

# Las especies de *Piper*

en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá

## GUÍA DE CAMPO

William Trujillo & Viviana Vargas

 Universidad de la  
**Amazonia**

# **Las especies de *Piper***

en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá

## **Guía de campo**

William Trujillo & Viviana Vargas

**PRIMERA EDICIÓN, 2022**

EDITORIAL - UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA

Libro Resultado de Investigación

# Las especies de *Piper*

en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá

## Guía de campo

William Trujillo & Viviana Vargas



## **Las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá**

### **WILLIAM TRUJILLO**

Grupo de Investigación en Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos - GAIA, Universidad de la Amazonia

Laboratorio de Agrobiodiversidad y Malherbología LAMUA - Centro de Investigaciones Amazónicas MACAGUAL - César Augusto Estrada González, Universidad de la Amazonia

[williamtrujilloca@gmail.com](mailto:williamtrujilloca@gmail.com)

### **VIVIANA VARGAS**

Grupo de Investigación en Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos - GAIA, Universidad de la Amazonia

## **REVISIÓN CIENTÍFICA**

### **CARLOS ALBERTO PARRA OSORIO, Ph.D**

Instituto de Ciencias Naturales ICN, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

---

## **INSTITUCIÓN O ENTIDAD EJECUTORA**

### **UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

#### **FABIO BURITICÁ BERMEO**

Rector

#### **JUAN CARLOS SUÁREZ SALAZAR**

Vicerrector de Investigación e Innovación

#### **JAVIER MARTÍNEZ PLAZAS**

Vicerrector Académico

#### **EDNA MARGARITA PLAZAS MEDINA**

Vicerrectora Administrativa

#### **ALIADOS**

*Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación. Cra 4 # 58-59, Bogotá, Colombia*

*Grupo Investigaciones territoriales para el uso y conservación de la biodiversidad.*

#### **DISEÑO DE PORTADA**

Las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá.  
Autor: Viviana Vargas

#### **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

DVS-Publicidad, Florencia - Caquetá

#### **PUBLICADO POR:**

Editorial - Universidad de la Amazonia  
2022

**Las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá.**  
Guía de campo

Esta obra deberá ser citada de la siguiente manera:

Trujillo, W. & Vargas, V. 2022. Las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. Guía de campo. Primera edición. Editorial Universidad de la Amazonia. 258 pp. Tamaño (13 x 21 cm).

Incluye bibliografía.

© Editorial - Universidad de la Amazonia

Autor(es): Trujillo, William & Vargas, Viviana.  
ISBN Físico : 978-958-5484-76-4  
Número y año de edición: Primera edición, 2022.

Depósito Legal: Biblioteca Nacional de Colombia.

**Diagramación y diseño de cubierta:**

Las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. Por: Viviana Vargas

**Impresión y terminación**

DVS Servicios y Suministros

**Corrección de estilo**

Carlos Alberto Parra Osorio, PhD.

Universidad de la Amazonia  
**Vicerrectoría de Investigación e innovación**  
Editorial Universidad de la Amazonia  
Campus Porvenir: Calle 17 Diagonal 17 con Carrera 3F - Barrio Porvenir  
Contacto: vrinvestigaciones@udla.edu.co

Prohibida la reproducción total o parcial de este con fines comerciales. Su utilización se puede realizar con carácter académico, siempre que se cite la fuente.

"El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del (los) autor(es) y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de la Amazonia, ni genera su responsabilidad frente a terceros. El (los) autor(es) asume(n) la responsabilidad por los derechos de autor y conexos contenidos en la obra, así como por la eventual información sensible publicada en ella" Florencia, Caquetá, Colombia.



Esta obra es producto del proyecto elegido en el marco de la Convocatoria Interna de Semilleros de Investigación según Resolución 1963 del 10 de diciembre de 2020.

Impreso y hecho en Colombia / Printed and made in Colombia



# AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación e Innovación de la Universidad de la Amazonía por el apoyo financiero para la publicación de este libro.

A Carlos y Melvin, mis padres.

A Edwin Trujillo Trujillo por el apoyo constante al trabajo florístico en el Caquetá.

A Fernando Hoyos Cardozo por su apoyo incondicional al trabajo de campo en los bosques andinos de Florencia durante más de seis años.

A Alejandra Jaramillo por su decidido apoyo y colaboración en la publicación de las especies nuevas descubiertas durante el desarrollo de esta investigación.

A Ricardo Callejas por permitir espacios de discusión sobre la taxonomía de algunas especies y por sus orientaciones en el entendimiento de la biología de las especies neotropicales de *Piper*.

A Dairon Cárdenas (q.e.p.d.) del Herbario Amazónico Colombiano, por facilitar el acceso al Herbario Amazónico Colombiano COAH y apoyar los inicios de esta investigación.

A Hubert Fernando Vela (q.e.p.d.) quien apoyó el trabajo de campo y el proyecto de este libro en su fase final.

A Carolina Mora y Miguel Rodríguez de la Fundación La Palmita por apoyar esta investigación en su fase final.



A Marco A. Correa por facilitar el acceso a las colecciones del Herbario HUAZ, Universidad de la Amazonía.

A Marcela Morales por las ilustraciones incluidas en el libro.

Numerosas instituciones han apoyado el trabajo de campo y de herbario, entre ellas el Herbario Enrique Forero (HUAZ) de la Universidad de la Amazonía, el Herbario Amazónico Colombiano (COAH), el Herbario Nacional Colombiano (COL), el Herbario de la Universidad de Harvard (GH), el Herbario Nacional de los Estados Unidos (US), el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y el Herbario Universidad de Antioquia (HUA). Buena parte del trabajo de campo en los bosques andinos de Florencia se realizó gracias al apoyo de Colciencias (Convenio 729 de 2013) y en el piedemonte gracias al apoyo del Instituto Científico de Investigaciones Amazónicas. El trabajo de herbario en los Estados Unidos fue realizado gracias a la beca *HUH Travel Grand* que recibí del Herbario de la Universidad de Harvard en 2018 y al apoyo del Jardín Botánico de Nueva York, en especial de Douglas Daily.





# CONTENIDO

Presentación [11]  
In memoriam [13]  
Resumen [19]  
Abstract [20]  
Capítulo 1. Las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes,  
Caquetá [21]  
    *Piper aduncum* [65]  
    *Piper albert-smithii* [67]  
    *Piper andakiense* [69]  
    *Piper anonifolium* [71]  
    *Piper arboreum* [73]  
    *Piper archeri* [75]  
    *Piper armatum* [77]  
    *Piper begoniicolor* [78]  
    *Piper cajambrense* var. *caquetanum* [80]  
    *Piper calanyanum* [82]  
    *Piper callejasii* [84]  
    *Piper camiloi* [86]  
    *Piper caranoense* [88]  
    *Piper casapiense* [90]  
    *Piper cochleatum* [92]  
    *Piper consanguineum* [94]  
    *Piper corpulentispicum* [96]  
    *Piper coruscans* [98]  
    *Piper crassinervium* [99]  
    *Piper cuniculorum* [101]  
    *Piper demeraranum* [103]  
    *Piper dichroostachyum* [105]  
    *Piper diffamatum* [107]



- Piper dilatatum* [109]
- Piper dumosum* [111]
- Piper el-metanum* [113]
- Piper eriopodon* [115]
- Piper fonteboanum* [117]
- Piper hostmannianum* [119]
- Piper hoyos-cardozii* [120]
- Piper immutatum* [122]
- Piper indi-wasii* [124]
- Piper itayanum* [126]
- Piper krukoffii* [128]
- Piper laevigatum* [130]
- Piper lanceifolium* [132]
- Piper lenticellosum* [134]
- Piper littlei* [136]
- Piper longicaudatum* [138]
- Piper macerispicum* [140]
- Piper macrotrichum* [142]
- Piper marginatum* [144]
- Piper marsupiiferum* [146]
- Piper marturetense* [148]
- Piper metanum* [150]
- Piper mituense* [152]
- Piper molliusculum* [154]
- Piper morelianum* [156]
- Piper nigrum* [158]
- Piper nokaidoyitau* [160]
- Piper obtusilimbum* [162]
- Piper pamploanum* [164]
- Piper peculiare* [166]
- Piper peltatum* [168]
- Piper peltilimbum* [170]



- Piper planipes* [171]  
*Piper poporense* [173]  
*Piper pseudopeculiare* [175]  
*Piper pterocladum* [177]  
*Piper purulentum* [179]  
*Piper quitense* [181]  
*Piper resinaense* [183]  
*Piper rio-cauchosanum* [185]  
*Piper sacchamatesense* [187]  
*Piper sanandresense* [189]  
*Piper sasaimanum* [191]  
*Piper soledadense* [193]  
*Piper subasperifolium* [195]  
*Piper subcordulatum* [197]  
*Piper subsessilifolium* [199]  
*Piper sucreense* [201]  
*Piper suratanum* [203]  
*Piper tarquiense* [205]  
*Piper tricuspe* [207]  
*Piper tuberculatum* [209]  
*Piper umbellatum* [211]  
*Piper velae* [213]  
*Piper villarrealii* [215]  
*Piper yanacomasense* [217]  
*Piper* sp. 1 [219]  
*Piper* sp. nov. 1 [220]  
*Piper* sp. nov. 2 [222]  
*Piper* sp. nov. 3 [224]

Capítulo 2. Colecciones botánicas de Piperaceae en el Caquetá [237]

Capítulo 3. Actividad neuroprotectora de especies del género *Piper* del piedemonte del Caquetá [249]







# PRESENTACIÓN

*Nadie ama lo que no conoce*  
Marcel Proust

Cuando le preguntaron a Georg Philipp Friedrich von Hardenberg (1772-1801), conocido también como Novalis, un joven y brillante intelectual del romanticismo alemán, de que se trataba eso de ser romántico; Novalis respondió: “En cuanto doy alto sentido a lo ordinario, a lo conocido dignidad de desconocido y apariencia infinita a lo finito, con todo ello romantizo (*Ich romantisiere*)”.

¿Somos románticos hoy? ,tal vez no, al estar implicados en un colectivo caótico y desarticulado de tantas realidades hemos alejado la naturaleza de nuestra propia existencia, creyendo que la experiencia virtual de observar animales en una sabana de Africa habrá de tranquilizar nuestra primitiva cercanía con la naturaleza. La taxonomía es muy factible, como la poesía, que apele más a que un individuo busque admirar la naturaleza y no obsesionarse con explicarla, una obsesión, explicar, que domina nuestra existencia; bien decía Goethe sobre eso de ver, “se requiere insertarse en lo que se observa para poder comprenderlo en toda su esplendor”. Nada ha cambiado, en su expresión básica el quehacer de un taxónomo, el nombrar, describir y celebrar la vida ciertamente es una tarea loable, gigantesca pero poco comprendida en nuestra sociedad. Celebrar la vida, como lo hacen los autores de esta obra, es ser romántico, rescatan la existencia, en apariencia muda, de las piperáceas, un grupo de especies de plantas diverso, especioso y abundante en nuestros trópicos. No se trata aquí solo de nombrar organismos sino de resaltar su existencia, de transmitir su esplendor y de motivar de algún modo el espíritu y la curiosidad. El denominado piedemonte amazónico de los Andes en Colombia es relativamente poco conocido y muy pobremente explorado, los autores han conseguido rescatar una pequeña luz sobre la enorme diversidad que el territorio colombiano encierra en su límites, en un área que raramente surge en estudios de la biodiversidad en el país. Con 83 especies de *Piper*, reportadas para el área y donde más del 30% de las especies son



endémicas, esta obra es el primer manual para la identificación de especies de *Piper* en Colombia y surge 72 años luego de la protagónica publicación sobre las Piperáceas del NW de Suramérica de Trelease & Yuncker en 1950. En horabuena, jóvenes investigadores, en el camino de ser excelentes taxónomos, presentan un manual notablemente ilustrado, en detalle, en particular resaltan atributos de la morfología del género *Piper* que raramente son tomados en cuenta en la taxonomía del grupo (ver ilustraciones de la variación foliar respecto a la naturaleza de los ejes, monopodios o simpodios) y que permiten entender de forma clara donde es que radica la variación en muchas especies, y eso, entender la variación, es el fundamento de un análisis crítico de datos sobre el cual se construye una hipótesis sobre la existencia de una taxón. Falta aun mucho que hacer en Colombia, en explorar su territorio y entender el significado de la enorme diversidad biológica que alberga, seguimos siendo un país que teniendo mucho no sabe lo que tiene y eso es como no tener nada, por eso es de suma importancia explorar, conocer, describir y celebrar la naturaleza de este, nuestro país; estos trabajos ayudan a difundir nuestro sentir por el territorio, el respeto por sus componentes y darse cuenta que cuando se trata de entender la naturaleza es de saber que la vida es un poema, escrito sobre la naturaleza, que hacen los autores, leer el poema, al hacerlo celebran la vida y sin darse cuenta relatan su propia existencia, dejan un legado, sirven de espejo para otros y trascienden su propio ser en aras de la emoción por lo que observan y celebran.

**Ricardo Callejas Posada**  
Departamento de Biología  
Universidad de Antioquia





## **IN MEMORIAM**

**Dairon Cárdenas López**  
(1957 - 2022)

En estas palabras haré reminiscencias de Dairon como compañero de estudios, de expediciones y de vida y, ante todo, como compañero en la aventura de la botánica por un país como Colombia.

Los primeros recuerdos que tengo de Dairon, o “el negro” como lo llamaban en Medellín, son como compañero de estudios de pregrado de Biología en la Universidad de Antioquia, en la década de los ochenta del siglo veinte, época bastante conflictiva para la ciudad. Indiscutiblemente, su paso por el pregrado no pasó desapercibido para los que compartíamos con él. Lo recuerdo como una persona cálida, alegre, solidaria y fraterna, siempre presente en los momentos y las necesidades más inesperadas. Por supuesto, los momentos más vívidos con él corresponden a los cursos de campo, como Taxonomía Vegetal y Biogeografía. Por ejemplo, cargando al hombro la maleta de campo de una compañera por varios días, y la suya propia, en el camino de mulas que conduce al Parque Nacional Natural Las Orquídeas; o su rápida inmersión en la represa de La Fe, ante el reclamo de nuestro profesor de limnología, para rescatar un costoso instrumento de medición cuando se le cayó al agua a un compañero; o su misteriosa desaparición en las montañas del alto de Ventanas, en Yarumal, para proveernos de agua de panela o de brandy, cuando nos veía ateridos de frío.

Yo, Julio Betancur, en lo personal, sentí siempre su afecto y, de alguna forma, fui su protegido en la Universidad. Me trataba como si fuera su hermanito menor, me cuidaba y protegía de las dificultades propias del momento. Es más, fue la primera persona de la Universidad que se manifestó y me acompañó cuando enfermó y murió mi padre. Por supuesto, también fue el culpable de que me hubiera tomado la primera cerveza de la vida, allá en lo que llamaban el bloque 46 de la Universidad, que no era más que una cantina al frente, por la calle Barranquilla. Ahora recuerdo que para esta época aparecieron en la vida de Dairon dos personas importantes: la mona, Gloria Toro, su compañera de andares; y memo “el pantera”, Juan Guillermo Ramírez, quien fuera su gran



amigo y, posteriormente, compañero de tesis de pregrado. Dairon y Juan Guillermo desarrollaron el inventario florístico de la quebrada La Cristalina, afluente del río Samaná, municipio de San Luís-Antioquia, con trabajo de campo entre 1986 y 1988.

Casualmente, Dairon y yo empezamos a interesarnos por la botánica al mismo tiempo, época en la que ambos trabajábamos por fuera de la Biología. A través de dos compañeros que ya hacían tesis, Julia y Santiago, Linda Albert, su tutora, nos instó a acompañarla como asistentes de campo. Dairon y yo hacíamos ingentes esfuerzos para poder acompañarlos en estas jornadas, emocionantes y creativas, y en las que nos vimos recompensados cuando Linda afianzó nuestra pasión y deseo de convertirnos en botánicos.

Pasó el tiempo y nos hicimos profesionales en el año 1991. Sin embargo, Dairon ya trabajaba en el Jardín Botánico de Medellín, Joaquín Antonio Uribe, desde mucho antes. Allí, junto con Álvaro Cogollo, desarrolló muchas actividades importantes, como el fortalecimiento del herbario JAUM. En esta época, de todas sus herborizaciones a lo largo de Antioquia, quisiera resaltar su liderazgo en el inventario florístico del Cerro El Cuchillo, en los límites entre Antioquia y Chocó, entre los años 1987 y 1988, trabajo publicado posteriormente en 2003. La importancia de este trabajo radica en que dio a conocer la composición florística de un territorio antes desconocido para la ciencia, en el frente de apertura de la carretera Panamericana, en el aún hoy impenetrable Tapón del Darién.

Los caminos de la vida nos volvieron a unir en la ciudad de Bogotá. Yo vine a trabajar al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y, unos meses después, Dairon ingresó a trabajar al Herbario Amazónico Colombiano, SINCHI, que, para esa época, creo, aún era parte de la pronta a desaparecer Corporación Araracuara. Aquí, indiscutiblemente, empezó su aventura de “colonización” botánica de la Amazonia colombiana.

Las contribuciones de Dairon al conocimiento de la Amazonia son innumerables, no sólo en los aspectos florísticos, sino también en el apoyo a los procesos indígenas locales y a la protección de sus recursos. En este apartado sólo mencionaré algunas apreciaciones sobre su quehacer y relaciones interpersonales.





Dairon prensando plantas  
Fuente: Gloria Toro



Fueron pasando los años, y desde la llegada de Dairon al Herbario Amazónico Colombiano, éste se fue convirtiendo en el centro indiscutible para el estudio y el conocimiento de la Amazonia colombiana. Incluso, me atrevo a decirlo, tal como también me lo han expresado otros colegas, a nivel nacional e internacional, actualmente es el herbario mejor curado y mantenido de Colombia, así como el que alberga una de las más importantes colecciones de la cuenca amazónica a nivel mundial.

Por otra parte, Dairon hizo que su herbario se convirtiera en la segunda casa de mis estudiantes por graduarse o ya graduados, incluso los que regresaban de sus doctorados. Sinceramente, yo a veces me sentía como si trabajara para él, puesto que siempre acogía a todos mis estudiantes, preocupado por su bienestar económico y personal y, lo más importante, los alimentaba con su pasión, entusiasmo y cariño. De hecho, me abordaba jocosamente diciéndome que siguiera formando botánicos para él mismo” acabarlos de pulir en el SINCHI”.

Lo mismo ocurría con muchos otros profesionales de diferentes universidades del país y que caían en la trampa mágica de Dairon. Desde el SINCHI, Dairon pudo generar un equipo de trabajo sensacional, eficiente y comprometido. Son decenas de jóvenes militantes que descubrieron en Dairon su entereza, rectitud, tenacidad y, ante todo, la alegría y la pasión que sudaba desde la piel. Serán ellos los testigos de su ferviente actividad y, de seguro, continuadores de su legado.

Dairon también era una persona fuerte y de posiciones férreas, las que no siempre eran bien entendidas por sus contertulios. Hizo parte de innumerables comités técnicos, asociaciones y juntas directivas, en donde se trataban temas que tenían que ver con la veda y la categorización IUCN de plantas amenazadas, planes de manejo, organización territorial e institucional, entre otros aspectos. Recuerdo especialmente sus posiciones férreas, a veces radicales, cuando ambos hicimos parte de la Junta Directiva de la Asociación Colombiana de Herbarios, él como presidente y yo como secretario. Pero lo que más recuerdo es que a pesar de ser combativo, siempre tenía claro el objeto de las decisiones a tomar, en pos de alcanzar lo mejor para las instituciones, la conservación y el manejo de los recursos naturales.



Pero si algo compartí con Dairon en la aventura botánica por Colombia, fue ese inagotable anhelo por recolectar plantas de todas las jerarquías taxonómicas. Esa labor incansable de ir por el país registrando la biodiversidad y dejar el legado del inventario de las plantas de una región, se convirtió en su pasión, en el reconocimiento que un país como Colombia aún necesita muchos esfuerzos para entender el territorio y lo que habita dentro de él. Había que verlo pensando plantas para sentir en él la satisfacción por el trabajo, para descubrir en él ese anhelo por obtener algún día el inventario depurado de las plantas del país.

Baste con decir que Dairon, actualmente, es el recolector de plantas más prolífico de Colombia, con más de 54.000 números de colección, la mayor parte de los cuales provienen de nuestra Amazonia. Muchas de sus colecciones representan innumerables especies nuevas para la ciencia o nuevos registros corológicos para Colombia o su Amazonia. En él era envidiable ese ojo finamente entrenado para distinguir una textura, una estructura, un carácter oculto debajo de la epidermis de la hoja, la organización arquitectónica y disposición de las estructuras, entre otros aspectos de las plantas. Las diferentes entidades taxonómicas fluían por su ser como lo hacen las corrientes de agua que, sin saber, siempre se dirigen al mar. En Dairon la intuición, la pasión y el conocimiento fluían hacia el extenso mar de la flora amazónica.

Para concluir, quisiera encontrar palabras que definieran a Dairon y que nos orientaran para recordarlo y, así, podría dar título a esta lectura como, ***Dairon: la alegría y la pasión***. Gracias Dairon por permitirnos transitar con vos por los caminos de la vida... y, tal como nos lo dijiste vos tantas veces con firmeza y franqueza, parceró, te queremos...

**Julio Betancur**  
Instituto de Ciencias Naturales  
Universidad Nacional de Colombia







## RESUMEN

En este trabajo se presenta una guía de campo para la identificación de especies del género *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes del departamento del Caquetá. El área de estudio comprendió los bosques andinos y el piedemonte del departamento del Caquetá entre los 70–2400 m de altitud. Los registros se obtuvieron durante más de diez años de trabajo de campo, la revisión de literatura y la revisión de especímenes de herbario. Se presenta una clave dicotómica, descripciones, láminas a color y notas sobre la distribución y taxonomía de 83 especies de *Piper* registradas en el área de estudio. Quince especies son endémicas de Colombia y nueve más tienen distribución restringida al departamento del Caquetá; en total, 24 especies tienen algún nivel de endemismo. El 80% de las especies fueron arbustos, subarbustos o sufrútices, 6% fueron arbustos lianescentes, 2% fueron hierbas y 12% fueron árboles pequeños. Tres de las especies de arbustos presentaron ramas sarmentosas y diez crecen como árboles pequeños de hasta 12 m. El 36% de las especies (30) se distribuyen en tierras bajas entre los 70-800 m, el 37% en elevaciones medias (801–1500 m) y el 23% de las especies se registraron entre 1501–2400 m. Trece especies fueron heliófilas, 65 umbrófilas y cinco umbrófilas/heliófilas. Diez especies nuevas para la ciencia fueron descubiertas, descritas y publicadas durante el desarrollo de este trabajo, donde la mayoría de las cuales presentan distribución restringida. Finalmente, se presenta el análisis de actividad biológica neuroprotectora de cuatro especies de *Piper* y un capítulo sobre las colecciones botánicas de Piperaceae en el Caquetá que identifica los vacíos de información florística en el departamento.





# ABSTRACT

This research presents a field guide for the identification of species of *Piper* in the Amazonian slopes of the Andes of the Caquetá department. The area studied included the Andean forests and foothills of the Caquetá department between 70–2400 m. Records were obtained from field work (during more than ten years), literature review, and from herbarium specimens. A dichotomous key, descriptions, color plates and notes on the distribution and taxonomy of 83 *Piper* species, recorded in the studied area, are presented. Fifteen species are endemic to Colombia and nine more species have restricted distribution to the Caquetá department; in total, 24 species have some level of endemism. Eighty percent of the species were shrubs or subshrubs, 6% were scandent, 2% were herbs, and 12% were small trees. Three shrubby species presented sarmentose branches and ten grow as small trees up to 12 m. Thirty-six percent of the species (30) were distributed in lowlands between 700-800 m, 37% at mid elevations (801-1500 m), and 23% of the species were recorded between 1501-2400 m. Thirteen species were heliophilous, 65 were umbrophilous and five were umbrophilous/heliophilous. Ten new species were discovered, described and published during the development of this work, most of which have restricted distribution. Finally, the analysis of the neuroprotective biological activity of four *Piper* species is presented, and a chapter on the botanical collections of Piperaceae in Caquetá identifies gaps of floristic information in the department.



A close-up photograph of a Piper plant, showing several upright stems with green, serrated leaves and numerous long, cylindrical, white inflorescences. The background is dark, making the plant's details stand out.

CAPITULO 1

**LAS ESPECIES DE *Piper* EN LA  
VERTIENTE AMAZONICA  
DE LOS ANDES, CAQUETÁ**

William Trujillo & Viviana Vargas



# Introducción

La familia Piperaceae comprende 3500 especies de distribución pantropical, agrupadas en cinco géneros, de los cuales *Manekia*, *Peperomia* y *Piper* se encuentran en Colombia (Wanke *et al.* 2007, Samain *et al.* 2008). Entre las plantas con flores *Piper* es uno de los géneros más diversos con cerca de 1300 especies (Quijano *et al.* 2006), de las cuales, aproximadamente 412 se encuentran en Colombia, distribuidas principalmente en las regiones de los Andes, el Pacífico y la Amazonia, donde presentan una alta abundancia y diversidad en el sotobosque (Gentry 1990).

Las especies de *Piper* tienen valor como fuente de polen para varios polinizadores como moscas sírfidos y pequeñas abejas (Kikuchi *et al.* 2007, Vargas-Rojas & Vieira 2017, Wisniewski *et al.* 2019), domacios para hormigas, especialmente *Pheidole bicornis* (Letourneau 1998, Dyer *et al.* 2001, Wisniewski *et al.* 2019) y nutrientes para varios herbívoros (Tepe *et al.* 2014, Bornstein *et al.* 2014, Salazar *et al.* 2016, Slinn *et al.* 2018). Los frutos de *Piper* son un alimento importante para los murciélagos, que actúan como su principal agente de dispersión (Fleming 2004, Whitehead *et al.* 2016). Las hojas y raíces de las especies de *Piper* son comúnmente usadas en medicina tradicional por comunidades en las regiones Amazónica y Chocó de Colombia (Callejas, 1997; Trujillo & González 2011); los usos más comunes reportados en *Piper* son anticancerígenos, insecticidas, tratamiento de enfermedades respiratorias, analgésicos, tratamiento del estado de ánimo y tratamientos para enfermedades gastrointestinales (Parmar *et al.* 1997, Callejas 1997, Kato & Furlan 2007, Trujillo & González 2011). En las Islas Polinesias, por sus propiedades narcóticas y estimulantes, se usan ampliamente las hojas de *Piper methysticum* y *Piper betle* (Shanley *et al.* 2005). La especie de mayor importancia económica del género es *Piper nigrum*, ampliamente conocida en todo el mundo como origen de la pimienta.

La taxonomía de *Piper* es compleja debido a la poca variación morfológica entre algunos grupos de especies, generando un alto número de complejos de especies. Así mismo, muchos taxones fueron descritos con base en especímenes estériles o con espigas inmaduras y en algunos casos, las



descripciones carecen de detalle en las estructuras reproductivas, lo que ha dificultado resolver los complejos taxonómicos a partir de la evidencia morfológica. Por otro lado, buena parte de las colecciones de herbario no incluyen hojas de ejes monopódicos y simpódicos, los cuales varían marcadamente en algunas especies, ocasionando determinaciones erróneas.

Existen pocos tratamientos taxonómicos publicados de los grupos infra genéricos de *Piper*, y pocos tratamientos florísticos regionales. Esto ha provocado que el estado de conservación y las amenazas de la mayoría de las especies sea desconocido, haciendo difícil definir estrategias de conservación. La falta de especialistas dedicados a estudios florísticos y taxonómicos del género en países megadiversos como Colombia, Ecuador y Perú, ha favorecido que estos vacíos de información persistan. En los últimos 10 años, hemos recolectado y estudiado en el herbario un amplio número de especímenes de 13 municipios del departamento del Caquetá entre los 70 – 2400 m de altitud, permitiendo ampliar el conocimiento morfológico, taxonómico y de distribución de las especies presentes en Caquetá. Nuestras expediciones en la vertiente amazónica de los Andes han contribuido a identificar varias especies nuevas, completar descripciones de especies mal descritas y restablecer nombres considerados anteriormente como sinónimos (Trujillo & Callejas 2015, Trujillo & Jaramillo 2019, 2020).

Este trabajo presenta una guía de campo para la identificación de las especies del género *Piper* que se distribuyen en la vertiente amazónica de los Andes en el departamento del Caquetá, una zona altamente diversa en Colombia. En la primera parte se presenta la descripción morfológica ilustrada de las especies presentes en el área de estudio. Se presenta además una clave dicotómica como herramienta taxonómica para la determinación de las especies, haciendo énfasis en caracteres vegetativos ya que los reproductivos, si bien tienen interés taxonómico, en la mayoría de los casos son poco prácticos por su reducido tamaño y la dificultad para observarlos en especímenes secos. Para cada especie registrada se presenta la descripción, la distribución en el área de estudio y el hábitat en donde crece. Finalmente se presenta un capítulo de bioprospección de cuatro especies de *Piper* con potencial neuroprotector, una guía de recolección de especies y un capítulo sobre las colecciones botánicas de Piperaceae en el Caquetá.



# Área de estudio

## Ubicación geográfica

El departamento del Caquetá comprende desde los 0° 4' 13' de latitud Norte hasta los 0° 4' 17' de latitud sur y desde los 74° 18' 39' hasta 79° 19' 35' de longitud oeste. Tiene una superficie de 88.965 Km<sup>2</sup> que contienen las regiones Andina Suroriental y Amazonia Noroccidental (IGAC 2002). El área de estudio se encuentra ubicada en el sector noroccidental del departamento del Caquetá que comprende la vertiente amazónica de los Andes y el piedemonte amazónico (Figura 1). Las Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernández-Camacho *et al.* 1992) clasifican como “distrito Andes” a la porción andina por encima de los 1000 m de altitud y como “distritos Florencia y Caguán” a la porción de piedemonte ubicada por debajo de los 1000 m de altitud (Figura 1).

## Fisiografía

**Vertiente amazónica de los Andes (distrito andino).** En este sector, la cordillera se encuentra a 1000–2400 m de altitud y se ubica en la vertiente oriental de la cordillera oriental que drena a la cuenca del Amazonas en el departamento de Caquetá (Figura 1). Presenta un relieve montañoso y varía de muy quebrado a ondulado. En esta zona, los picos de La Fragua, Monserrate y Miraflores y los cerros de Paramillo, El Diablo y La Peña son las principales cimas de la cordillera que representan los límites de los departamentos del Caquetá y Huila.

**Piedemonte amazónico (distrito Florencia y Caguán).** En este sector del área de estudio, la altitud varía en un rango de 70–1000 m, conformado por un sistema de lomeríos sobre una llanura de origen terciario que bordea las estribaciones de la vertiente oriental de la Cordillera oriental (Figura 1). El distrito Florencia corresponde a la zona de cambio de pendiente entre la llanura Amazónica y las estribaciones de la cordillera oriental. Está conformada por abanicos, terrazas aluviales y colinas, resultantes de materiales de acumulación que le dan un relieve que va de plano a ondulado y abrupto. El distrito Caguán fisiográficamente corresponde a la peniplanicie de la amazonia representada por dos ambientes de origen



denudacional y fluvial, donde el primero se caracteriza por presentar un relieve bajo, constituido por un sistema de colinas bajas y el segundo se identifica por un relieve llano u ondulado. Está conformado predominantemente por un sistema de cerros sobre una antigua llanura de origen terciario, con presencia esporádica de valles planos a cóncavos asociados a drenajes que se originan en el Amazonas o en la cordillera oriental.

## Estructura Geomorfológica

**Vertiente amazónica de los Andes (Distrito Andino).** Esta unidad hace parte del macizo de Garzón el cual representa cuerpos de basamento del escudo Guayanés, que aparece en su actual posición debido al levantamiento de la cordillera de los Andes durante el desarrollo de la orogenia andina (Rodríguez *et al.* 2003) (Figuras 1, 2 y 3).

**Piedemonte amazónico (Distrito Florencia y Caguán).** El distrito Caguán se caracteriza por la presencia de dos unidades geomorfológicas, una de origen fluvial y otra de origen denudacional. Las dos unidades fueron formadas por efecto combinado de erosión y redepositación de los materiales provenientes de las unidades geológicas, actuando sobre una llanura plana constituida por las rocas sedimentarias del Grupo Orito. El distrito Florencia está conformado por tres ambientes geomorfológicos (estructural, denudacional y fluvial). El ambiente estructural incluye geoformas con pendientes inclinadas a escarpadas de morfología montañosa, cimas o crestas agudas o redondeadas y pendientes suavemente inclinadas a escarpadas. El ambiente denudacional incluye las geoformas definidas por la acción combinada de procesos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial que modelan el paisaje. El ambiente fluvial incluye geoformas que se originan por procesos de erosión de las corrientes y su posterior acumulación o por sedimentación (Figuras 1.1 y 1.3).

## Clima

En la vertiente amazónica de los Andes (distrito andino), se presenta una temperatura media aproximada de 18–24°C y un promedio anual de lluvias de 2000–4000 mm por año. En el sector de piedemonte amazónico



(distritos Florencia y Caguán), el clima se clasifica como tropical lluvioso no estacional y se caracteriza por ser un clima cálido húmedo con una precipitación anual de 3000–4000 mm por año. El periodo de mayor precipitación se presenta entre los meses de abril y junio, mientras que el periodo más seco va de diciembre a marzo (IGAC 2002).

## Hidrología

El área de estudio hace parte de la cuenca del río Caquetá que tienen como sus principales afluentes el río Orteguzza y el río Caguán. El río Orteguzza nace en el cerro de Miraflores a 2.800 m de altitud y sus principales afluentes son los ríos Pescado, Bodoquero y San Pedro. Del río Caguán, que también nace en el cerro Miraflores a 3.000 m de altitud, los principales afluentes son los ríos Pato, Guayas, Nema y Recito.

## Zonas de vida

Según el sistema de zonas de vida de Holdridge, el área de estudio comprende el bosque pluvial montano bajo (bp-MB), bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque húmedo tropical (bh-T) (Rodríguez *et al.* 2003).

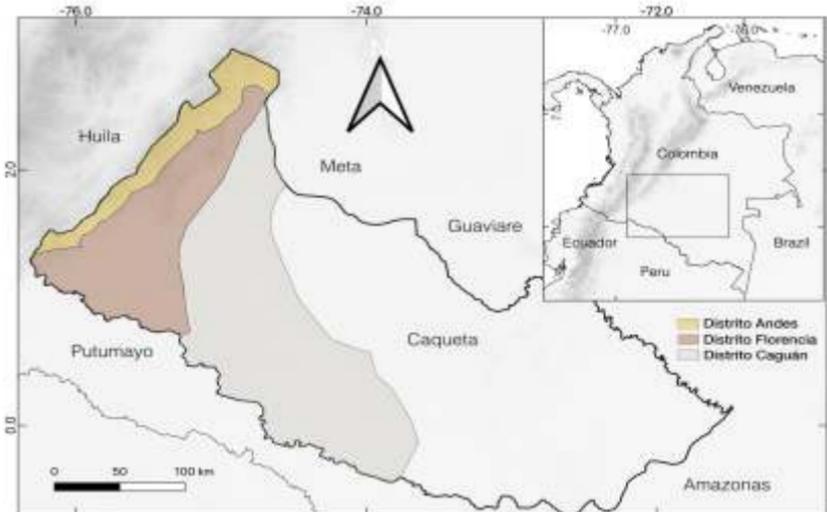


Figura 1.1 Área de estudio, distritos Andino, Florencia y Caguán de acuerdo con Hernández-Camacho (1992). Rango altitudinal 100-2400 m, departamento del Caquetá, Colombia.





Figura 1.2 . Bosques andinos de Florencia. Foto: William Trujillo.

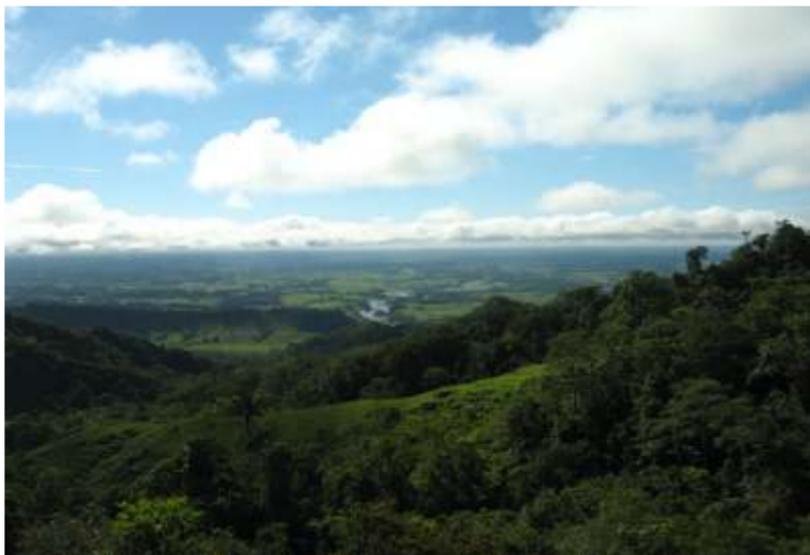


Figura 1.3 Bosques fragmentados del piedemonte, Belén de los Andaquíes. Foto: William Trujillo.



# Generalidades de la familia Piperaceae

## La familia Piperaceae

Piperaceae es una familia de plantas con flores, perteneciente al grupo de las primeras ramas de angiospermas (Loconte & Stevenson 1991), de distribución pantropical, con tres subfamilias, cinco géneros y cerca de 3600 especies (Samain *et al.* 2008, Wanke *et al.* 2006). En Colombia se conocen los géneros *Manekia*, *Peperomia* y *Piper* (Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Clasificación reciente de la familia Piperaceae (Samain *et al.* 2008)

Subfamilia	Género	No. de especies	Distribución
Verhuellioidae	<i>Verhuellia</i>	Tres especies	Cuba e Hispaniola
Piperoideae	<i>Piper</i>	3500 especies	Pantropical
	<i>Peperomia</i>		Pantropical
Zippelioideae	<i>Zippelia</i>	Seis especies	Indochina, Indonesia y Malasia
	<i>Manekia</i>		Mesoamérica, Suramérica y Caribe

## El género *Piper*

El género *Piper* es un grupo monofilético (Jaramillo & Manos 2001, Jaramillo *et al.* 2008), con importantes centros de distribución en los trópicos de América y Asia. En América las regiones Andina, y Centro América tienen la mayor parte de las especies descritas. Sin embargo poco sabemos de la Amazonía (Jaramillo & Manos 2001). Es un género altamente diverso en los Andes del norte, el Chocó biogeográfico de Colombia, en la *Mata atlántica* de Brasil, y en la Amazonía noroccidental de Perú, Ecuador y Colombia (Callejas 2001). Es el tercer género en número de especies de plantas con semillas, después de *Euphorbia* y *Carex* (Frodin 2004). Está distribuido en los trópicos alrededor del mundo de la siguiente manera, Neotrópicos (1300 spp.), Asia tropical (600 spp.), islas del Pacífico sur (10 spp.) y trópicos de África (unas pocas especies) (Jaramillo & Manos 2001).



Las especies de los neotrópicos forman un grupo monofilético con ocho clados dentro de él (Jaramillo *et al.* 2008), que son congruentes con las secciones propuestas por Miquel (1839).

## Caracteres morfológicos

La clasificación de grupos infragenéricos de *Piper* fue basada inicialmente en el número de estambres (De Candolle 1869), carácter que no es estable y difícil de determinar en especímenes de herbario (Yuncker 1958). Trelease (1928), se basó en la inserción de la espiga para la delimitación de los géneros propuestos, carácter considerado más consistente y útil para la delimitación que el número de estambres (Jaramillo & Manos 2001). Debido al diminuto tamaño de las flores de *Piper*, el cambio en estructura floral puede ser menos importante que en la inflorescencia (Jaramillo & Manos 2001), por lo cual las flores son poco usadas en claves taxonómicas para propósitos prácticos de identificación de las especies. Sin embargo, las flores exhiben patrones de variación que han sido importantes para la clasificación del *Piper* (Jaramillo & Callejas 2004).

Para la determinación de las especies, la mayoría de tratamientos taxonómicos utilizan como principales caracteres en la construcción de claves, la presencia o ausencia de estilo en el fruto, el tamaño de la hoja, la presencia y características de los lobos basales de las hojas, la disposición de las venas secundarias, la presencia de indumento o idioblastos evidentes en todas las estructuras de la planta y la longitud de la espiga, entre otros (Quisumbing 1930, Trelease & Yuncker 1950, Burger 1971, Yuncker 1972, Callejas 2001, 2014, 2020, Steyermark & Callejas 2003). Todos estos caracteres, aunque útiles en las identificaciones de las especies para propósitos de determinación taxonómica, no definen grupos naturales.



# Riqueza, distribución geográfica y altitudinal de las especies de *Piper* en el área de estudio

## Riqueza y distribución

Se encontraron en total 83 especies de *Piper*. El 36% de las especies (31 spp.) se distribuyen en tierras bajas (100–800 m de altitud) y un porcentaje similar (37%) se distribuye en elevaciones medias de la cordillera (900–1500 m). En tierras altas (1500–2400 m) se distribuyen el 27% de las especies (Figura 1.4). El mayor recambio de especies se presenta a los 1500 m de altitud, donde se presenta el límite de distribución de la mayoría de las especies del género *Piper* en los bosques andinos y de piedemonte del Caquetá (Figura 1.4).

En relación a su distribución geográfica, de las 83 especies de *Piper* registradas en el área de estudio 21 tienen amplia distribución en Suramérica y Mesoamérica, nueve especies tienen distribución en Amazonía y/o Orinoquía, 51 se distribuyen en la cordillera de los Andes y una es cultivada. De las 51 especies Andinas, 41 se distribuyen en la vertiente oriental y 36 se restringen a la vertiente amazónica. De las 41 especies con distribución en la vertiente oriental de los Andes, 24 son endémicas de Colombia y de esas, nueve son endémicas del Caquetá. Respecto a su distribución en el área de estudio, en el distrito Florencia se registraron 55 especies, en el distrito Caguán 18 especies y en el distrito Andes 44 especies.



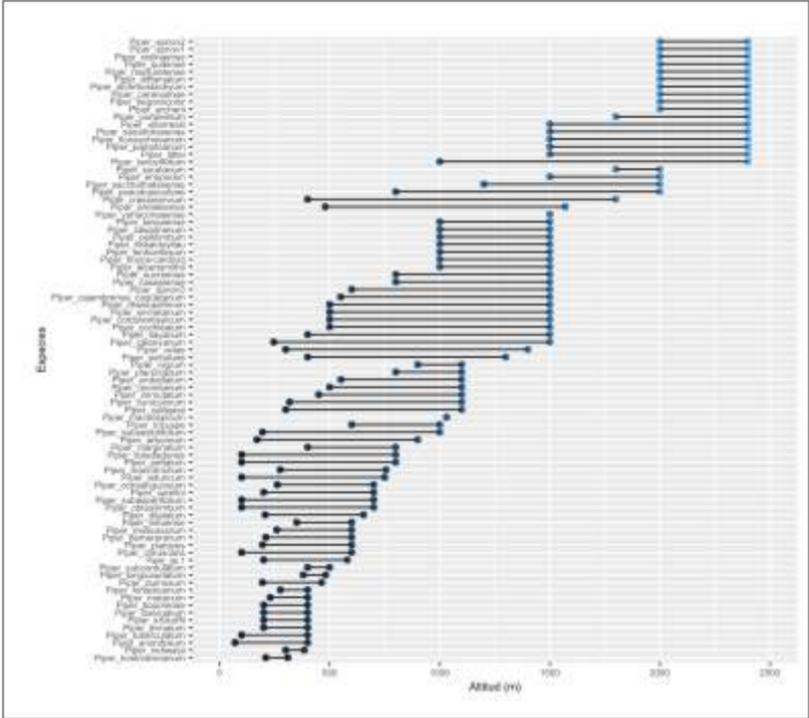


Figura 1.4 . Distribución altitudinal de las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá.

### Especies endémicas

En total se registraron 24 especies endémicas de *Piper*. Nueve especies tienen distribución geográfica muy restringida, conocidas únicamente para el departamento del Caquetá:

- Piper caranoense*
- Piper littlei*
- Piper morelianum*
- Piper nokaidoyitau*
- Piper peculiare*
- Piper pseudopeculiare*
- Piper purulentum*
- Pipersp. nov. 2*



*Piper tarquiense*

Otras quince especies son endémicas de Colombia:

*Piper andakiense*

*Piper cajambrense* var. *caquetanum*

*Piper calanyanum*

*Piper diffamatum*

*Piper pamploanum*

*Piper resinaense*

*Piper rio-cauchosanum*

*Piper sacchamatesense*

*Piper sanandresense*

*Piper* sp. nov. 3

*Piper sucreense*

*Piper suratanum*

*Piper villarrealii*

*Piper yanaconasense*

## Novedades taxonómicas

Durante el desarrollo de esta investigación, se describieron y publicaron 10 especies nuevas para la ciencia y otras tres se encuentran en proceso de publicación:

*Piper andakiense* W. Trujillo & Callejas

*Piper callejasii* W. Trujillo & M.A. Jaram.

*Piper caranoense* W. Trujillo

*Piper resinaense* W. Trujillo & M.A. Jaram.

*Piper tarquiense* W. Trujillo & M.A. Jaram.

*Piper pseudopeculiare* W. Trujillo & M.A. Jaram.

*Piper hoyos-cardozii* W. Trujillo & M. A. Jaram.

*Piper indi-wasii* W. Trujillo & M. A. Jaram.

*Piper nokaidoyitau* W. Trujillo & M. A. Jaram.

*Piper velae* W. Trujillo & M. A. Jaram.



# Materiales y métodos

## Trabajo de campo

Las muestras se recolectaron en el área de estudio entre 2007 a 2020. Se realizaron salidas de campo de recolección general a través de recorridos en diferentes coberturas (bosques, vegetación secundaria, potreros, rastrojos y áreas urbanas); los especímenes recolectados se procesaron usando metodologías estándar para el tratamiento de material botánico y fueron depositados en los siguientes herbarios de Colombia: Herbario Amazónico Colombiano (COAH), Herbario Nacional Colombiano (COL), Herbario Universidad de Antioquia (HUA) y Herbario Universidad de la Amazonia (HUAZ).

## Trabajo de Herbario

Realizamos el análisis morfológico de especímenes de *Piper* provenientes de herbarios nacionales y extranjeros. Se analizó material proveniente de herbarios que incluían especímenes y copias xerográficas de especímenes de los siguientes herbarios: COAH, COL, HUAZ, F, MO, NY, US (acrónimos de acuerdo con Holmgren *et al.* 1990), así como de especímenes de plantas digitalizados disponibles en la web (*e.g.*, JSTOR Global Plants, <https://plants.jstor.org/>).

La terminología usada para la descripción de los taxones se basó en los trabajos de Font Quer (1979), Harris & Harris (1994) y Ellis *et al.* (2009). Para las determinaciones e identificaciones también se usaron claves y descripciones contenidas en los principales tratamientos taxonómicos de Piperaceae (Miquel 1839, De Candolle 1869, Trelease 1936, Trelease & Yuncker 1950, Yuncker 1972, Steyermark & Callejas 2003, Callejas 2020).

## Descripciones

Las descripciones morfológicas, clave, distribución geográfica e información de hábitat por especie se construyeron a partir de un análisis morfológico y de la información contenida en las etiquetas de los especímenes, así como del trabajo de campo realizado por WT entre los



años 2009 – 2020. Para la descripción del hábitat, las especies se clasificaron en heliófilas y umbrófilas. Las primeras están asociadas a ambientes altamente perturbados y expuestas al sol (pasturas abandonadas, zonas urbanas y rastrojos jóvenes) y las especies umbrófilas se presentan asociadas a hábitats conservados y bajo la sombra (bosques primarios, bosques secundarios tardíos y bordes de bosque). La distribución geográfica de cada especie en el área de estudio se estableció por municipios usando las siguientes abreviaturas: Alb: Albania, Bel: Belén de los Andaquíes, Cch: Cartagena del Chairá, Don: Doncello, Flo: Florencia, Mon: La Montañita, Mil: Milán, Mor: Morelia, Pau: Paujil, PtR: Puerto Rico, SnJ: San José del Fragua, SnV: San Vicente del Caguán y Sol: Solano. Las especies se clasificaron, de acuerdo a su hábito de crecimiento, en las siguientes categorías: 1) arbustos, 2) súfrutices 3) árboles, 4) lianas y 5) arbustos sarmentosos.

## Cómo identificar las especies

Algunos grupos de especies de *Piper* son, con frecuencia, uniformes en su aspecto y puede ser fácilmente confundidas e identificadas erróneamente. A menudo los miembros de un mismo clado comparten características morfológicas que ameritan un examen detenido de los detalles para diferenciarlas. Para facilitar esta distinción, en esta guía se presentan láminas a color y notas taxonómicas de las especies en la sección de las descripciones.

La distinción entre especies de *Piper* rara vez se logra hacer a partir de un solo carácter. Entre las especies del área de estudio, sólo un taxón se puede identificar a partir de un único carácter y se trata de *P. tricuspe*, que se diferencia fácilmente del resto de especies por tener el ápice de la lámina foliar lobado; para el resto de especies se consideró una combinación de caracteres para distinguirlas entre sí. Por ejemplo, las hojas pinnatinervias hasta la mitad basal de la lámina (Figura 9C), con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga y frutos no estilosos (Figura 15C), es una combinación frecuente en especies del clado *Radula*, el grupo de especies al que pertenece *P. aduncum*; la adición de



otros caracteres a esta combinación, como por ejemplo, la longitud de la espiga, la presencia de idioblastos evidentes, el indumento y la consistencia de la hoja, permite diferenciar las especies de este clado.

En el área de estudio varias especies se distinguen por tener hábito lianescente (e.g., *P. subsessilifolium*, *P. hoyos-cardozii* y *Piper* sp. nov. 2), mientras que el resto son de hábito terrestre en donde la mayoría son arbustos de 1–4 m con tallo erecto de crecimiento vertical. Otras especies son arbustos sarmentosos (e.g., *P. planipes*), que se caracterizan por tener un tallo con largas ramas postradas que dan la apariencia de una liana. Algunas especies son árboles, que pueden llegar a crecer hasta 12 m como *P. andakiense* o *P. archeri*. Los arbustos de sotobosque se encuentran generalmente en suelos bien drenados, sobre lomeríos del piedemonte amazónico y los Andes. Sólo una especie es considerada de hábito acuático, que prospera en zonas anegadas sobre suelos temporalmente inundados, generalmente en zonas altamente perturbadas (*P. coruscans*). Algunas especies toleran bien la deforestación y crecen en zonas abiertas o bordes de camino o pastizales, estas especies son llamadas heliófilas y generalmente tienen una amplia distribución geográfica (e.g., *P. aduncum*, *P. longicaudatum*, *P. peltatum*). Algunas especies crecen muy poco y llegan a medir máximo 80 cm de altura; sin embargo, no se consideran hierbas pues sus tallos son leñosos y se les denomina sufrútices.

Para las descripciones se usaron 48 caracteres (Tabla 1.2), la mayoría vegetativos, porque son más prácticos para realizar determinaciones y debido a que las flores y frutos son pequeños y difíciles de observar sin instrumentos de magnificación. Se usaron algunos caracteres reproductivos útiles como presencia de estilo persistente en el fruto y dimensiones de las inflorescencias e infrutescencias. Las descripciones por especie se depositaron en una tabla de Excel y se exportaron a texto usando la librería en R MonographR (Reginato 2016), lo cual permitió que las descripciones de los caracteres se organizaran en una en la misma secuencia en todas las especies, para facilitar las comparaciones.



Tabla 1.2. Caracteres y estructuras descritas en las especies de *Piper* de la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá.

<b>Estructura</b>	<b>Carácter</b>
Planta entera	Hábito
Planta entera	Altura
Entrenudos	Longitud
Entrenudos	Presencia de indumento
Entrenudos	Color
Prófilo	Longitud
Prófilo	Presencia de indumento
Prófilo	Color
Prófilo	Persistencia
Peciolo	Longitud
Peciolo	Tipo de margen peciolar
Peciolo	Canales o sobrecrecimientos epidérmicos
Peciolo	Presencia de indumento
Peciolo	Presencia de idioblastos evidentes
Lámina foliar	Consistencia
Lámina foliar	Color al secar
Lámina foliar	Dimorfismo
Lámina foliar	Dimensiones (largo x ancho)
Lámina foliar	Forma en ejes monopodiales
Lámina foliar	Forma en ejes simpodiales
Lámina foliar	Forma de la base
Lámina foliar	Inserción del peciolo en la hoja
Lámina foliar	Simetría de la base
Lámina foliar	Inserción basal
Lámina foliar	Ancho basal
Lámina foliar	Textura de la lámina
Lámina foliar	Indumento en la superficie abaxial
Lámina foliar	Indumento en la superficie adaxial
Lámina foliar	Forma del ápice
Lámina foliar	Indumento en la margen
Lámina foliar	Presencia de idioblastos evidentes
Lámina foliar	Tipo de nervios secundarios
Lámina foliar	Ramificación de los nervios secundarios



Lámina foliar	Número de pares de nervios secundarios
Lámina foliar	Tipo de nervios terciarios
Lámina foliar	Espacios entre los nervios secundarios
Lámina foliar	Variación del ángulo de los nervios secundarios
Lámina foliar	Tipo de nervios terciarios
Inflorescencia	Tipo de inflorescencia
Inflorescencia	Inserción de la inflorescencia
Inflorescencia	Longitud del pedúnculo
Inflorescencia	Indumento en el pedúnculo
Inflorescencia	Color del pedúnculo
Inflorescencia	Longitud del raquis en flor
Inflorescencia	Longitud del raquis en fruto
Inflorescencia	Presencia de bandas alrededor del raquis
Fruto	Agrupamiento de los frutos en el raquis
Fruto	Presencia de estilo persistente

## Recolectando *Piper* en campo

Buena parte de las especies del *Piper* presentan dimorfismo foliar y la mayor parte de los especímenes en herbarios no incluyen hojas de ambos ejes, dejando excluida del espécimen gran parte de la variación morfológica de las especies; lo anterior ha contribuido a que muchas identificaciones se realicen erróneamente. Un caso documentado es el de *Piper sanctum* que fue descrita como una especie nueva basándose en una hoja monopodial de *P. auritum* (Ramírez-Amezcuca 2006). La confusión fue provocada por la marcada variación morfológica entre ejes del monopodio y del simpodio, y principalmente porque el espécimen botánico no incluía fragmentos ni descripción de la estructura variable en ambos ejes.

La arquitectura de la planta es muy importante en especies de *Piper* porque determina buena parte del dimorfismo en estructuras vegetativas como hojas y pecíolos. Así, cada ramificación del simpodio a menudo está ligada a variaciones sutiles o prominentes del tamaño y la forma de las hojas, por lo cual, recolectar ejemplares de la forma más completa posible



es de vital importancia (Callejas 2020). La arquitectura de las especies de *Piper* se caracteriza por un tallo con crecimiento vertical (tallo monopodial ortotrópico) que crece continuamente, del cual se originan ramas con orientación horizontal (ramas simpódicas plagiotrópicas) (Figura 1.6).

En esta sección, presentamos una guía para recolectar especímenes del género *Piper*, considerando la diversidad morfológica de los diferentes clados del género. Se proponen los caracteres más importantes a reconocer, recolectar y describir en campo.

## Aspectos ecológicos de *Piper*

La mayor parte de los miembros de *Piper* son arbustos que prosperan en el sotobosque; sin embargo, se pueden encontrar especies con hábito arbóreo, lianescente, sarmentosos, herbáceos o sufrútices. Algunas especies también crecen en hábitats rupícolas y otras en ambientes anegados. Aunque la mayoría de especies son umbrófilas, es decir, que habitan en la sombra, otras especies abundantes como *Piper aduncum* suelen ser heliófilas, es decir, que prefieren zonas abiertas y con abundante luz. Debido a este complejo y diverso arreglo de formas de vida y hábitats en *Piper*, es importante anotar las características observadas en campo que incrementen la información relevante para su identificación. Por ejemplo, *Piper immutatum* presenta unos cortos monopodios con unas largas ramas simpodiales de crecimiento ortotrópico, una característica que solo puede ser observada en campo y que resulta diagnóstica para la especie.

## Prófilos

Los prófilos proporcionan diversas e importantes características de interés taxonómico. El prófilo es la primera hoja de una rama axilar que generalmente cubre el vástago del tallo; ubicado entre el pecíolo y el pedúnculo, algunas veces está rodeado por la base vaginada del pecíolo (Figura 1.11). Los prófilos pueden estar presentes, como en la mayoría de especies del género, o ausentes como en el caso de los miembros del clado *Macrostachys*, donde la protección de la nueva hoja se logra por la



presencia de un pecíolo envainador en la hoja joven. Los prófilos puede ser de varios colores (principalmente rojo o verde blanquecino) y ser deciduos o persistentes, ya sea que permanezcan intactos, que se caigan en los nudos más viejos, o que formen un pequeño anillo persistente. En algunos casos el prófilo puede ser suculento como en *Piper crassinervium* o en *Piper nokaidoyitau*. Por lo anterior, recolectar la porción apical del tallo es esencial para obtener una muestra adecuada.

## Tallos

El tallo exhibe numerosas características taxonómicas. De no ser posible recolectar el tallo por su tamaño, se debe tomar nota del largo y ancho de los entrenudos. Incluir dos o tres entrenudos con el espécimen proporciona una información importante porque muchas especies tienen colores únicos al secarse o presentan fisuras de formas características. Por ejemplo, *Piper pterocladum* tiene tallos aristados; otras especies principalmente del clado Schilleria tienen lenticelas o verrugas en la parte cercana al nudo, o sobrecrecimientos epidérmicos como algunos miembros del clado Macrostachys.

## Pecíolos

Los pecíolos tienen valiosas características de interés taxonómico que deberían ser anotados si no se recolectan. La característica más importante es la margen peciolar o vaina peciolar, una prolongación lateral del pecíolo que puede extenderse en toda la longitud o desarrollarse parcialmente a lo largo del pecíolo (Figura 1.9); en algunas especies los márgenes pueden persistir y extenderse por encima de la vaina foliar. Los pecíolos pueden tener idioblastos evidentes y/o sobrecrecimientos epidérmicos y pueden ser notablemente dimórficos. En algunos clados como Macrostachys es frecuente encontrar pecíolos más largos en los nudos de ejes monopódicos y con una margen peciolar desarrollada a lo largo de toda su longitud, mientras que en los nudos del simpodio estos pueden ser más cortos y con una margen peciolar discreta. Por lo anterior, es importante recolectar pecíolos tanto de nudos del monopodio como del simpodio o en su defecto



anotar esta variación. Así mismo, es importante anotar la coloración de los peciolos y márgenes peciolares.

## Láminas foliares

Láminas foliares pequeñas (hasta 25 x 15 cm): cuando la lámina foliar es pequeña, lo mejor es no plegarla y acomodar algunas por la superficie abaxial y otras por la superficie adaxial. La superficie abaxial de la lámina foliar generalmente tiene diferente tipo y densidad de tricomas, con indumentos más densos sobre las venas de primer y segundo orden en el envés y glabras en la haz. En la mayoría de las especies las láminas foliares suelen ser glabras en la superficie adaxial (aunque no siempre).

Láminas foliares grandes y con lobos basales (clado *Macrostachys*): en las especies de hojas grandes (hasta 80 x 50 cm) y base lobada simétrica o asimétrica, la asimetría puede darse en la inserción basal, el ancho basal o medial (Figura 1.8). En hojas grandes, que superan el tamaño del periódico de la muestra botánica, lo mejor es cortar longitudinalmente la hoja haciendo dos secciones (Figura 1.5). Las láminas de *Piper* son generalmente bilateralmente asimétricas, por lo cual es importante recolectar ambos lados de la muestra seccionada. Luego, la media hoja se puede plegar en forma de acordeón para que quepa en un periódico de tamaño estándar para la preparación de la muestra (Figura 1.5), como se recomienda en las hojas grandes de *Araceae* (Croat 1985). Es importante posicionar la base de la hoja con la superficie inferior hacia arriba y luego doblar el lóbulo apical de modo que se dirija ligeramente hacia un lado para que la nervadura central y el seno (espacio entre los lóbulos posteriores) aún sean visibles.



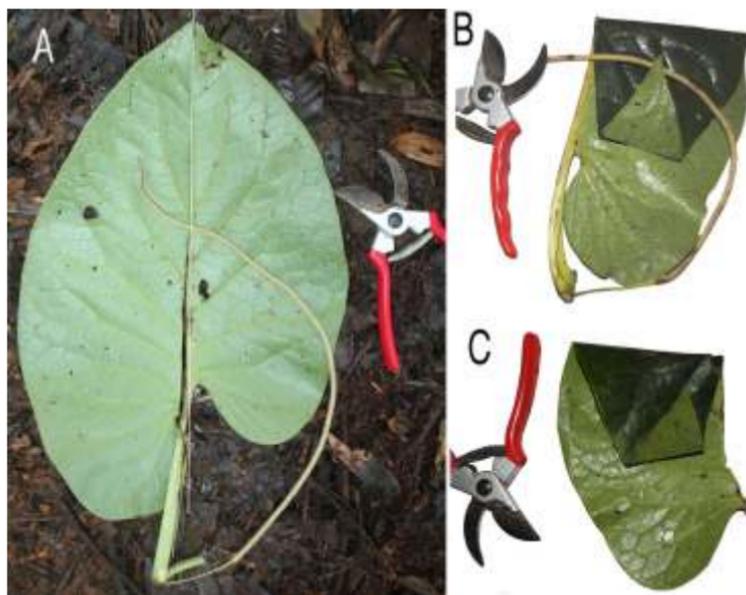


Figura 15. Lámina grande de *Piper* clado Macrostachys. B. Mitad de la lámina grande con nervadura central y peciolo, doblada para mostrar la base y el ápice. C. Mitad de la lámina grande doblada, sin nervadura central y peciolo. Fotos: William Trujillo.

Es importante medir el largo y ancho de la hoja incluyendo los lobos basales. También es importante hacer una descripción de los lobos basales e indicar si son simétricos o asimétricos, es decir si uno es más largo que el otro o si son de la misma longitud. En general, las especies lobadas tienen lobos basales asimétricos en nudos del simpodio (es decir, un lobo más largo que el otro) y simétricos en nudos del monopodio (ambos lobos del mismo tamaño); sin embargo, esta no es una característica propia de todas las especies por lo que es necesario describirlo.

Otra característica importante es la apertura del seno, que también puede variar entre hojas de diferente eje. El seno es el espacio central entre los dos lobos basales, este puede ser cerrado o abierto. En especies con dimorfismo prominente, es común encontrar senos abiertos en hojas de nudos monopódicos y senos cerrados en hojas de nudos simpódicos,



aunque un gran número de especies no presentan este dimorfismo; por ejemplo, *Piper marsupiiiferum* tiene lobos basales asimétricos con senos cerrados en ambos ejes o *Piper andakiense* tiene lobos basales asimétricos con senos abiertos en todos los ejes. La posición del lobo basal más largo respecto al peciolo es otro aspecto importante a considerar. Los lobos basales pueden sobreponerse sobre el peciolo, o no (Figura 1.8B,E). Cuando se sobreponen puede ser completa o parcialmente.

Las características de la base, su dimorfismo y simetría suelen estar incluidas en colecciones botánicas que incluyen ambos ejes; sin embargo, se recomienda anotar esas características en campo, pues el espécimen en fresco es más fácil de manipular y porque generalmente el personal de los herbarios, durante la separación de duplicados, probablemente no reconoce hojas de monopodio y simpodio y separa pliegos que contienen información complementaria de la variación morfológica y dimorfismo foliar de la especie. Por lo anterior, también es importante discriminar las hojas del monopodio y simpodio marcándolo en el periódico, indicando que se incluyen secciones de una estructura en diferentes periódicos, por ejemplo usando las marcas (1 de 3), (2 de 3), (3 de 3), las cuales permiten saber qué pliegos son complementarios para no separarlos. Finalmente, los colores de las nervaduras en las hojas, cuando están vivas, son caracteres muy consistentes y de valor diagnóstico que deberían ser incluidas en las descripciones de campo.

## Inflorescencias

Las inflorescencias son un carácter importante y en muchas especies de valor diagnóstico. La orientación, es decir si es péndula, erecta o arqueada, permite diferenciar algunas especies como *Piper aduncum* de otras similares. Como menciona Callejas (2020) "...El color de las inflorescencias lo imprime la bráctea floral, y en ocasiones los frutos, así entonces el fruto puede ser negro pero la infrutescencia verde, los frutos no siempre son visibles. En *Piper* los estadios de fructificación son muy evidentes tempranamente a pesar de que los frutos estén inmaduros. Así pues, se



pueden tener infrutescencias escasamente formadas pero cuyos frutos maduros son desconocidos...”. En algunas especies el pedúnculo es de color vinotinto, un carácter que es consistente y de valor diagnóstico, por lo cual es importante anotar estos colores en el campo.

## Los grupos infragenéricos de *Piper*

En el clado *Radula*, es importante anotar si las especies son heliófilas o umbrófilas, pues muchos de los miembros de este grupo son heliófilos. Este grupo de especies generalmente presenta un dimorfismo menos marcado que en otros grupos como *Macrostachys*; sin embargo, en el clado *Radula* generalmente las hojas de nudos monopódicos son más pequeñas que en el simpodio, por lo que es importante recolectar hojas de ambos ejes. Otra característica importante de *Radula* es que las brácteas florales forman anillos alrededor de la espiga, y su color, aunque generalmente es marrón o blanco, puede variar consistentemente, llegando a presentar colores rojos como en *Piper subsessilifolium*. Entre los miembros del clado *Radula* registrados en este estudio encontramos a *Piper aduncum*, *Piper subasperifolium*, *Piper dilatatum*, entre otros, con características muy distintivas como tener láminas foliares pinnatinervadas hasta la mitad de la lámina, escabrosas o no, y generalmente presentar hábitat heliófilo.

Entre los miembros del clado *Schilleria* muchas especies presentan hábito sarmentoso y este hábito puede confundirse con el hábito lianescente; sin embargo, el hábito sarmentoso se refiere a un arbusto que crece sobre taludes o en terrenos inclinados que debido a la poca rigidez del monopodio y a sus largas ramas simpodiales adquiere un aspecto postrado y con ramas extendidas lateralmente, dando la apariencia de una liana. En el área de estudio los arbustos sarmentosos se ven principalmente en los taludes por lo cual es importante distinguir si se trata de una liana o de un arbusto sarmentoso. En este grupo es importante registrar el hábito de crecimiento de manera detallada.



# Características morfológicas de las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los andes

## Hábito de crecimiento

Las especies de *Piper* aquí estudiadas pueden ser arbustos, sufrútices, árboles pequeños, hierbas o lianas. La mayoría de las especies son arbustos que se caracterizan por ser plantas leñosas de porte mediano, con alturas entre 0.5–3 m; los árboles son plantas leñosas de más de 4 m. Las especies lianescentes de *Piper* tienen raíces adventicias en los nodos engrosados del tallo, lo que les permite adherirse y ascender sobre otra superficie que generalmente es un árbol. Las plantas sarmentosas son arbustos que no tienen un eje rígido y por estar en zonas con pendientes moderadas se inclinan dando la apariencia de lianas. Las hierbas no presentan crecimiento lignificado del tallo (*P. peltatum* y *P. umbellatum*) y los sufrútices son plantas de hasta 0.5 cm, con tallos lignificados.

## Arquitectura de la planta

La arquitectura de las especies de *Piper* presenta el modelo de Petit (Halle *et al.* 1978), el cual consiste de un tallo con crecimiento vertical (tallo monopodial ortotrópico) que crece continuamente del cual se originan ramas con orientación horizontal (ramas simpódicas plagiotrópicas), con crecimiento definido y comunes en especies umbrófilas (Figura 1.6). En *Piper* las ramas se componen de módulos monofilos, constituidos por un internodo, una inflorescencia, un prófido y una hoja. Generalmente (no en todos los casos), en los nudos de ramas floríferas (simpódicos) las bases de las hojas son asimétricas, mientras que en los nudos monopodios las hojas tienen generalmente base simétrica, el peciolo es más largo y con una vaina prominente. Este patrón es más evidente en especies del clado *Macrostachys*, que tienen grandes hojas y espigas largas y péndulas. Los aspectos de la arquitectura de *Piper* son importantes para definir su morfología, ya que la variación foliar que se presenta en un mismo individuo, responde a su arquitectura.



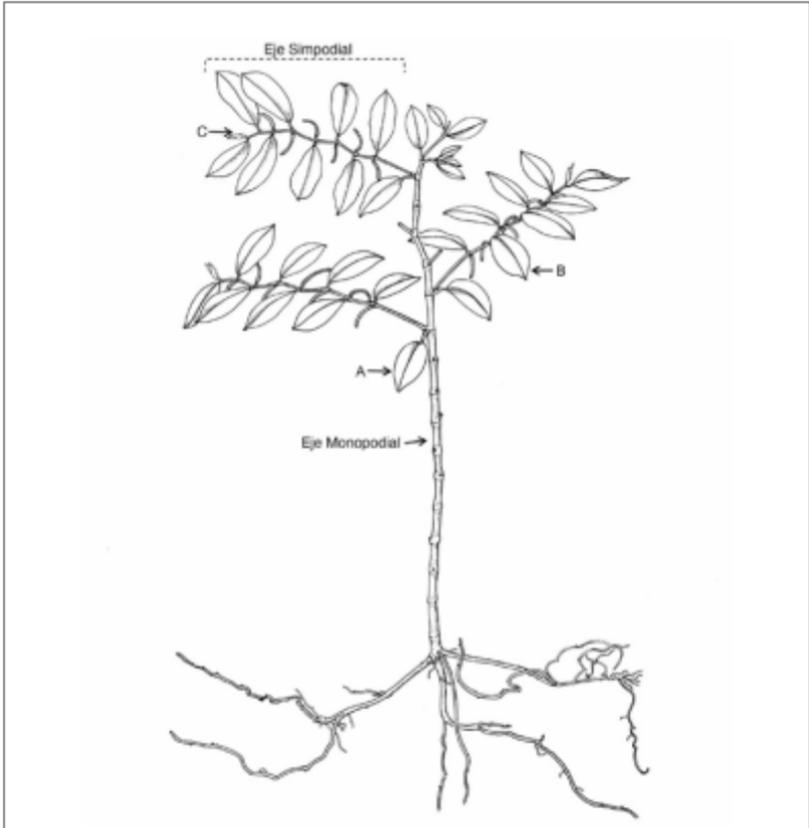


Figura 1.6. Tipo de ejes en la arquitectura de un individuo de *Piper*. A. Hoja en el eje monopodial. B. Hoja en el eje simpodial. C. Perfil. Ilustración de Marcela Morales

## Hojas

*Piper* presenta hojas enteras, alternas, palmatinervias, pinnatinervias o plinervias (Figura 1.7); la forma y el tamaño de la hoja puede variar en una misma planta, según el eje en el que se inserte (monopódico o simpódico, ver Figura 1.6). Los pecíolos pueden ser cortos o largos con márgenes muy desarrolladas. La venación secundaria en *Piper* se basa en el punto de ramificación a través de la vena media, que puede ser ramificada a lo largo de toda la longitud de la lámina (Figura 1.7A), palmatinervada (Figura 1.7B), ramificada hasta la mitad (Figura 1.7C), o ramificada hasta el 1/3 o 1/4 basal (Figura 1.7D).



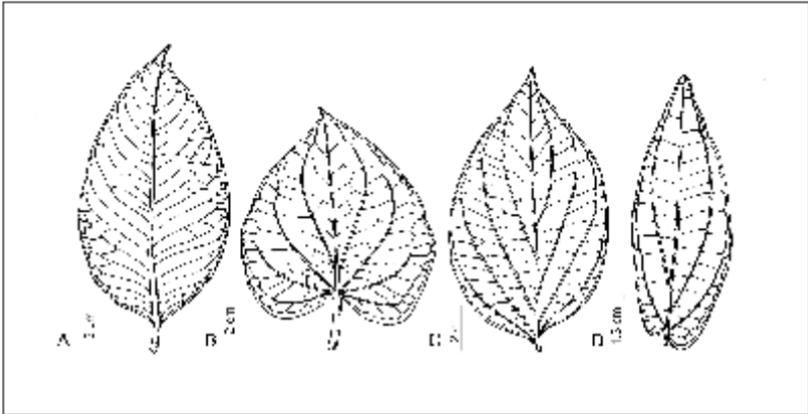


Figura 1.7. Patrones de venación secundaria en *Piper* de la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. A. Ramificación a lo largo de toda la longitud de la lámina o más arriba de los 3/8. B. Ramificación en la base de la hoja (palmatinervia). C. Ramificación hasta la mitad basal de la lámina. D. Ramificación en el 1/3 basal de la lámina (plinervias). Ilustración de Marcela Morales.

Base de la hoja (Figura 1.8). La base de la hoja es un carácter importante en la taxonomía de *Piper* para separar grandes grupos de especies. Por ejemplo, en el clado *Macrostachys*, la mayoría de las especies tienen bases cordadas (lobadas) y asimétricas (Figura 1.8A, B, C, D, E, F). Diferentes formas de la base pueden presentar asimetría y variar en un mismo individuo dependiendo del eje en el que se inserten, con bases asimétricas en hojas del simpodio (Figura 1.8A, B) y simétricas en el monopódico (Figura 1.8C). Diferentes autores describen la asimetría de la base como inequilátera, lo cual puede resultar ambiguo pues la base de la hoja puede ser asimétrica en inserción, extensión y ancho, como se describe a continuación (Ellis et al. 2009):

Extensión basal asimétrica (Figura 1.8D): la longitud en la extensión basal en uno de los lados es 0.75 del otro lado ( $L_{b1} / L_{b2}$  menor que 0.75).

Inserción basal asimétrica (Figura 1.8F): el punto de inserción de la base de la lámina en cualquier lado del peciolo está separado por más de 3 mm.

Ancho basal asimétrico (Figura 1.8K): la relación del ancho basal ( $x/y$ ) es menor que 0.9.



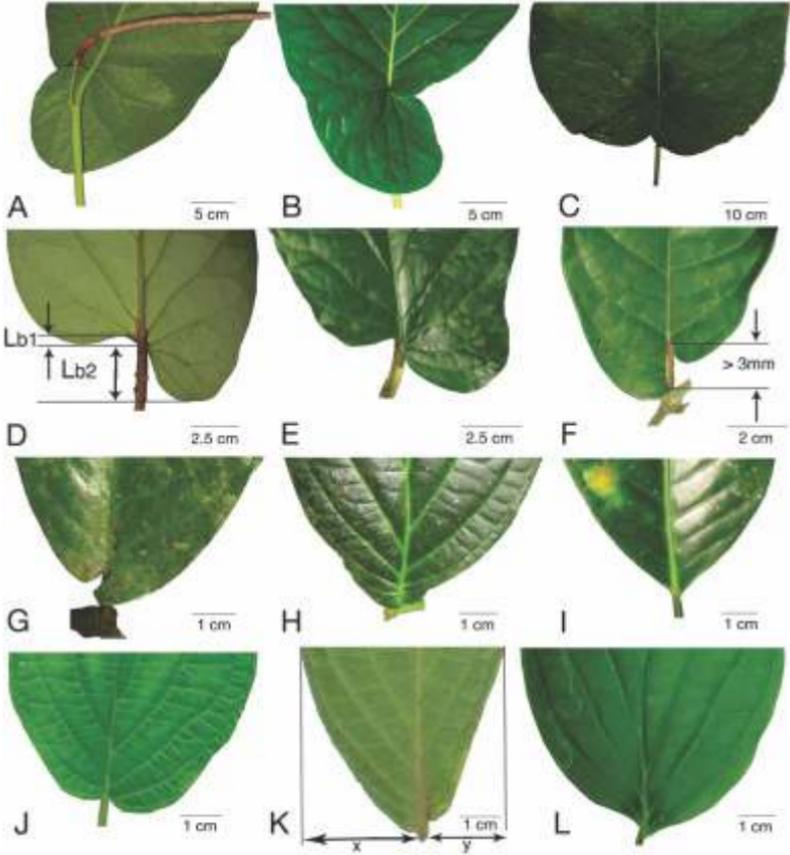


Figura 1.8. Base de la hoja en *Piper* de la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. A y B. Base auriculada, extensión basal asimétrica, seno cerrado, base sobrepuesta completamente sobre el peciolo; hoja del eje simpódico (*Piper cajambrense* var. *caquetanum*). C. Base cordada, extensión basal simétrica, seno cerrado, base sobrepuesta completamente sobre el peciolo; hoja del eje monopódico (*P. cajambrense* var. *caquetanum*). D. Base cordada, extensión basal asimétrica, seno abierto (*P. andakiense*). E. Base cordada, extensión basal asimétrica, seno abierto (*P. krukoffii*). F. Inserción basal asimétrica, un lado inserto 6 mm más abajo en el peciolo (*P. arboreum*). G y H. Base cordulada, extensión basal asimétrica, lobos cortos, sobrepuesta sobre el peciolo (G. *P. demeraranum*, H. *P. velae*). I. Base aguda (*P. calanyanum*). J. Base cordada (*P. dilatatum*). K. Base redondeada, ancho basal asimétrico (*P. molliusculum*). L. Base redondeada (*P. crassinervium*). Fotos: William Trujillo.



## La margen peciolar o vaina peciolar

Es una prolongación lateral del peciolo. Puede presentar varios estados de acuerdo a su desarrollo a lo largo del peciolo y puede variar en la misma planta según el eje en el que se encuentre la hoja (monopódico o simpódico, ver Figura 1.6). Se pueden observar los siguientes tipos de margen peciolar: 1) extendiéndose 1/2 ó 2/3 de su longitud (Figura 1.9A), 2) extendiéndose a lo largo de la longitud del peciolo (Figura 1.9C, D), 3) extendiéndose más allá de la base de la lámina y 4) peciolo vaginado en la base (Figura 1.9B).

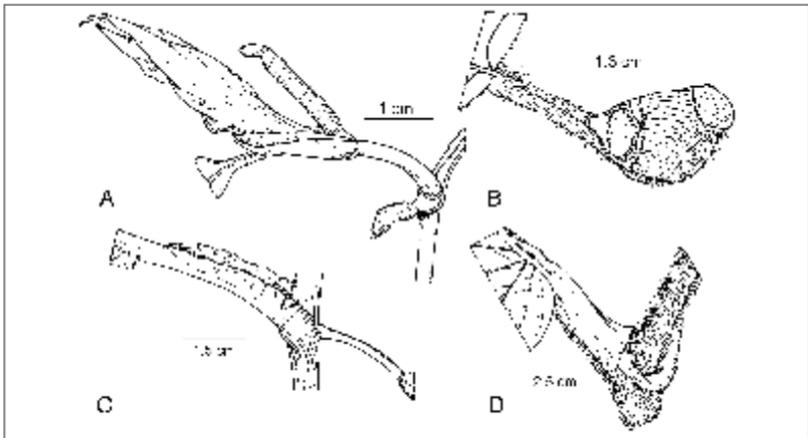


Figura 1.9. Margen peciolar en las especies de *Piper* de la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. A. Extendiéndose 2/3 de la longitud del peciolo (*Piper crassinervium*). B. Peciolo vaginado en la base (*Piper* sp.). C y D. Margen peciolar extendiéndose a lo largo de la longitud del peciolo (C. *P. auritum* y D. *P. krukoffii*). Ilustración de Marcela Morales.

## Idioblastos e indumento

Aunque todos los miembros del orden Piperales tienen idioblastos, algunas especies los tienen evidentes sobre hojas, tallos y frutos. Los idioblastos de *Piper* pueden ser rojos, rosados, anaranjados o negros. La mayoría de especies son pubescentes (Figura 1.10), lo cual es más obvio en la superficie abaxial de la hoja o en hojas jóvenes, con tricomas adpresos, largos o ramificados; estos últimos están presentes en especies como *P. soledadense*.



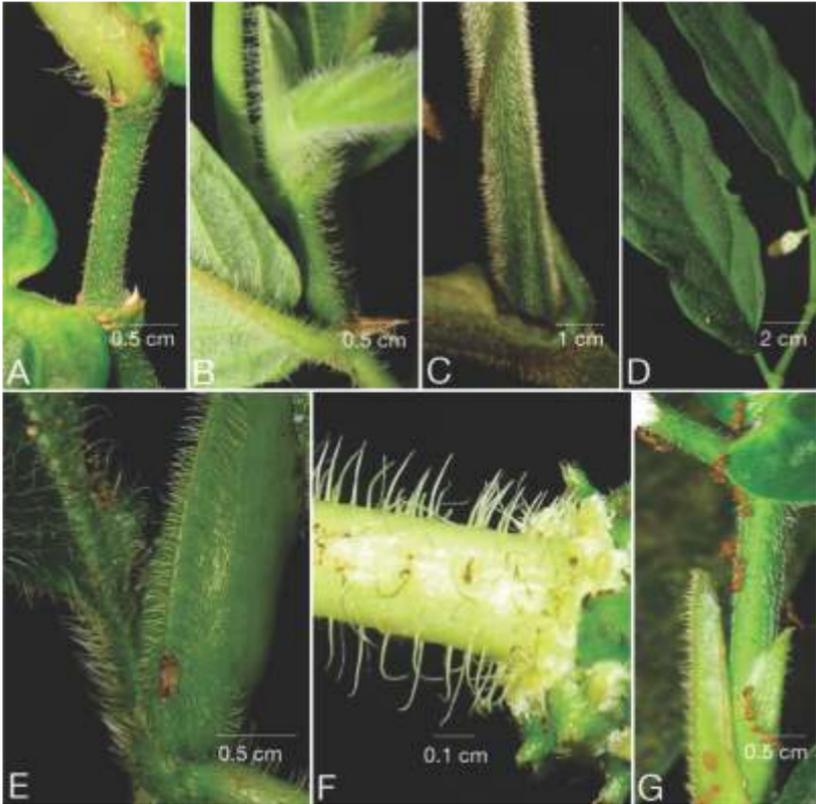


Figura 1.10. Indumento en especies de *Piper* de la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. A. Puberulento (*Piper molliusculum*). B. Viloso (*P. molliusculum*). C. Tomentoso (*P. krukoffii*). D. Puberulento (*P. camilo*). E y F. Pubescente (*P. soledadense*). G. Tomentuloso (*P. velae*). Fotos: William Trujillo.

## Prófilo

Es la primera hoja de una rama axilar (Figura 1.11), generalmente cubriendo el vástago del tallo. Aparecen entre el peciolo y el pedúnculo, algunas veces rodeado por la base vaginada del peciolo. El prófilo es variable en longitud y forma y puede ser glabro o pubescente; es prominente y persistente en los ejes simpódicos, y discreto y caduco tempranamente en los ejes monopódicos. Puede ser tan largo como los entrenudos de las ramas adyacentes.



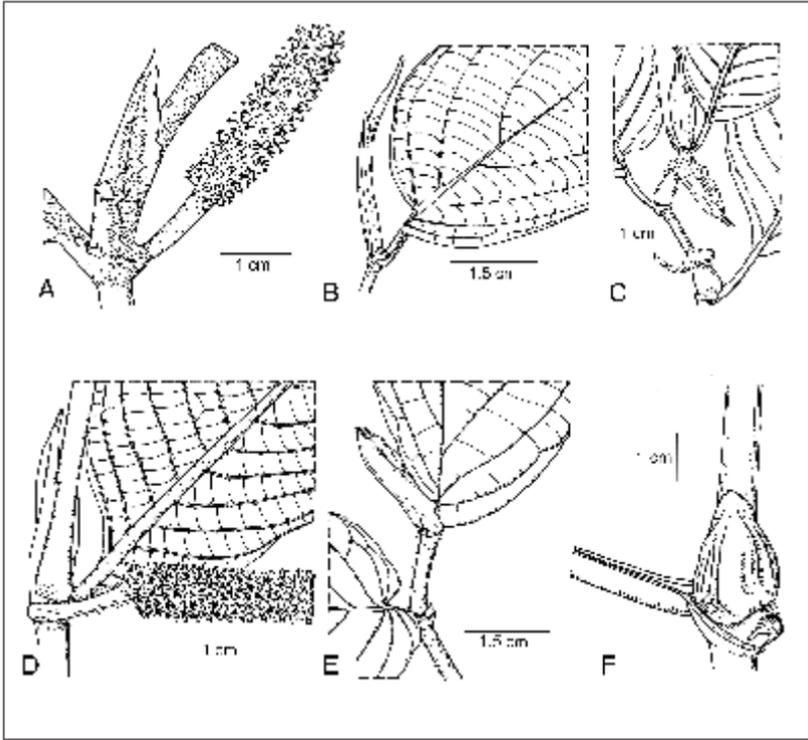


Figura 1.11. Prófilos de algunas especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. A. Prófilo pubescente (*Piper soledadense*). B. Prófilo glabro (*Piper* sp.). C. Prófilo succulento (*P. casapiense*). Prófilo pubescente (*P. conejoense*). E. Prófilo escabroso (*P. molliusculum*). F. Prófilo succulento (*P. casapiense*). Ilustración de Marcela Morales.

## Inflorescencia

En la mayoría de las especies de *Piper*, la inflorescencia es una espiga solitaria sobre un corto pedúnculo opuesto a la hoja. La espiga puede ser péndula (Figura 1.12A), erecta (Figura 1.12B), arqueada (Figura 1.12D) o una umbela compuesta como en *Piper peltatum* y *Piper umbellatum* (Figura 1.12C). La inflorescencia de *Piper* es terminal y pueden ser tan cortas como 1 cm o alcanzar hasta 60 cm; las flores diminutas se insertan sobre un raquis succulento, frecuentemente fimbriado. La inflorescencia en espiga delgada con las flores estrechamente agrupadas son una adaptación a la polinización por abejas (Burger 1972).



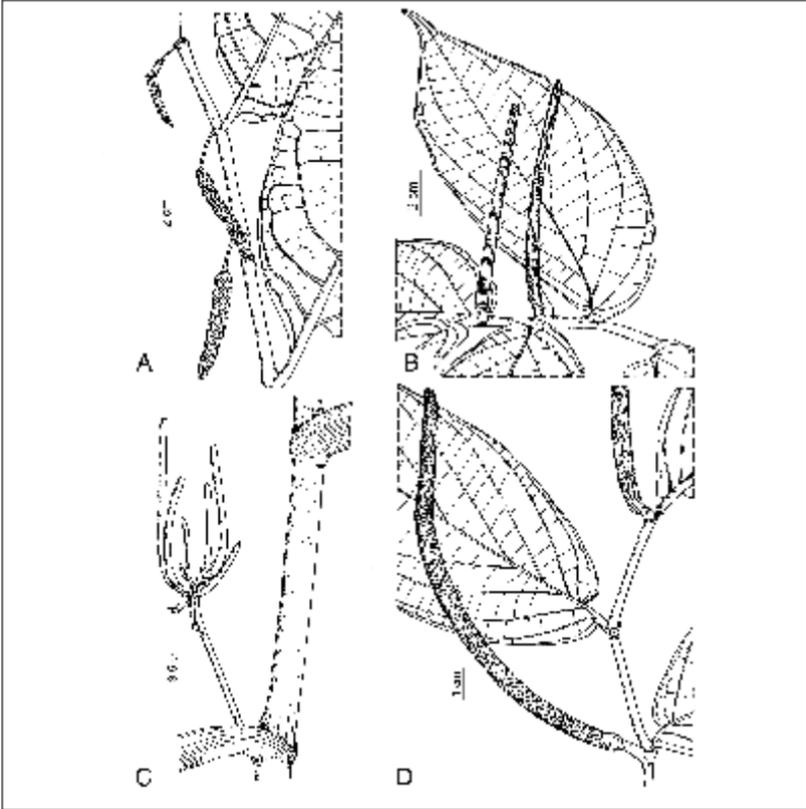


Figura 1.12. Tipos de espigas en especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. A. Espiga péndula (*Piper morelianum*). B. Espiga erecta (*P. immutatum*). C. Espiga umbelada (*P. peltatum*). D. Espiga arqueada (*P. aduncum*). Ilustración de Marcela Morales.

## Flores

En *Piper* las flores son pequeñas, hermafroditas o unisexuales (la mayoría de especies del neotrópico son hermafroditas) e inmersas en el raquis, asimétricas, sin pétalos ni sépalos y sostenidas por una sola bráctea floral. Algunas especies forman un patrón de bandas alrededor de la espiga, por la disposición de las brácteas. Poseen dos a seis estambres agrupados alrededor del ovario, las anteras son 4-loculares, caducas (pero los filamentos son persistentes), ditecas, con dehiscencia horizontal oblicua y horizontal. El pistilo es 3-4 carpelar, con un ovario pedicelado (en la



sección *Ottonia*) o sésil, con 2–4 estigmas sésiles o sobre un estilo corto o largo y prominente. Las brácteas están ubicadas bajo la flor, asociadas a estas en espiral hacia arriba, lo cual le da frecuentemente a la inflorescencia una apariencia de presentar bandas. Estas brácteas son generalmente peltadas, subpeltadas, cuculadas (en forma de capucha) o triangulares, distalmente en forma de U ó V, semilunares, redondeadas o caliciformes (en forma de copa); algunas tienen pubescencia y/o pelos marginales (fimbriadas). La forma de la bráctea cambia, con frecuencia, durante la antesis y maduración de los frutos (Callejas 1997).

## Fruto

*Piper* presenta frutos en baya con delgado pericarpo y un solo óvulo, incrustado en un raquis carnoso; los frutos son globosos, subglobosos, ovado-elípticos, ovoides (truncado), trígonos u obpiriformes (como una pera invertida) (Figura 15). Algunos frutos poseen un estigma sésil (Figura 15 C, D, E, F, H, K) o este se encuentra sobre un estilo corto (Figura 15 A, B, G) a elongado (Figura 15 I, J); pueden ser glabros o pubescentes (Figura 15 B, L). las semillas tienen perispermo pulverulento.



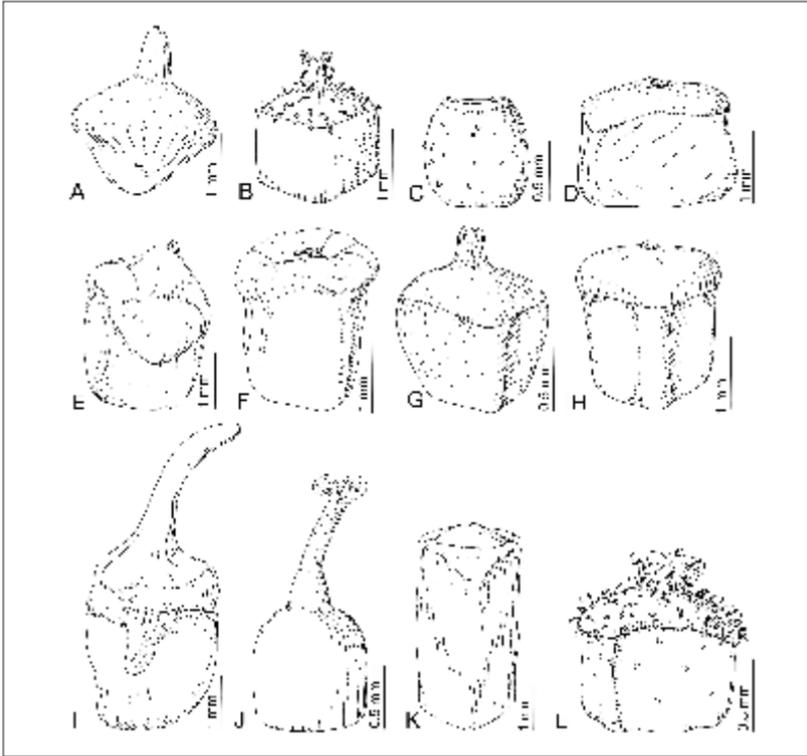


Figura 1.13. Frutos de las especies de *Piper* de la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá. Fruto con un estilo corto (*Piper macrotrichum*), B. Fruto pubescente con un estilo corto (*P. nokaidoyitau*). C. Fruto con idioblastos evidentes y estigmas sésiles (*P. molliusculum*), D. Fruto comprimido lateralmente (*P. arboreum*), E. Fruto con estigmas sésiles (*P. morelianum*), F. Fruto con estigmas sésiles (*P. macerispicum*), G. Fruto con un estilo corto (*P. consanguineum*), H. Fruto con estigmas sésiles (*P. anonifolium*), I. Fruto con un estilo corto (*P. pterocladum*), J. Fruto con un estilo largo (*P. peculiare*), K. Fruto con estigmas sésiles (*P. popoense*) L. Fruto pubescente con estigmas sésiles (*P. demeraranum*). Ilustración de Marcela Morales.

## Tratamiento taxonómico

### Piperaceae Giseke

Hierbas, sufrútices, arbustos, pequeños árboles o plantas lianescentes, terrestres, epífitas o arbustos con ramas sarmentosas. Nudos engrosados y prominentes (en *Piper*) o discretos (en *Peperomia*), todas las



partes de la planta con idioblastos, en algunas especies son evidentes y en otras son discretos, en ocasiones las partes vegetativas con sobrecrecimientos epidérmicos. **Prófilo** solitario y lateral cuando presente, caduco o rara vez persistente. Peciolo corto a largo, vaginados o no, cuando vaginado la vaina peciolar puede estar presente en toda su extensión, hasta el punto medio o sólo basalmente. **Hojas** simples, alternas, opuestas o verticiladas, frecuentemente con dimorfismo en estadios juveniles vs. estadios adultos o exhibiendo variaciones en forma, tamaño y arquitectura foliar entre hojas del monopodio y hojas del simpodio, simétricas o profundamente asimétricas, basalmente no lobadas o profundamente lobadas, con bases equiláteras o inequiláteras, apicalmente agudas, truncadas, retusas, obtusas o acuminadas; palmatinervias o pinnatinervias. **Inflorescencias** en espigas, raramente racemosas, opuestas, terminales o axilares, solitarias o numerosas conformando inflorescencias compuestas umbeliformes o paniculadas, erectas, curvadas distalmente a péndulas en flor y/o fruto. **Flores** diminutas, bisexuales o unisexuales, sin perianto, zigomorfas; subtendidas por una bráctea floral hipopeltada y aplanada distalmente; las brácteas florales con frecuencia marginalmente fimbriadas o glabras, ocasionalmente con idioblastos evidentes. Estambres 2–5 que nacen en la base del pistilo, anteras con (1–)2–4 tecas, dehiscentes lateralmente, el plano de dehiscencia vertical y horizontal; anteras articuladas a los filamentos, los filamentos delgados a gruesos, y persistentes sobre la pared del pistilo (y eventualmente de los frutos). Pistilo sincárpico simple, sésil o pedicelado, 1–4 carpelos, unilocular con un óvulo basal solitario, estilos presente o ausentes, estigmas 1–4. **Fruto** en baya, carnoso, globoso a ovados, oblongo, obovado, elipsoide, lateralmente comprimido entre sí en espigas maduras, los frutos libres sobre el raquis o inmersos parcialmente, sésiles o pedicelados o en ocasiones sobre pseudo pedicelos (elevaciones del tejido del raquis) muy apretados entre sí o laxamente dispuestos y muy espaciados sobre el raquis; **semillas** sin arilo, con copioso perisperma, el tegumento persistente y la testa de la semilla a menudo con patrones epidérmicos muy distintivos con células de paredes elevadas. (Callejas 2020).



**Piper L.**

Arbustos, sub arbustos, pequeños árboles, hierbas, plantas lianescuentes o arbustos con ramas sarmentosas. Nudos engrosados y prominentes. Entrenudos lisos o canaliculados, variando de verde a rojo. Todas las partes de la planta con idioblastos que pueden ser evidentes o discretos, en ocasiones las partes vegetativas con sobrecrecimientos epidérmicos. **Perfiles** variables en forma y longitud, glabros o pubescentes, persistentes o caducos. **Peciolos** cortos o largos, glabros o pubescentes, vaginados, con vaina peciolar en toda su extensión, hasta el punto medio o basalmente. **Hojas** alternas, variables o uniformes en forma y tamaño según su inserción simpodial o monopodial en el eje; simétricas o profundamente asimétricas, base equilátera o inequilátera, cordada, lobada, cordulada, redondeada o atenuada, nervadura palmati- o pinnatinervia, ramificada a lo largo de toda la longitud de la lámina o hasta 1/2 o 1/3 basal de la hoja; pubescente, tomentosa o glabra; tricomas cortos o largos, simples o ramificados; abollada, lisa o escabrosa. **Inflorescencia** terminal, en espiga solitaria o umbela compuesta; pendula, erecta o arqueada; 1–70 cm de largo. **Flores** pequeñas, bi- o unisexuales, inmersas en el raquis, asimétricas, sin pétalos ni sépalos y sostenidas por una bráctea floral, eventualmente formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. Estambres 2–6, agrupados alrededor del ovario; anteras 4-locular, caducas pero con filamentos persistentes, ditecas, con dehiscencia oblicua u horizontal. Pistilo 3–4 carpelar, con ovario pedicelado (en la sección *Ottonia*) o sésil, estigmas 2–4, sésiles o sobre un corto o largo estilo. Brácteas insertas bajo la flor, peltadas, sub-peltadas o cuculadas, distalmente con forma de U o V, semilunar, redondeada o calciforme (forma de copa); glabras, pubescentes o marginalmente fimbriadas. **Frutos** en drupa, con un delgado pericarpo y un solo óvulo, embebidas en un raquis carnoso, globosos, subglobosos, elíptico-ovados, ovoides (truncados), trígonos u obpiriformes. Estigmas persistentes, sésiles o sobre un estilo corto y elongado. Semillas con perispermo puberulento.



## Clave dicotómica para las especies de *Piper* en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá

1	Inflorescencias e infrutescencias en umbelas compuestas, axilares.....	2
–	Inflorescencias e infrutescencias en espigas simples, terminales.....	3
2	Hojas peltadas; peciolo vaginado hasta la mitad de su longitud.....	<i>P. peltatum</i>
–	Hojas cordadas; peciolo vaginado hasta los 3/4 de su longitud .....	<i>P. umbellatum</i>
3	Hojas palmatinervias.....	4
–	Hojas pinnatinervias .....	5
4	Hojas con idioblastos discretos; base redondeada; margen no ciliada .....	<i>P. laevigatum</i>
–	Hojas con idioblastos evidentes; base cordada; margen ciliada .....	<i>P. marginatum</i>
5	Hojas con ápice trilobado .....	<i>P. tricuspe</i>
–	Hojas con ápice acuminado .....	6
6	Hojas peltadas .....	7
–	Hojas no peltadas .....	10
7	Inflorescencia e infrutescencia péndulas; pedúnculo, peciolo y envés de las hojas tomentosos; raquis 39–41cm.....	<i>P. peltilimbum</i>
–	Inflorescencia e infrutescencia erecta; pedúnculo, peciolo y envés de las hojas glabros; raquis de 7–25 cm.....	8
8	Peciolo 1–1.7 cm de largo en ejes monopódicos; hojas (4.5)6–8.5 cm de ancho, base aguda.....	<i>P. indi-wasii</i>
–	Peciolo hasta 17 cm de largo en ejes monopódicos; hojas hasta 28 cm de ancho, base obtusa .....	9
9	Hojas no peltadas en ejes simpódicos; raquis de la infrutescencia 8.7–11 cm de largo .....	<i>P. subcordulatum</i>
–	Hojas peltadas en ambos ejes; raquis de la infrutescencia 20–25 cm de largo.....	<i>P. albert-smithii</i>
10	Hojas abolladas.....	11
–	Hojas lisas .....	16
11	Hojas con base lobada (auriculada) .....	<i>P. marsupiferum</i>
–	Hojas con base cordada o redondeada .....	12
12	Frutos y flores con estigmas sésiles.....	13



–	Frutos y flores con estigmas sobre un estilo corto .....	15	
13	Hojas pinnatinervadas hasta la mitad de la vena media; pecíolos 0.5–1(1.5) cm de largo en ejes monopódicos.....		<i>P. lanceifolium</i>
–	Hojas pinnatinervadas a lo largo de toda la longitud de la vena media; pecíolos 1.5–3.7 cm de largo en ejes monopódicos .....	14	
14	Arbusto erecto; nudos y entrenudos con lenticelas prominentes; pecíolos 2 – 3.7 cm de largo.....		<i>P. diffamatum</i>
–	Liana; nudos y entrenudos lisos; pecíolos 1.5-2.3 cm de largo.....		<i>P. purulentum</i>
15	Hojas abolladas, pubescentes sobre la superficie adaxial; internodos y pecíolos verdes; raquis de la infrutescencia (12)17–19 cm de largo.....		<i>P. pamploanum</i>
–	Hojas escabrosas, glabras; internodos y pecíolos vinotinto; raquis de la infrutescencia hasta 6–7.5 cm de largo .....		<i>P. rio-cauchosanum</i>
16	Hojas pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina.....	17	
–	Hojas pinnatinervias hasta más arriba de la mitad de la vena media.....	45	
17	Hojas pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina...	18	
–	Hojas pinnatinervias entre 1/3 y 1/2 de la lámina.....	26	
18	Frutos con estigmas sobre un estilo .....	19	
–	Frutos con estigmas sésiles .....	20	
19	Estambres dos; frutos obpiriformes .....		<i>P. peculiare</i>
–	Estambres tres; frutos globosos .....		<i>P. quitense</i>
20	Raquis de la infrutescencia hasta 15 cm de largo; plantas unisexuales, cultivadas.....		<i>P. nigrum</i>
–	Raquis de la infrutescencia hasta 8 cm de largo; plantas hermafroditas, nativas .....	21	
21	Entrenudos lenticelados.....		<i>P. lenticellosum</i>
–	Entrenudos lisos.....	22	
22	Plantas con hábito lianescente .....	23	
–	Plantas con hábito arbustivo o sarmentoso.....	24	
23	Hojas pubescentes, pedúnculo > 2 cm de largo; frutos pubescentes.....		<i>P. hoyos-cardozii</i>
–	Hojas glabras, pedúnculo < 1 cm de largo; frutos glabros.....		<i>P. sp. nov. 2</i>
24	Raquis de la infrutescencia hasta 6–7.5 cm de largo; margen peciolar prolongándose hacia la lámina .....		<i>P. caranoense</i>
–	Raquis de la infrutescencia hasta 4.5 cm de largo; margen peciolar sin prolongarse hacia la lámina .....	25	



25	Hierbas; prófalo < 0.5 cm de largo; hojas con idioblastos discretos; pedúnculo 1.8–2.5 cm de largo.....	<i>P. callejasii</i>
–	Arbustos; prófalo > 1.5 cm de largo; hojas con idioblastos evidentes; pedúnculo 0.4–0.6 cm de largo.....	<i>P. tarquiense</i>
26	Hojas escabrosas.....	27
–	Hojas lisas.....	37
27	Infrutescencia e inflorescencia arqueada.....	28
–	Infrutescencia e inflorescencia erecta.....	29
28	Entrenudos hirtelos; hojas con idioblastos evidentes, oliváceas cuando secas; ápice de la hoja corto acuminado con acumen hasta 1.5 cm de largo.....	<i>P. aduncum</i>
–	Entrenudos hirsutos; hojas con idioblastos discretos, negras cuando secas; ápice de la hoja largo acuminado (caudado) con acumen hasta 3 cm de largo.....	<i>P. longicaudatum</i>
29	Pedúnculos 3–4.5 cm de largo.....	<i>P. sp. nov. 3</i>
–	Pedúnculos menos de 3 cm de largo.....	30
30	Hojas con idioblastos evidentes.....	31
–	Hojas con idioblastos discretos.....	34
31	Hojas con base asimétrica, cordulada; hojas 18–23 cm de largo.....	<i>P. immutatum</i>
–	Hojas con base simétrica, redondeada; hojas hasta 20 cm de largo.....	32
32	Hojas elípticas, medialmente simétricas, 3–5 cm de ancho.....	<i>P. molliusculum</i>
–	Hojas oblongas, medialmente simétricas, 6–7.5 cm de ancho.....	33
33	Hojas amarillas cuando secas, hispidas; pedúnculos 0.3–0.8 cm de largo; infrutescencias 7.5–8.5 cm de largo.....	<i>P. subasperifolium</i>
–	Hojas negras cuando secas, pubescentes; pedúnculos 1–2.5 cm de largo; infrutescencias 9–12 cm de largo.....	<i>P. eriopodon</i>
34	Infrutescencias hasta 2 cm de largo, péndulas.....	<i>P. suratanum</i>
–	Infrutescencias 5–12 cm de largo, erectas.....	35
35	Hojas ovadas, margen ciliada; pecíolos 1–1.5 cm de largo.....	<i>P. dilatatum</i>
–	Hojas elípticas, margen eciliada; pecíolos 0.5–1 cm de largo.....	36
36	Hojas hasta 3–5 cm de ancho, negras cuando secas; prófilos 0.8–1 cm de largo, tomentulosos.....	<i>P. armatum</i>
–	Hojas 6–9.5 cm de ancho, oliváceas cuando secas; prófilos 1–1.5 cm de largo, hirtelos.....	<i>P. sucreense</i>
37	Plantas con hábito lianescente.....	<i>P. subsessilifolium</i>
–	Plantas con hábito arbustivo.....	38
38	Frutos con estigmas sobre un estilo.....	39



–	Frutos con estigmas sésiles.....	41	
39	Hojas y entrenudos tomentosos; base cordulada; peciolas en ejes monopódicos 0.8–1.5 cm de largo; frutos pubescentes.....		<i>P. velae</i>
–	Hojas y entrenudos glabros; base redondeada; peciolas en ejes monopódicos 2–4 cm de largo; frutos glabros ...	40	
40	Margen peciolar en ejes monopódicos vaginada hasta la mitad proximal; hojas 12–22 cm de largo, pinnatinervias hasta la mitad proximal de la vena media en ejes simpódicos .....		<i>P. crassinervium</i>
–	Margen peciolar en ejes monopódicos vaginada a lo largo de toda su longitud; hojas 6–11 cm de largo, pinnatinervias hasta el tercio proximal de la vena media en ejes simpódicos.....		<i>P. pseudopeculiare</i>
41	Hojas 6–9 cm de largo; pedúnculos 2–2.6 cm de largo; infrutescencias 1.5–2 cm de largo.....		<i>P. dichroostachyum</i>
–	Hojas 12–22 cm de largo; pedúnculos 0.3–1.5 cm de largo; infrutescencias 4–15 cm de largo .....	42	
42	Hojas 2–9 cm de ancho.....	43	
–	Hojas 10–20 cm de ancho.....	44	
43	Brácteas no formando bandas alrededor de la espiga; raquis de la infrutescencia 4–6 cm de largo.....		<i>P. sp. 1</i>
–	Brácteas formando bandas alrededor de la espiga; raquis de la infrutescencia 8–8.5 cm de largo.....		<i>P. cuniculorum</i>
44	Prófilo 3–3.5 cm de largo; peciolas 2–4 cm de largo; raquis de la infrutescencia 12–15 cm de largo; brácteas formando bandas alrededor de la espiga.....		<i>P. coruscans</i>
–	Prófilo 2–2.5 cm de largo; peciolas 4–5.2 cm de largo; raquis de la infrutescencia 6–8 cm de largo; brácteas no formando bandas alrededor de la espiga.....		<i>P. villarrealii</i>
45	Base de la hoja lobada, lobos mayores de 2 cm de largo; prófilos ausentes; espigas péndulas .....	46	
–	Base de la hoja atenuada, cuneada, redondeada, cordulada o cordada, si es lobada, los lobos no miden más de 1 cm de largo; prófilos bien desarrollados; espigas erectas .....	57	
46	Peciolas con sobrecrecimientos epidérmicos.....	47	
–	Peciolas sin sobrecrecimientos epidérmicos.....	48	
47	Hojas hasta 37–40 cm de ancho, lobos 2–8 cm de largo, seno cerrado; raquis de la infrutescencia 65–72 cm de largo .....		<i>P. sasaimanum</i>
–	Hojas hasta 10–16 cm de ancho, lobos hasta 3.5 cm de largo, seno abierto; raquis de la infrutescencia 20–30 cm de largo .....		<i>P. andakiense</i>



48	Frutos con estigmas sobre un estilo.....	49
–	Frutos con estigmas sésiles.....	52
49	Infrutescencias hasta 7 cm de largo.....	<i>P. cochleatum</i>
–	Infrutescencias 14–43 cm de largo.....	50
50	Peciolos, entrenudos y hojas glabras por la superficie abaxial.....	<i>P. cajambrense</i> var. <i>caquetanum</i>
–	Peciolos, entrenudos y hojas pubescentes o tomentosas en la superficie abaxial .....	51
51	Peciolos en los ejes monopódicos 10–16 cm de largo; hojas 59–62 cm de largo, tomentosas en la superficie abaxial; infrutescencias 50–52 cm de largo.....	<i>P. archeri</i>
–	Peciolos en ejes monopódicos 4–9 cm de largo; hojas 40–60 cm de largo, pubescentes en la superficie abaxial; infrutescencias 16 cm de largo.....	<i>P. obtusilimum</i>
52	Hojas con seno abierto.....	53
–	Hojas con seno cerrado.....	56
53	Peciolos y entrenudos tomentosos.....	<i>P. krukoffii</i>
–	Peciolos y entrenudos glabros.....	54
54	Peciolos hasta 14 cm de largo; raquis de las infrutescencias hasta 42 cm de largo.....	<i>P. begonicolor</i>
–	Peciolos hasta 9 cm de largo; raquis de la infrutescencia hasta 36 cm de largo.....	55
55	Hoja elíptica; pedúnculos hasta 4 cm de largo; raquis de la infrutescencia hasta 36 cm de largo.....	<i>P. fonteboanum</i>
–	Hoja ovada; pedúnculos hasta 2.5 cm de largo; raquis de la infrutescencia hasta 26 cm de largo.....	<i>P. marturetense</i>
56	Lobos de las hojas 1–1.5 cm de largo.....	<i>P. sp. nov. 1</i>
–	Lobos de las hojas 3–15 cm de largo.....	<i>P. el-metanum</i>
57	Frutos con estigma persistente sobre un estilo.....	58
–	Frutos con estigma sésil persistente.....	68
58	Hojas menores de 4.5 cm de ancho.....	59
–	Hojas mayores de 5 cm de ancho.....	60
59	Prófilos 4–6 mm de largo, puberulentos; hojas 1–3 cm de ancho, ovadas, puberulentas en la superficie abaxial, idioblastos discretos; ángulos de los nervios secundarios decreciendo hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados.....	<i>P. consanguineum</i>
–	Prófilos 8–12 mm de largo, glabros; hojas 3.5–4.5 cm de ancho, elípticas, glabras en la superficie abaxial, con idioblastos evidentes; ángulos de los nervios secundarios uniformes; nervios terciarios exmedialmente ramificados.....	<i>P. camilo</i>
60	Hojas y entrenudos con tricomas ramificados .....	<i>P. soledadense</i>



- Hojas y entrenudos glabros o con tricomas simples ..... 61
- 61 Entrenudos y peciols profundamente canaliculados..... *P. pterocladum*
- Entrenudos y peciols lisos..... 62
- 62 Hojas pubescentes..... 63
- Hojas glabras o puberulentas..... 64
- 63 Prófilos 2–3 cm de largo; hojas elípticas, con base redondeada, amarillas cuando secas; idioblastos discretos; nervios secundarios eucamptódromos ..... *P. macrotrichum*
- Prófilos 1.3–1.5 cm de largo; hojas ovadas, con base cordada, negras cuando secas; idioblastos evidentes; nervios secundarios broquidódromos..... *P. mituense*
- 64 Infrutescencias 11–13 cm de largo..... *P. littlei*
- Infrutescencias hasta 5 cm de largo..... 65
- 65 Hojas hasta 10 cm de largo, nervios secundarios 2–3 pares; entrenudos puberulentos..... *P. resinaense*
- Hojas 10–22 cm de largo nervios secundarios, 4–9 pares; entrenudos glabros ..... 66
- 66 Hojas con idioblastos evidentes, hasta 13 cm de ancho; peciols 1.3–2 cm de largo..... *P. yanaconasense*
- Hojas con idioblastos discretos, hasta 7.5 cm de ancho; peciols 0.5–1.2 cm de largo..... 67
- 67 Hojas oblongas; nervios secundarios con espacios decreciendo hacia la base; nervios terciarios reticulados; pedúnculos verdes 0.7–1.3 cm de largos; espigas erectas 1.5–2.5 cm de largo..... *P. calanyanum*
- Hojas elípticas; nervios secundarios con espacios irregulares; nervios terciarios exmedialmente ramificados; pedúnculos vinotinto 1.5–2.3 cm de largo; espigas péndulas 3–4 cm de largo ..... *P. morelianum*
- 68 Hojas con inserción basal conspicuamente asimétrica... 69
- Hojas con inserción basal simétrica..... 70
- 69 Peciols en ejes monopódicos 0.5–1 cm de largo; hojas 19–29 cm de largo, tomentosas; 10–11 pares de nervios secundarios; pedúnculos 0.8–1.3 cm de largo..... *P. arboreum*
- Peciols en ejes monopódicos 2–2.5 cm de largo; hojas 10–16 cm de largo, puberulentas; 6–7 pares de nervios secundarios; pedúnculos 2–2.3 cm de largo..... *P. tuberculatum*
- 70 Hojas con idioblastos evidentes..... 71
- Hojas con idioblastos discretos..... 78



71	Margen foliar eciliada.....	72
–	Margen foliar ciliada.....	74
72	Hojas ovadas 20–25 cm de ancho; peciolos 12–16 cm de largo.....	<i>P. sacchamatesense</i>
–	Hojas elípticas 7–12 cm de ancho; peciolos hasta 4.5 cm de largo.....	73
73	Prófilos 1.8–2.8 cm de largo; entrenudos glabros; hojas lisas; pedúnculos 0.5–1 cm de largo; las brácteas no forman bandas alrededor de la espiga.....	<i>P. dumosum</i>
–	Prófilos 4–5 cm de largo; entrenudos tomentulosos; hojas escabrosas; pedúnculos 1.5–2 cm de largo; brácteas formando bandas alrededor de la espiga.....	<i>P. sanandresense</i>
74	Hojas 8–17 cm de largo, tomentulosas, nervios secundarios con espacios decreciendo hacia la base.....	<i>P. metanum</i>
–	Hojas 18–30 cm de largo, glabras, nervios secundarios con espacios irregulares.....	75
75	Peciolos en ejes monopódicos (3.5)4.5–6 cm de largo, hojas (13)18–25 cm de ancho.....	<i>P. itayanum</i>
–	Peciolos en ejes monopódicos 4.5 cm de largo, hojas 14 cm de ancho.....	76
76	11–14 pares de nervios secundarios.....	<i>P. corpulentispicum</i>
–	Hasta 11 pares de nervios secundarios.....	77
77	Base de la hoja redondeada, idioblastos negros; prófilos 2.5–3 cm de largo; pedúnculos 1.5–2 cm de largo; espigas erectas.....	<i>P. poporeense</i>
–	Base de la hoja atenuada, idioblastos amarillos; prófilos 4–4.5 cm de largo; pedúnculos 3.8 cm de largo; espigas péndulas.....	<i>P. casapiense</i>
78	7–10 pares de nervios secundarios.....	79
–	4–6 pares de nervios secundarios.....	80
79	Prófilos 1.5–2 cm de largo, glabros; peciolos en ejes monopódicos 3.5–4.5 cm de largo, glabros; base de la hoja atenuada; espigas péndulas; infrutescencias 9–12 cm de largo.....	<i>P. macerispicum</i>
–	Prófilos 0.8–1 cm de largo, tomentosos; peciolos en ejes monopódicos 0.5–0.8 cm de largo, tomentosos; base de la hoja cordulada; espigas erectas; infrutescencias 3–4.5(5) cm de largo.....	<i>P. demeraranum</i>



- 80 Infrutescencias 6–11 cm de largo; base de la hoja redondeada..... 81
- Infrutescencias 3–3.5 cm de largo; base de la hoja cuneada ..... *P. anonifolium*
- 81 Prófilos 2.8–3.5 cm de largo; hojas 21–26 cm de largo.... *P. nokaidoyitau*
- Prófilos 2.4 cm de largo; hojas 12–20 cm de largo..... 82
- 82 Infrutescencias 7–11 cm de largo..... *P. hostmanianum*
- Infrutescencias 3–6.5 cm de largo..... *P. planipes*



## ***Piper aduncum***

*Arbusto* 1–6 m de alto. Entrenudos 2–6(10) cm de largo, puberulentos, escabrosos. Prófilos (1.5)2–2.5 cm de largo, puberulentos, escabrosos. Pecíolos 0.2–0.7(1) cm de largo, puberulentos, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando amarillo claro a verde oliva, fuertemente escabrosas en ambas superficies y puberulentas en la superficie abaxial, (4)5–7 × (13)14–18 cm, elípticas, simétricas, base redondeada con un lado 2–3 mm más abajo en el peciolo, margen ciliada o eciliada, ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, con 5–6 pares de nervios secundarios, decurrentes sobre la vena media, hemieucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, arqueadas; pedúnculos pubescentes 0.5–1.8 cm; raquis 10–12 cm, color marrón, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles.(Figura 1.14).

### **Distribución y ecología**

Esta especie está ampliamente distribuida en Suramérica y Centroamérica y fue introducida en el sureste de Asia. En nuestra área de estudio crece en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–750 m de altitud. Especie heliófila, abundante en zonas abiertas como orillas de camino, rastrojos, potreros y áreas urbanas. Bel, Cch, Cur, Flor, Mil, Mon, Mor, SnV.

### **Notas**

Se distingue de especies similares como *P. armatum*, *P. cuniculorum* y *P. sucrense* por la espiga arqueada. También es similar a *P. longicaudatum*, pero se puede diferenciar de ésta por el ápice de la hoja acuminado y la superficie abaxial puberulenta vs. ápice de la hoja caudado y la superficie abaxial de la hoja tomentosa en *P. longicaudatum*.



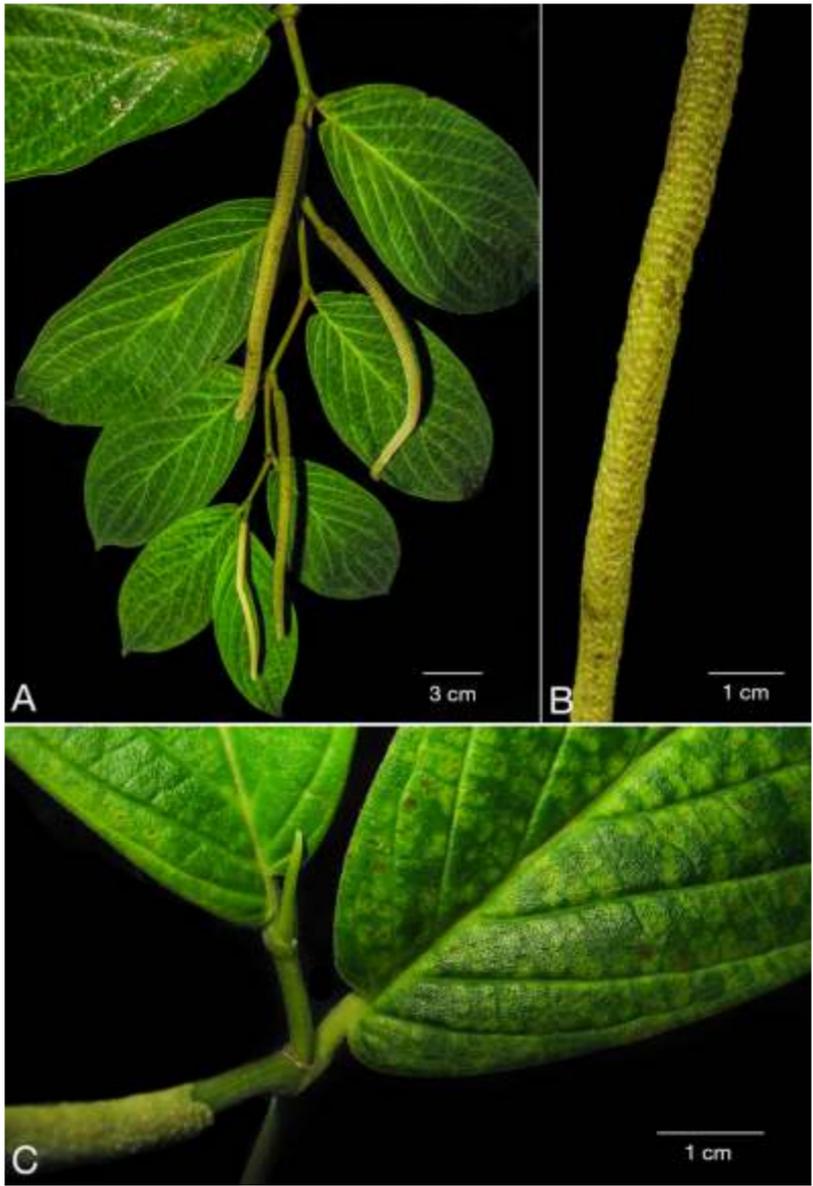


Figura 1.14. *Piper aduncum*. A. Rama simpódica. B. Segmento de la infrutescencia. C. Detalles de la base de la hoja, peciolo y entrenudo. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper albert-smithii***

*Arbusto* 4–5 m de altura. Entrenudos (6)9–13 cm de largo, lisos, glabros. Prófilos no vistos. Peciolos en ejes monopódicos (5)7–13 cm de largo y en ejes simpódicos (3)4–7.5 cm de largo, vaginados hasta la mitad de su longitud, canaliculados, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, glabras en ambas superficies, eciliadas; en ejes monopódicos (6)16–28 × (28)39–50 cm, ovadas, simétricas, con base redondeada, equilátera, peltadas; en ejes simpódicos 4.5–13 × 25–27.5 cm, oblongas, simétricas, con base redondeada, equilátera; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la vena media, 6–7 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.7–2 cm de largo, glabros; raquis 20–25 cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sésiles.

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente oriental de los Andes. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–1500 m de altitud. Especie umbrófila y raramente heliófila creciendo en bordes de bosque. Flor.

### **Notas**

*Piper albert-smithii* es una de las cinco especies peltadas en el área de estudio. Se diferencia de *P. peltatum*, *P. indi-wasii* y *P. peltilimbum* por tener hojas conspicuamente dimórficas en nudos monopódicos y simpódicos. Se diferencia de *P. subcordulatum* en las hojas de nudos monopódicos elípticas vs. cordadas en *P. subcordulatum*.



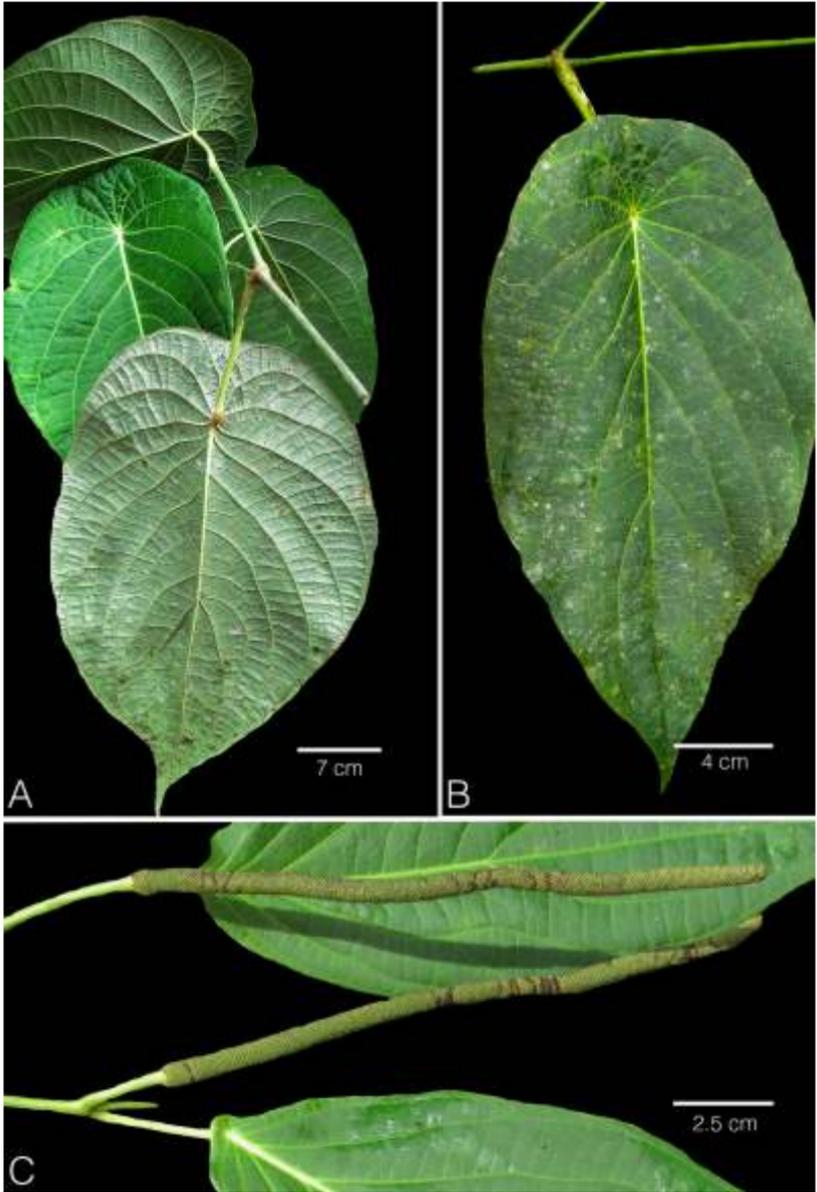


Figura 1.15. *Piper albert-smithii*. A. Rama simpódica, superficie abaxial y adaxial de las hojas. B. Superficie adaxial de la hoja. C. Detalles de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper andakiense***

Árbol umbrófilo 3–9(12) m de alto, laxamente ramificado. Entrenudos lisos 8–17 cm de largo, glabros, verdes cuando vivos y pardos cuando secos. Prófilos no desarrollados. Peciolos 3–5(6) cm de largo (los más largos en nudos estériles), estriados, glabros, no punteados, con sobrecrecimientos epidérmicos a todo lo largo de su superficie, ocasionalmente de color rojizo cuando vivos, con la margen peciolar caduca a lo largo o hasta los  $\frac{4}{5}$  de su longitud, glabras. *Láminas foliares* cartáceas, primordios foliares de color rojizo en la superficie abaxial en fresco, lámina secando negro–marrón a gris en la superficie adaxial, glabras, ocasionalmente con textura farinosa en fresco, similar al terciopelo; (23)25–30 × (10)13–16 cm, ovadas, medialmente simétricas; en ejes monopódicos bases equiláteras, cordadas, lobadas, con los lobos redondeados a obtusos, más cortos que el peciolo, divergentes y dejando un seno central; en ejes simpódicos bases inequiláteras, lobadas y oblicuas sobre un lado, con un lobo 5–8 mm más largo que el otro, el lobo más largo obtuso y distante del peciolo, el más corto truncado, mucho más cortos que el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervia hasta la mitad de la longitud de la lámina o hasta los  $\frac{3}{4}$  basales, 4-5 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados; nervios terciarios exmedialmente ramificados, con ramificación dicotómica. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales; pedúnculos estriados, 4.5–5 cm de largo, glabros, de color verde; raquis 20–30 cm de largo, 0.6–1 cm de diámetro, erecto en la antesis, eventualmente curvado distalmente y péndulo en fruto, blanco en la antesis, verde en fruto, las flores densamente agrupadas en todos los estadios, con brácteas formando bandas conspicuas alrededor del raquis. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.16)

### **Distribución y ecología**

*Piper andakiense* se encuentra en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio se distribuye en los Distritos Florencia y Andes, entre los 480–1500 m de altitud. Crece en el sotobosque,



sobre pendientes moderadas a muy pronunciadas. Bel, Flor, Pau, SnV.

## Notas

*Piper andakiense* se diferencia de especies similares (*P. pennellii* y *P. auritifolium*) porque tiene sobrecrecimientos epidérmicos en el peciolo. *Piper pallidorsum* también es similar pero se diferencia de *P. andakiense* porque el lobo basal más largo de la hoja es paralelo y connivente al peciolo.

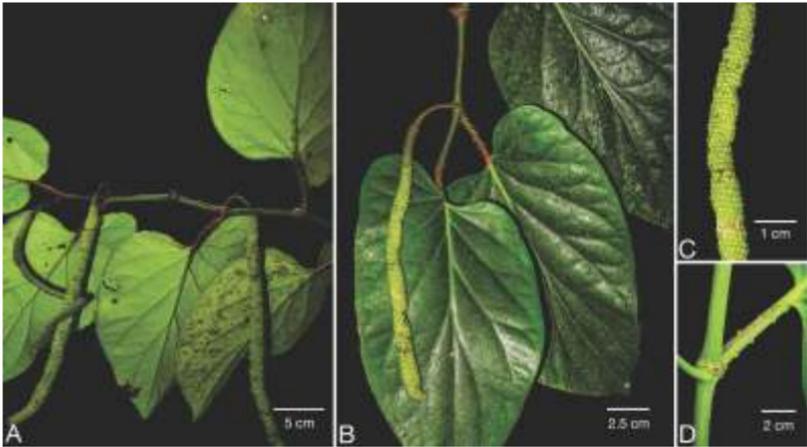


Figura 1.16. *Piper andakiense*. A. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas e infrutescencias. B. Superficie adaxial de las hojas e infrutescencia. C. Detalles de la infrutescencia. D. Detalles del peciolo con sobrecrecimientos epidérmicos. Fotos: William Trujillo



## ***Piper anonifolium***

*Arbusto* 0.5–1.5 m. Entrenudos (1.5)3–6.5 cm de largo, glabros. Prófilos 0.5–0.8 cm, glabros. Peciolos 0.5–1 cm, glabros a puberulentos, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando gris a marrón, glabras en ambas superficies, con margen eciliada, uniformes en forma y tamaño según los ejes, 5–6.5(7) × (10)14–17(18) cm, elípticas, simétricas, con base cuneada; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, (4)5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios irregulares y ángulos decreciendo proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros 1–1.4 cm; raquis 2–3 cm en flor y 3–3.5 cm en fruto. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.17)

### **Distribución y ecología**

Esta especie ha sido registrada en Brasil, Bolivia, Guyana y Venezuela. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 100–400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque. Flor, Mil, SnV y Sol.

### **Notas**

*Piper anonifolium* es similar a *P. nokaidoyitau* pero se puede distinguir por la infrutescencia más corta y por la base de la hoja cuneada.



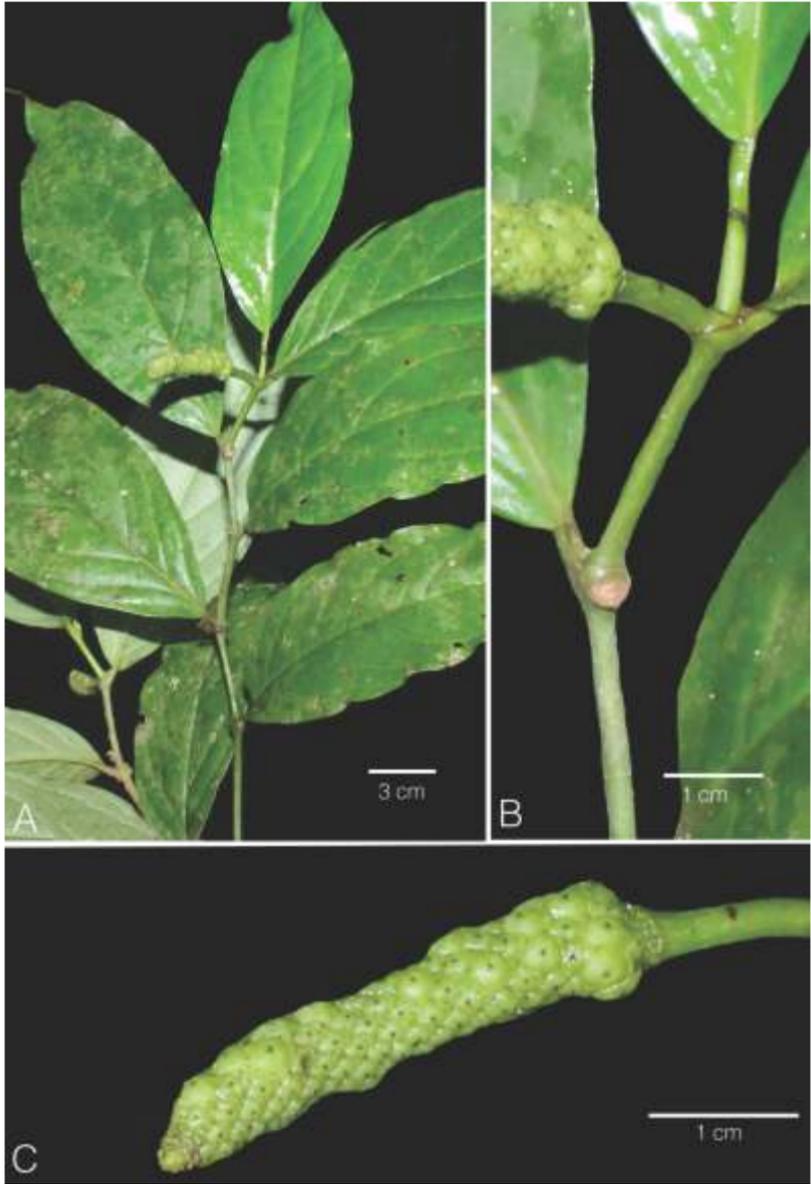


Figura 1.17. *Piper anonifolium*. A. Rama simpódica, superficie abaxial y adaxial de las hojas e infrutescencia. B. Detalle del peciolo y pedúnculo. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper arboreum***

Árbol 2–5 m de alto. Entrenudos puberulentos 2–6 cm de largo, lenticelados. Prófilos no desarrollados. Peciolos puberulentos 0.5–1 cm de largo, vaginados a lo largo de todo el peciolo (ocasionalmente extendiéndose hacia la base de la lámina 2–3 mm). *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, tomentosas en la superficie abaxial y glabras en la superficie adaxial, con margen eciliada; (7–)11–14 × (19–)22–29 cm, ovadas a oblongas, medialmente simétricas, base redondeada a cordulada, ancho basal asimétrico a subasimétrico, inserción basal conspicuamente asimétrico con un lado 1–2 cm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 10–11 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios irregulares y ángulos uniformes, nervios intersecundarios presentes, 1–2 por área intercostal; nervios terciarios percurrentes, sinuosos a reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales; pedúnculos puberulentos 0.8–1.3 cm; raquis 9–11(14) cm en fruto, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.18)

### **Distribución y ecología**

Esta especie está ampliamente distribuida en Suramérica y Centroamérica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–900 m de altitud. Especie umbrófila, frecuente en sotobosque o en borde de bosque. Bel, Flor, Mil, Mon, SnV y Sol.

### **Notas**

*Piper arboreum* se diferencia por la inserción basal conspicuamente asimétrica, con un espacio de 1–2 cm separando los dos lados de la base; es una especie con amplia variación en el tamaño y forma de la hoja. Es similar a *P. tuberculatum* pero se diferencia por las hojas más grandes y por la superficie abaxial tomentosa.



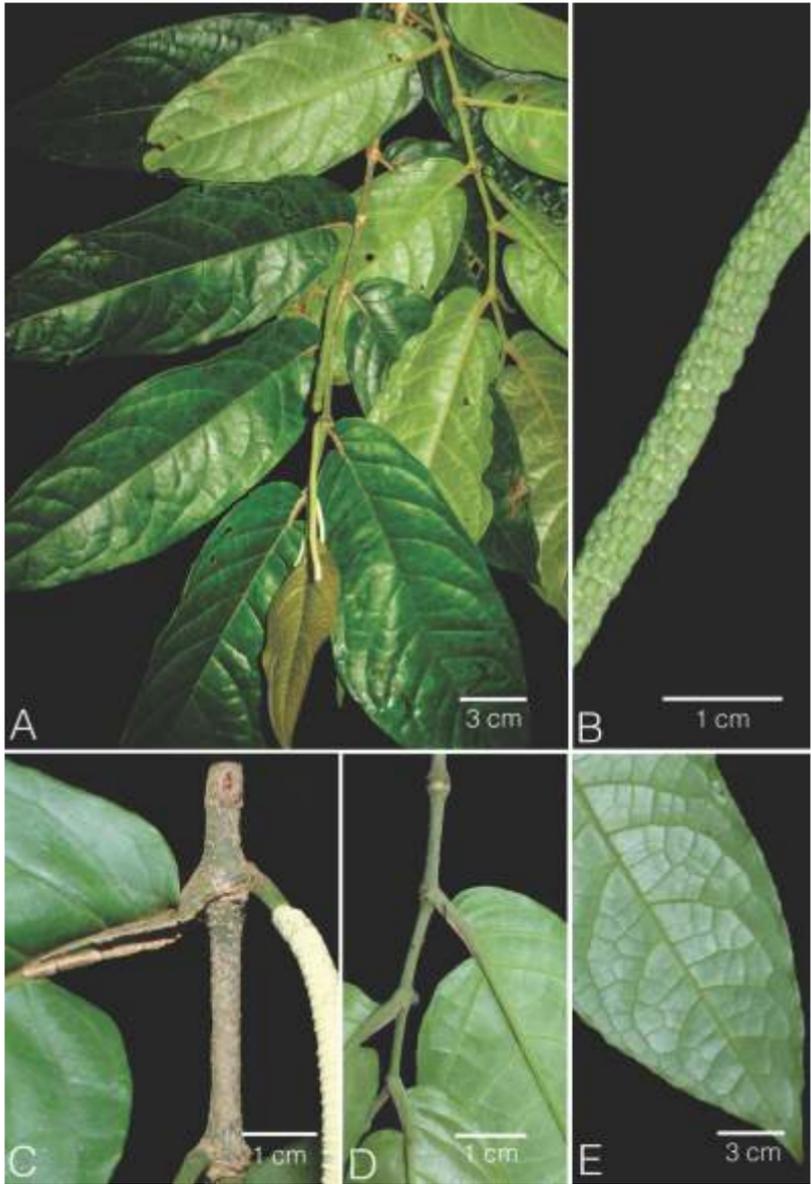


Figura 1.18. *Piper arboreum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle de la infrutescencia. C. Detalles de los nudos, entrenudos, peciolo y base de la hoja. D. Superficie abaxial de la hoja y detalles del peciolo. E. Superficie abaxial de la hoja en el ápice. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper archeri***

Árbol hasta 10 m de altura. Entrenudos lisos, verdes, tomentosos. Prófilos no desarrollados. Peciolos vaginados en toda su longitud, lisos, tomentosos; en ejes monopódicos 14–16 cm de largo; en ejes simpódicos 9–12 cm de largo. *Laminas foliares* coriáceas, secando marrón en la superficie abaxial y negro adaxialmente; tomentulosas en la superficie abaxial y glabras adaxialmente, eciliadas; en ejes mopopódicos 37–39 × 59–62 cm, ovadas, medialmente simétricas, con base lobada, inequilateral, lobos 5–9.5 cm de largos, un lobo 6–8 cm más largo que el otro, seno abierto o casi cerrado, inserción basal asimétrica con un lado 1–1.5 más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; en ejes simpódicos 32–34 × 50–53 cm, ovadas, medialmente simétricas, con base lobada, inequilateral, lobos 6.5(7.5)–8.5(11) cm de largo, un lobo 2.5–6.5 cm más largo que el otro, seno abierto o cerrado, inserción basal asimétrica, con un lado 1–1.5 más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 2.5–3 cm de largo, glabras, verdes; raquis 50–52 × 1.1–1.6 en flor y de hasta 54 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados en el raquis, formando bandas alrededor de la espiga, con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.19)

### **Distribución y ecología**

Esta especie está ampliamente distribuida en los Andes de Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila que crece en el sotobosque y en el estrato subarbóreo de los bosques andinos conservados. Flor.



## Notas

*Piper archeri* se puede diferenciar por las espigas largas y péndulas, los frutos con estigmas sobre un corto estilo y las hojas tomentosas en la superficie abaxial.

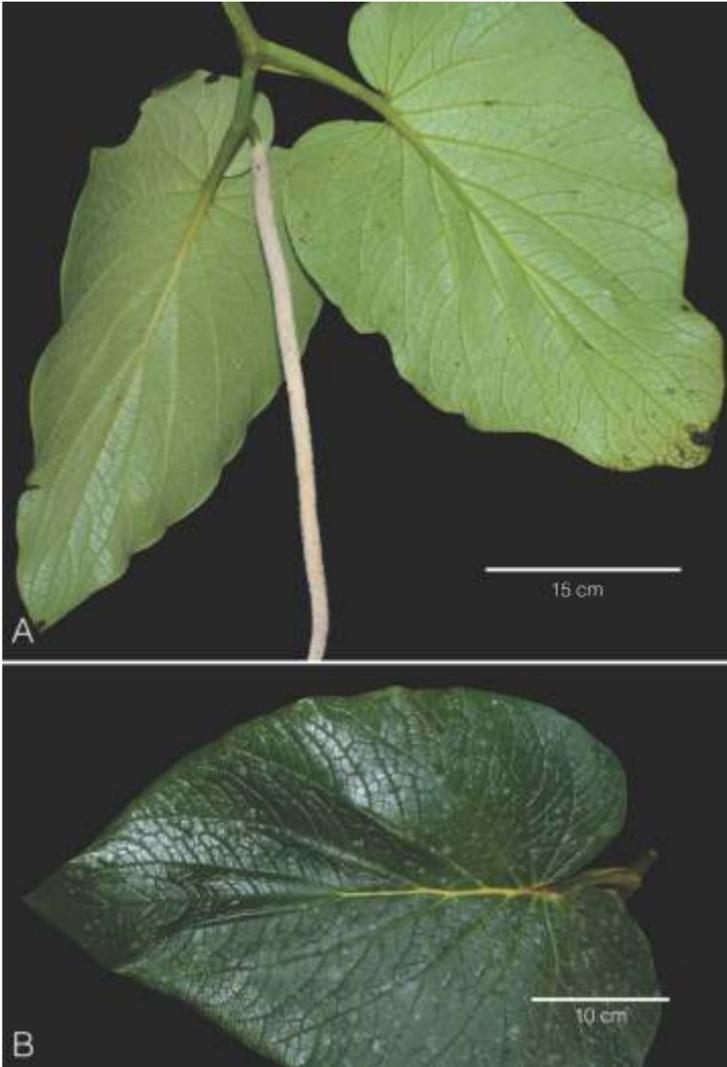


Figura 1.19. *Piper archeri*. A. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas e inflorescencia. B. Superficie adaxial de la hoja. Fotos: Fernando Hoyos.



## ***Piper armatum***

*Arbusto* 0.8–1.5 m de alto, heliófilo. Entrenudos 2–7 cm de largo, tomentulosos con tricomas cinéreos y retrorsos. Prófilos 0.8–1 cm de largo, tomentulosos. Peciolos tomentulosos con tricomas cinéreos y retrorsos, 0.5–0.8 cm en ejes monopódicos, 1–1,2 cm en ejes simpódicos, vaginado en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, híspidas en la superficie adaxial, tomentulosas en la superficie abaxial, con tricomas cinéreos y retrorsos, margen eciliada o ciliada, uniformes en forma y tamaño según los ejes; (3)4.5–5 × (8)11.5–13 cm, elípticas, simétricas, base redondeada a cordulada, con un lado 1–2 mm más abajo en el pecíolo; ápice acuminado; 2–5 pares de nervios secundarios ramificándose hasta la mitad de la longitud de la lámina, eucamptódromos, con espacios decreciendo proximalmente, formando ángulos respecto a la vena media que incrementan proximalmente; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos tomentulosos 1–1.4 cm de largo; raquis (5.5)8–9 cm de largo, con brácteas formando un patrón de bandas. *Frutos* con estigmas sésiles.

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes de Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 200–400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en bordes de bosque. Cur y SnJ.

### **Notas**

*Piper armatum* presenta ramas simpódicas largas de amplio crecimiento lateral, lo cual permite diferenciarla en campo de especies similares como *P. molliusculum* y *P. aduncum*. Se caracteriza además por tener tricomas cinéreos y retrorsos..



## ***Piper begoniicolor***

Árbol hasta 5 m de altura. Entrenudos 6–14 cm de largo, lisos, verdes amarillentos, glabros. Prófilos no desarrollados. Peciolos vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, glabros; en ejes monopódicos 12–14 cm de largo, en ejes simpódicos 7–9 cm de largo. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, glabras por ambas superficies, eciliadas; (11.5)13–18 × (23)24–30 cm, ovadas, simétricas, base cordada, con lobos 1–2 cm de largo, equilateral o inequilateral con un lobo 0.5–1 cm más largo que otro; ápice acuminado; penninervias a lo largo de toda la longitud de la lámina o hasta los 3/4 basales, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festoneados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, venas terciarias exmedialmente ramificadas. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 1–1.7 cm de largo, glabros, verdes; raquis 32–45 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.20)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en bosques conservados. Flor.

### **Notas**

Se caracteriza por las infrutescencias largas, robustas y péndulas, hojas levemente cordadas y largos peciolos.





Figura 1.20. *Piper begoniicolor*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas e infrutescencia. B. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper cajambrense* var. *caquetanum***

*Arbusto* 2.5 m de alto, laxamente ramificado. Entrenudos (4)6–17 cm de largo, glabros a tomentulosos. Prófilos no desarrollados. Pecíolos (8–)12–15(17.5) cm de largo en ejes monopódicos y (3)5–7 cm de largo en ejes simpódicos; vaginados a lo largo de toda la longitud o hasta los 4/5 de la longitud del pecíolo, glabros a tomentulosos, levemente canaliculados. *Láminas foliares* coriáceas, glabras; 16–20 × 22–28(30) cm en ejes simpódicos y 20–37 × 35–53 cm en ejes monopódicos, oblongas, con base lobada, inequilateral, un lobo (5)7–9 cm más largo que el otro, el más largo redondeado y sobreponiéndose completamente el pecíolo y el más corto redondeado y más corto que el pecíolo; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, con uno o dos nervios menores en el 1/3 distal, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas en fruto; pedúnculos glabros 6–7 cm de largo; raquis 27–33 cm de largo en flor y hasta 43 cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sobre un largo estilo. (Figura 1.21.)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes de Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 600–1500 m de altitud. Umbrófila, crece en sotobosque. Flor.

### **Notas**

*Piper cajambrense* var. *caquetanum* hace parte de un grupo de especies del clado *Macrotachys* con fruto estiloso y estigmas largos. Se conoce de la colección tipo en el río Orteguzaza en Florencia y de dos especímenes de Ecuador depositados en NY y US. Se diferencia de *P. cajambrense* var. *cajambrense* por las hojas glabras y los pecíolos sin sobrecrecimientos epidérmicos. Es similar a *P. obtusilimbum* y *P. cochleatum* pero se diferencia de éstas por las hojas glabras. También es



similar a *P. longestamineum* pero se diferencia por tener filamentos del estambre y pedúnculos más largos.

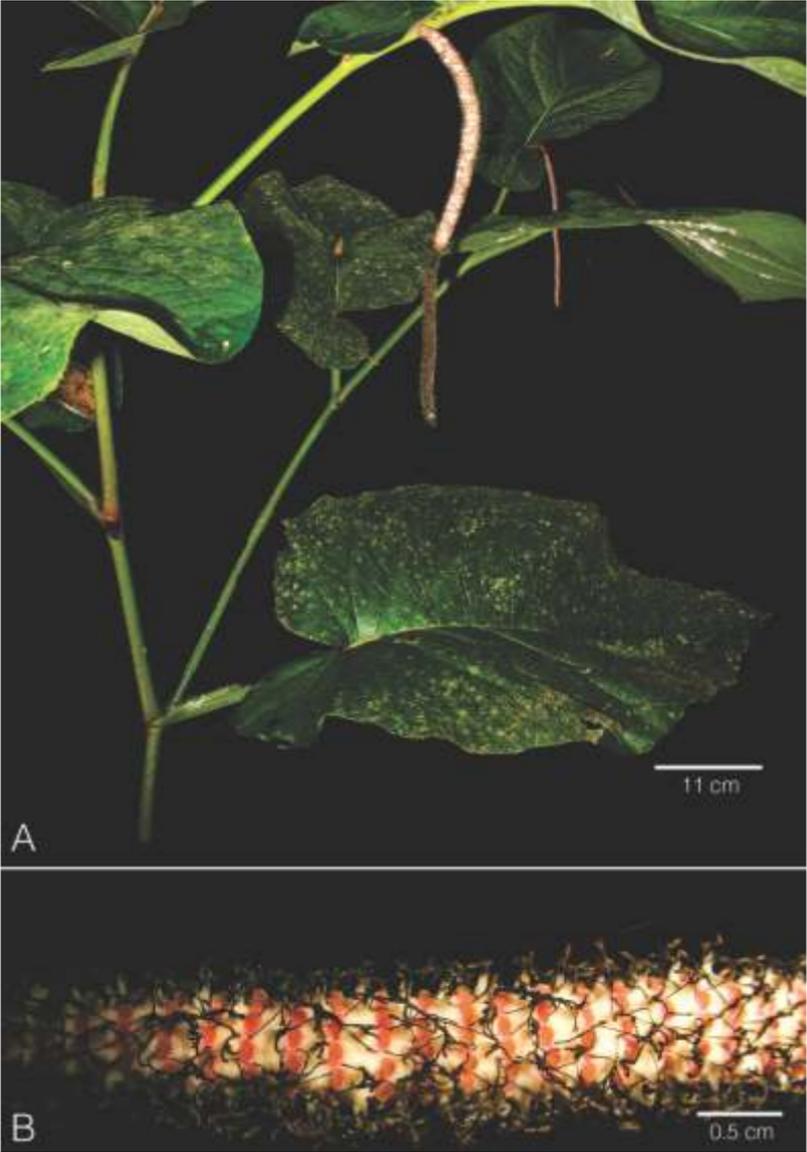


Figura 1.21. *Piper cajambrense* var. *caquetanum*. A. Ramas simpódicas y hoja en el monopodio. B. Detalles de la inflorescencia (obsérvese las brácteas rojas formando un patrón de bandas). Fotos: William Trujillo.



## ***Piper calanyanum***

*Arbusto* 1–2 m de alto. Entrenudos 2–4 cm de largo, glabros. Prófilos glabros, 1.8–2 cm de largo. Peciolos en ejes simpódicos 0.7–1.2 cm de largo, vaginados en la base, glabros, canaliculados; en ejes monopódicos 2.1–2.3 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro a marrón, glabras, margen eciliada, (3.5)4.5–6.2(7.4) × (10)13–16(21) cm, oblongas, simétricas, con base decurrente; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 8–9 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios decreciendo proximalmente y ángulos uniformes; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales; pedúnculos hasta 1 cm de largo; raquis 1.5–2 cm de largo. *Frutos* con estigmas sobre un corto estilo. (Figura 1.22)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes de Colombia, en los departamentos de Caquetá y Putumayo. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 300–1500 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque. Bel, Flo, Pau, SnJ, Sol.

### **Notas**

Es similar a *P. trigonum*, pero se diferencia por las hojas glabras y el estigma sobre un corto estilo vs. hojas tomentosas en la superficie abaxial y estigmas sésiles en *P. trigonum*.



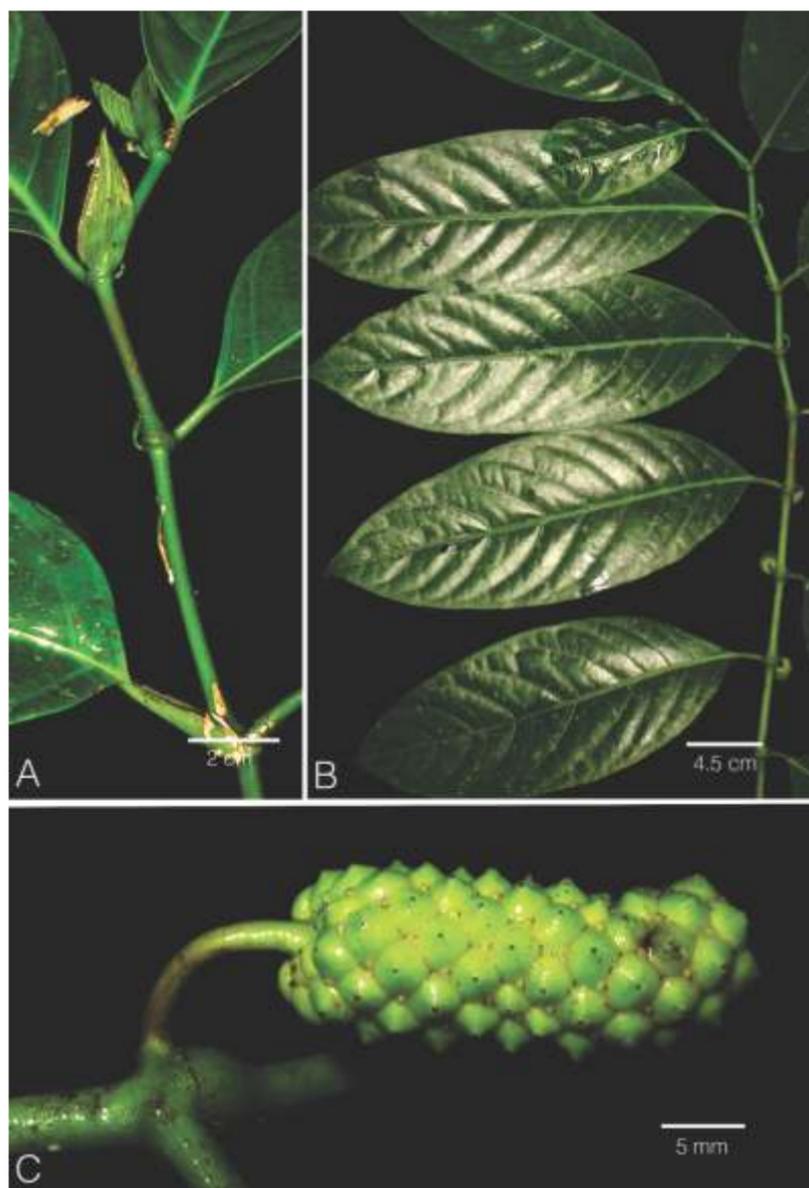


Figura 1.22. *Piper calanyanum*. A. Rama simpódica, prófalo y superficie adaxial de las hojas. B. Superficie adaxial lustrosa de hojas. C. Detalles de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper callejasii***

*Sufrútice* hasta 70 cm de alto. Entrenudos estriados o canaliculados 2.5–5.5 cm de largo, puberulentos. Prófilos 3–5 mm de largo, glabros, caducos. Peciolos en ejes simpódicos 1.8–5.3 mm, vaginados en la base; en ejes monopódicos 4.8–14.3 mm, vaginados hasta 2/3 de su longitud; canaliculados o estriados, esparcidamente puberulentos con proyecciones papiladas. *Láminas foliares* lisas a levemente abolladas, secando negro, glabras en la superficie adaxial, puberulentas sobre los nervios primarios y secundarios en la superficie abaxial, papiladas en la parte proximal de los nervios de primer y segundo orden, margen eciliada; en ejes monopódicos 2.3–6 × 5.9–8.5 cm, base cordada, equilateral; en ejes simpódicos 1.4–3.5 × 4.5–9 cm con base cordada, inequilateral; ápice acuminado; penninervias hasta el 1/4 basal de la lámina, 2–3 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados volviéndose eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos filiformes 1.8–2.5 cm de largo, glabrescentes; raquis 2–2.5 × 0.3–0.4 cm en flor y 2–3.3 × 0.4–0.6 cm en fruto. *Frutos* con estigma sésiles. (Figura 1.23)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 600–1100 m de altitud. Especie umbrófila, crece sobre taludes, en claros de bosque y en orillas de caminos. También fue observada en hábitats rupícolas y en orillas de pequeñas quebradas. Flor, Bel.

### **Notas**

*Piper callejasii* se distingue de especies similares (*P. dolichostylum*, *P. peculiare*, *P. pseudopeculiare* y *P. quitense*) por los frutos con estigmas sésiles.



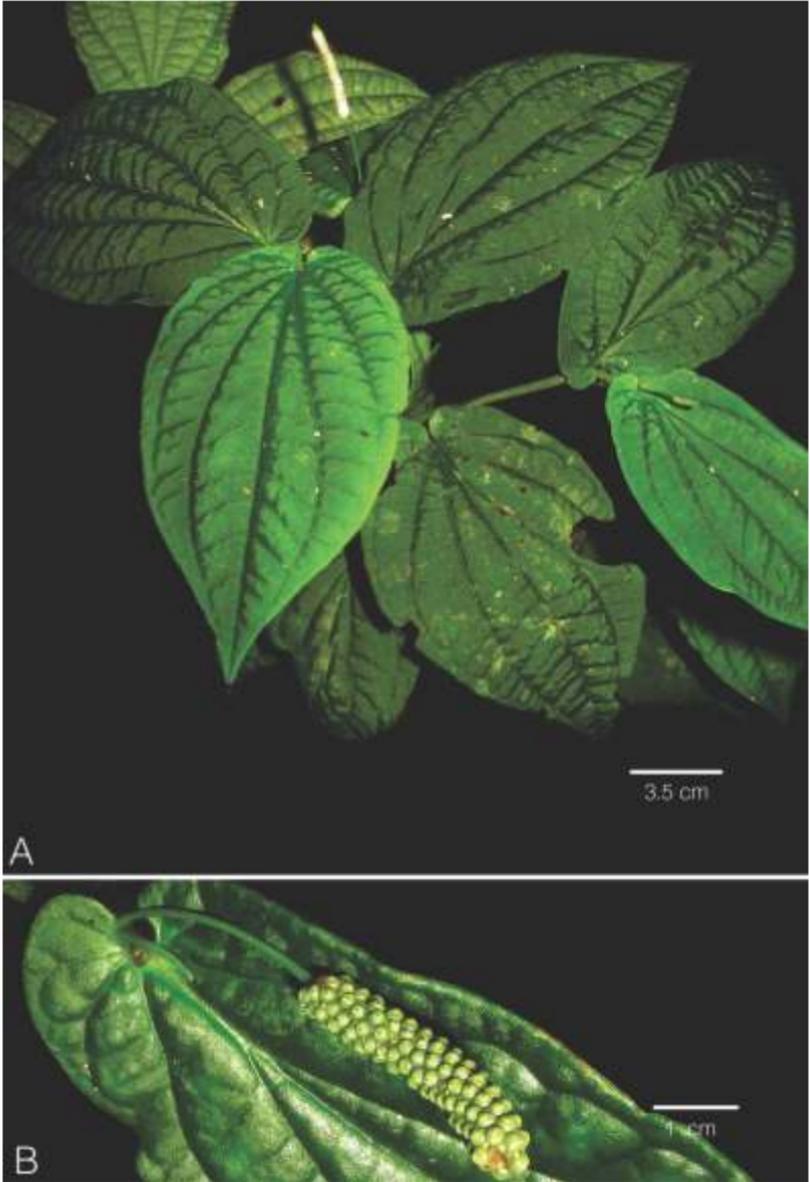


Figura 123. *Piper callejasii*. A. Hojas del monopodio y simpodio. B. Hoja del simpodio y detalles de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper camiloi***

*Arbusto* hasta 1.5 m. Entrenudos 1–3.5 cm de largo, glabros, con idioblastos negros. Prófilos glabros 0.8–1.2 cm de largo. Peciolos glabros espaciadamente puberulentos, 0.5–0.7 cm de largo, canaliculados, vaginados en la base, con idioblastos negros. *Láminas foliares* papiráceas, secando marrón a verde oliva, glabras en ambas superficies a puberulentas en la superficie adaxial, idioblastos negros y evidentes en la superficie abaxial, margen eciliada; (3.5)4–4.5 × (8)10–13.5 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, un lado extendiéndose 2–4 mm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 5–6(8) pares de nervios secundarios, broquidódromo simples, excurrentes sobre la vena media, con espacios irregulares y ángulos uniformes; nervios terciarios exmedialmente o ramificados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas a péndulas cuando joven; pedúnculos 0.7 cm de largo, glabros, con idioblastos negros; raquis 1.5–2 cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sobre un corto estilo. (Figura 1.24)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 200–700 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque, en orillas de quebrada y en bordes de bosque. Alb, Bel, Mil, Mon, Mor, Sol.

### **Notas**

*Piper camiloi* se caracteriza por la presencia de idioblastos negros evidentes en las hojas y por los frutos con un corto estilo.



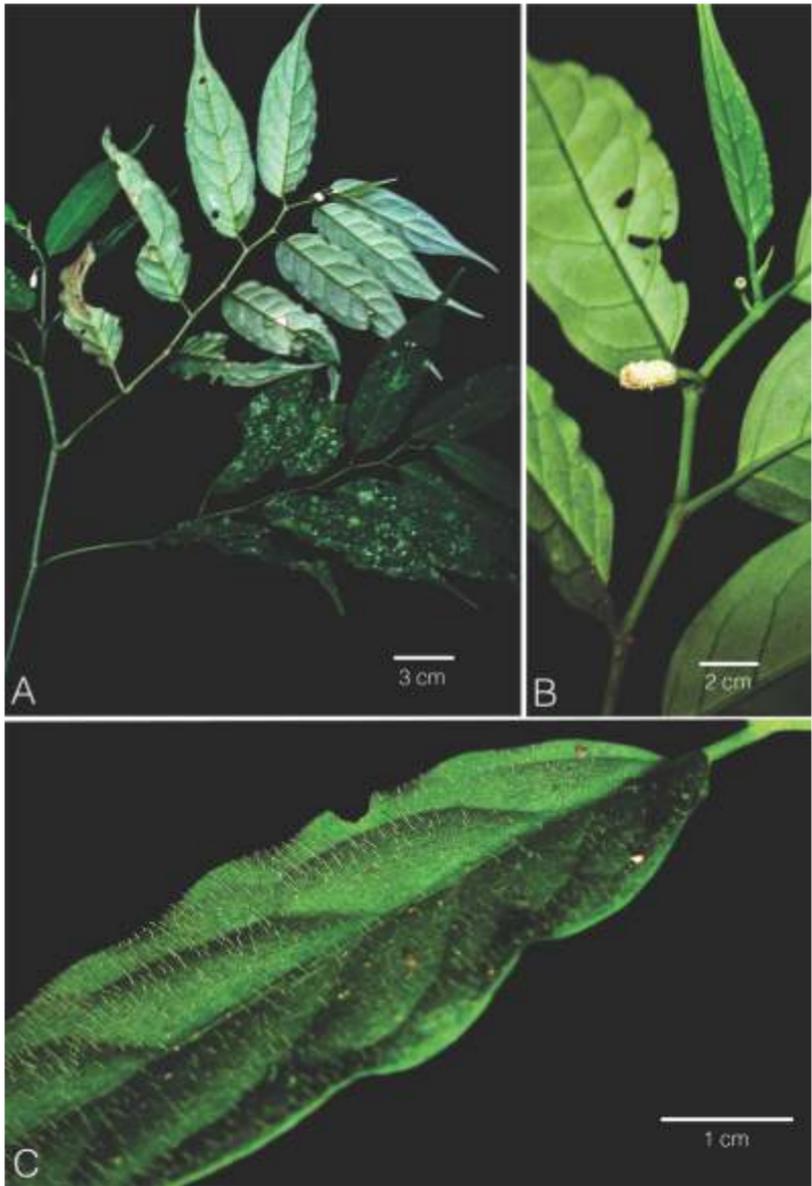


Figura 1.24. *Piper camilo*. A. Ramas simpódicas, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Superficie abaxial de las hojas e inflorescencia joven; C. Indumento sobre la superficie adaxial de la hoja. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper caranoense***

*Arbusto* hasta 4.5 m de altura. Entrenudos 2–2.5 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos no desarrollados. Peciolos 1–2 cm de largo, los más cortos en ejes simpódicos, vaginados a lo largo de toda su longitud, prolongados 1 cm sobre la base de la hoja, lisos, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro, lisas, glabras por ambas superficies, eciliadas; (3.5)4–5.3 × (10)12.5–15 cm, ovadas, medialmente simétricas, con base redondeada a cordulada, equilateral, inserción basal asimétrica, un lado 2–3 mm más abajo en el peciolo, ancho basal asimétrico; ápice acuminado; pinnatinervias en el 1/3 basal, 2–3 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios pecurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1–1.3 cm de largo, glabros, verdes; raquis 6–7.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sésiles. (Figura 1.25)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila que crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper caranoense* se puede diferenciar de *P. cordulatum* por las hojas pinnatinervias hasta el cuarto basal y el hábito sarmentoso, mientras que las hojas de *P. cordulatum* son pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina y crece como arbusto o árbol pequeño.



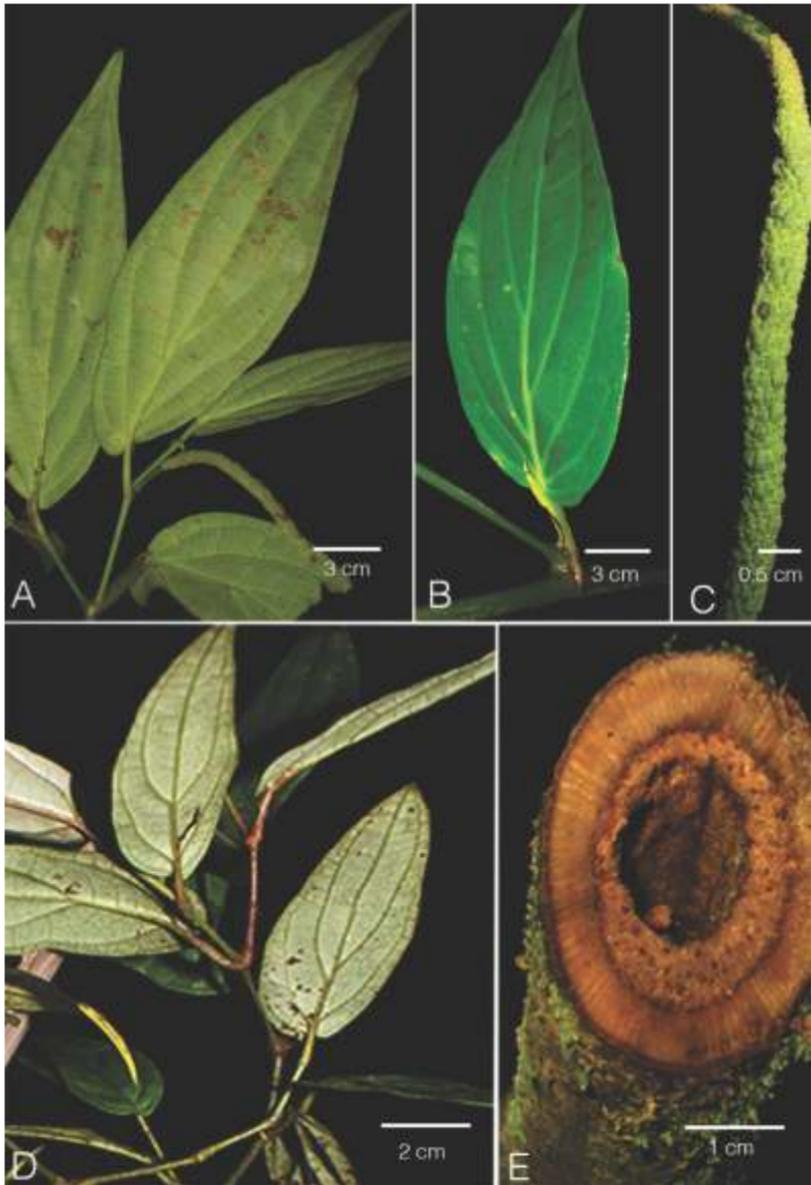


Figura 125. *Piper caranoense*. A. Ramas simpódicas, hojas por la superficie abaxial. B. Hoja por la superficie adaxial y margen peciolar prolongándose hacia la lámina. C. Detalles de la infrutescencia. D. Rama con hábito sarmentoso y hojas por la superficie abaxial. E. Tallo hueco del eje monopodial más antiguo. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper casapiense***

*Arbusto* 2–4 m de alto. Entrenudos glabros, (2.5)4.5–10(12) cm de largo. Prófilos suculentos, glabros, 4–4.5 cm de largo. Peciolos glabros, color vinotinto, canaliculados; en ejes simpódicos 1.5–2.5 cm de largo, vaginados en la base; en ejes monopódicos 3–4.5 cm de largo, vaginados hasta los  $\frac{3}{4}$  de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón amarillento a verde grisáceo, lisas a levemente escabrosas en individuos de bajo porte y en hojas jóvenes, glabras, con idioblastos amarillos, margen ciliada o eciliada; 6(8)–12.5 × (16)21–30 cm, ovado elípticas a oblongas, medialmente simétricas, con base aguda, ancho basal asimétrico, inserción basal asimétrica con un lado 0.5–0.8 cm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 9–10 pares de nervios secundarios, excurrentes sobre la vena media, eucantódromos a broquidódromo festonados, con espacios irregulares o decreciendo proximalmente y ángulos uniformes; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos color vinotinto, glabros, hasta 3.8 cm de largo; raquis 9–13.5 de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.26)

### **Distribución y ecología**

Esta especie ha sido registrada en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú en elevaciones medias a lo largo de los Andes. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 900–1500 m de altitud. Especie umbrófila, en borde de bosque, sobre zonas inclinadas y taludes. Flor.

### **Notas**

Se caracteriza por los peciolos, el pedúnculo y la vena media en la superficie abaxial color vinotinto y por tener idioblastos evidentes en la hoja.





Figura 1.26. *Piper casapiense*. A. Rama simpódica (obsérvese los peciolos vinotinto). B. Detalle del perfil y entrenudos vinotinto. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos:William Trujillo.



## ***Piper cochleatum***

*Arbusto* hasta 1.5 m de altura. Entrenudos 1.5–3 cm de largo, canaliculados, verde-blanquecinos, pubescentes, con tricomas cortos y largos hasta 5 mm de largo, densamente agrupados, formando líneas paralelas. Prófilos no desarrollados. Pecíolos (2)3.5–6 cm de largo (los más cortos en ejes simpódicos), vaginados a lo largo de toda su longitud, canaliculados, pubescentes. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, lisas, pubescentes en la superficie abaxial y glabras adaxialmente, eciliadas; (6.5)9–14 × (16)22–29 cm, incluyendo la extensión basal, elípticas, medialmente simétricas, con base auriculada, inequilateral, un lobo de (2.5)3.5–6 cm más largo que el otro, el más largo sobreponiéndose completamente al peciolo, el más corto redondeado a obtuso, no sobrepuesto al peciolo, inserción basal asimétrica, con un lado 2–3 mm más abajo en el peciolo, ancho basal asimétrico; pinnatinervias a lo largo de toda la vena media, 4–5 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes; ápice acuminado. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 2–2.5 cm de largo, pubescentes, verdes; raquis 3.5–4 cm de largo en flor y 4–6 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.27)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes entre los 500–1500 m de altitud. Especie umbrófila que crece en el sotobosque de bosques fragmentados o continuos, en pendientes pronunciadas y sustratos rocosos. Flor.

### **Notas**

En el catálogo de plantas con flores de Ecuador, *P. cochleatum* fue tratado como sinónimo de *P. obtusilimum*; sin embargo, recientes



colecciones fértiles en la vertiente amazónica de la cordillera de los Andes han evidenciado diferencias notables en las estructuras reproductivas y la especie ha sido revalidada (Trujillo & Jaramillo 2019). La sinonimia errónea fue provocada porque el tipo nomenclatural de *P. cochleatum* es un espécimen con espiga inmadura que impedía establecer con certeza diferencias notables, dado que vegetativamente ambas especies son muy similares. En la publicación de Trujillo & Jaramillo (2019) reestablecimos este taxón como una especie válida y asignamos un epítipo..



Figura 1.27. *Piper cochleatum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle de la infrutescencia y tricomas en los entrenudos. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper consanguineum***

*Sufrútice* 0.2–0.5 m de alto. Entrenudos puberulentos 1.4–2 cm de largo. Prófilos 0.4–0.6 cm de largo, con una línea de indumento hirsuto. Peciolos puberulentos 0.5–0.7 cm de largo, vaginados en la base. *Láminas foliares* papiráceas, secando marrón, glabras en la superficie adaxial y puberulentas abaxialmente, con idioblastos evidentes, eciliadas o ciliadas; (0.9)1.2–1.9 × (4)7–9(11) cm, ovadas, simétricas, con base redondeada; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 6–10 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios irregulares y ángulos decreciendo proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.3–0.7 cm de largo, puberulentos, con idioblastos evidentes; raquis (1)1.4–2.2 cm de largo en flor, 1.8–2.5(3) cm en fruto. *Frutos* pubescentes con un estilo corto y cónico. (Figura 1.28)

### **Distribución y ecología**

Esta especie ha sido registrada en Brasil, Bolivia, Colombia y Guyanas. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 300–700 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque y en claros de bosque. Bel, Flo, Mon y Val.

### **Notas**

Esta especie es similar a varios taxones descritos de especímenes distribuidos en Suramérica. Durante la revisión de especímenes tipo en los herbarios NY, US y G para la preparación de este manuscrito se examinaron varias especies similares, entre las que se encuentran: *P. surinamense*, *P. deminutum*, *P. dennisii*, *P. durilignum*, *P. bracteosum* y *P. piresii*. Una revisión exhaustiva de este complejo es necesaria para definir los límites morfológicos con especies similares y/o formalizar las sinonimias.





Figura 1.28. *Piper consanguineum*. A y B. Rama simpódica, infrutescencias y superficie adaxial de las hojas. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper corpulentispicum***

*Arbusto* hasta 2 m de alto. Entrenudos 4–12 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos no vistos. Pecíolos lisos, glabros, 0.5–2 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud. *Láminas foliares* papiráceas, secando verde oliva, lisas, glabras en la superficie abaxial y adaxial, ciliadas; 10–14 × 22–32 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada a cuneada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 11–16 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios irregulares y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.6–2.2 cm de largo, glabros; raquis 7.5–12.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.29)

### **Distribución y hábitat**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 500–1000 m. Especie que crece en sotobosque y en borde de bosque. Bel, Flor.

### **Notas**

*Piper corpulentispicum* se diferencia de *P. poporense*, *P. macerispicum* y *P. calanyanum* por tener mayor número de nervios secundarios y por las espigas más largas.



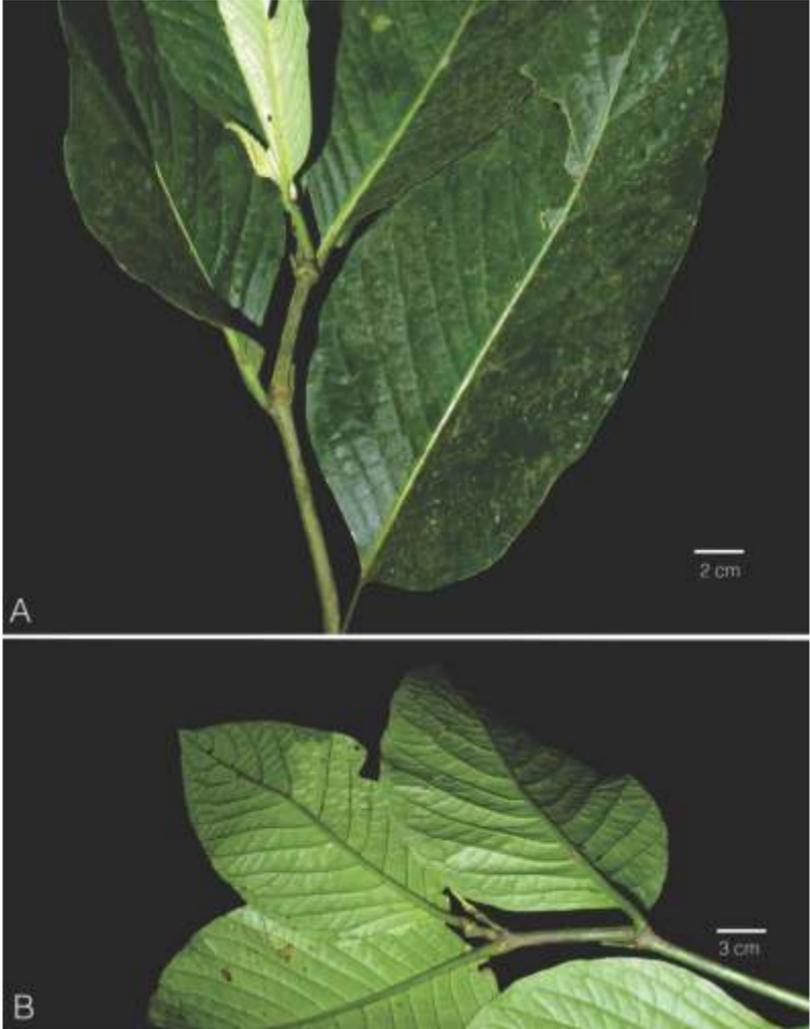


Figura 1.29. *Piper corpulentispicum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas. B. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper coruscans***

*Arbusto* hasta 1.5 m de alto. Entrenudos glabros 2.5–10 cm de largo. Prófilos glabros, con margen ciliada o eciliada, 3–3.5 cm de largo. Peciolos puberulentos 2–4 cm (los más largos en ejes estériles), vaginados hasta 1–2 mm antes de la inserción en la lámina. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro a variegado, glabras en la superficie adaxial y tomentulosas en la superficie abaxial sobre los nervios de primer y segundo orden, glabras en el área intercostal, margen eciliada; 10(12)–16 × (15)17–22 cm, ovadas, simétricas, base cordada, con un lado 3–5 mm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad o entre la mitad y los 3/4 basales de la vena media, cinco pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, decurrentes sobre la vena media, con espacios decreciendo proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas a curvadas en estado inmaduro; pedúnculos glabros 1.5 cm de largo; raquis 12–15 de largo. *Frutos* con estigmas sésiles.

### **Distribución y ecología**

Esta especie es ampliamente distribuída en Suramérica, principalmente en la región amazónica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–350 m de altitud. Especie heliófila que crece en zonas húmedas, vegas de ríos, humedales y potreros de inundación periódica, en zonas mal drenadas. Bel, Cch, Cur, Flo, Mil, Sol y Val.

### **Notas**

*Piper coruscans* es similar a *P. crassinervium*, pero se puede diferenciar por los frutos con estigmas sésiles vs. estigmas sobre un estilo en *P. crassinervium*.



## ***Piper crassinervium***

*Arbusto* o árbol cespitoso hasta 6 m de alto. Entrenudos glabros, 3–12 cm de largo. Prófilos escasamente tomentosos, succulentos, hasta 3.5 cm de largo. Peciolos glabros a puberulentos, 0.8–4 cm de largo (los más largos en nudos estériles), vaginados a todo lo largo de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, glabras en la superficie adaxial y tomentosas abaxialmente sobre la vena media y nervios secundarios, margen eciliada; 7–13 × (12)15–22 cm, ovadas a ovado-elípticas, simétricas, con base redondeada; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, cuatro pares de nervios secundarios, eucamptódromos, decurrentes sobre la vena media, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes a reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas y curvadas en la punta; pedúnculos hasta 1.5 cm de largo, glabros a puberulentos; raquis (3.5)6–12.5 cm de largo, color blanco a marrón. *Frutos* con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.30)

### **Distribución y ecología**

Esta especie de amplia distribución ha sido registrada en Mesoamérica, Colombia, Venezuela, Guayanas, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 400–1800 m de altitud. Especie umbrófila que crece en sotobosque y ocasionalmente heliófila creciendo en borde de bosque. Bel, Flo, SnV y SnJ.

### **Notas**

Es similar a *P. marequitense*, pero se diferencia por los peciolos y la superficie abaxial de la hoja glabros o puberulentos vs. peciolos y superficie abaxial de la hoja tomentosos en *P. marequitense*. Se reconocen similitudes con *P. attenuatamentum*, *P. formosum* y *P. propinquum* que deben ser estudiados en detalle. Esta especie presenta frecuentemente crecimiento cespitoso y prófilos carnosos, que la caracterizan.





Figura 1.30. *Piper crassinervium*. A. Ramas simpódica. B. Detalle del peciolo, margen peciolar e indumento. C. Detalle de la infrutescencia. D. Detalle del peciolo, margen peciolar e indumento. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper cunicolorum***

*Arbusto* 1–4 m de alto. Entrenudos 2.5–5 cm de largo, glabros. Prófilos 1.7–2.5 cm de largo, glabros. Peciolos 0.5–0.8 cm (los más largos en nudo estériles), vaginados en la base, glabros. *Láminas foliares* papiráceas, secando negro, glabras en ambas superficies, margen eciliada; (2.5)4–6 × (8)12–16 cm, elípticas, asimétricas, base redondeada, oblicua; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 3–4 pares de nervios secundarios, color rojizo en la superficie abaxial, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros 0.5–0.8 cm; raquis 7–7.5 cm en flor y 8–8.5 cm en fruto, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.31)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 300–1100 m de altitud. Especie heliófila que crece en orillas del camino. Flo, PtR, SnV.

### **Notas**

Es similar a *P. aduncum* pero se diferencia por las hojas lisas (no escabrosas) y por la presencia de papilas en los entrenudos. Es indiferenciable de *P. papillicaule* y posiblemente esta última se trate de un sinónimo.



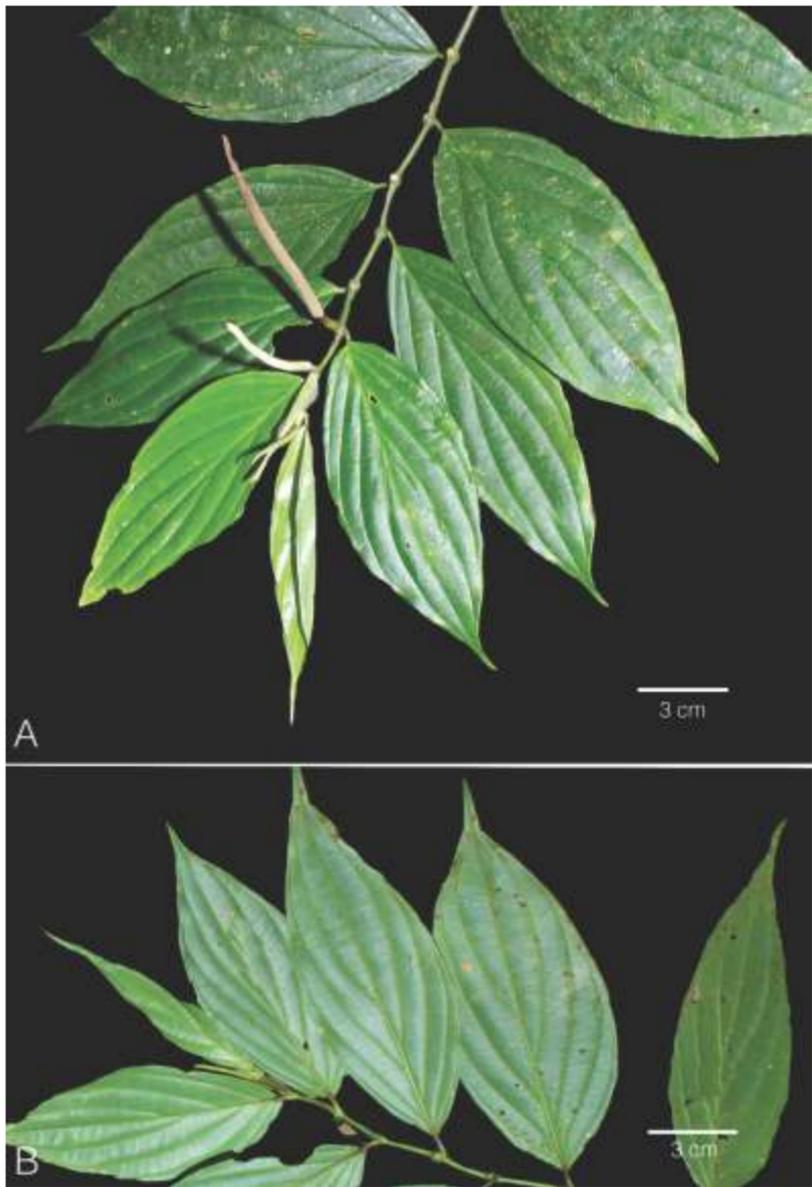


Figura 1.31. *Piper cunicolorum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas e infrutescencia. B. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper demeraranum***

*Arbusto* 0.5–2(3) m de altura. Entrenudos glabros a puberulentos 2–8.5 cm de largo. Prófilos tomentosos 1 cm de largo. Peciolos tomentulosos (0.3)0.5–0.8 cm de largo, vaginados a todo lo largo de su longitud en ejes monopódicos y vaginado en la base en ejes simpódicos. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva a marrón, tomentulosas sobre los nervios en la superficie abaxial, glabras en la superficie adaxial, margen eciliada; (4)5–8(9) × (11)15–21(23) cm, oblongas a elípticas, medialmente simétricas, con base cordulada, con un lado 2–3 mm más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico, extensión basal asimétrica a subasimétrica con el lado más largo sobreponiéndose o no al peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 7–10 pares de nervios secundarios, excurrentes sobre la vena media, broquidódromo festonados, con espacios irregulares y ángulos decreciendo proximalmente a irregulares; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos puberulentos, 3–7(9) mm; raquis (2.5)3–4.5(5) × 0.5 cm. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.32)

### **Distribución y ecología**

Esta especie es ampliamente distribuída en Suramérica desde Bolivia hasta Colombia y Guyanas. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–600 m de altitud. Especie umbrófila, frecuente en el sotobosque, crece tanto en ambientes de inundación periódica como en tierra firme, así como en orillas del camino. Bel, Cur, Flo, Mil, Mon, Mor, SnV y Sol.

### **Notas**

Es una especie variable en el tamaño de las hojas y número de nervios secundarios; se caracteriza por tener los nervios secundarios prominentes en la superficie abaxial y por los frutos pubescentes. Vegetativamente es similar a *P. brasiliense*, pero puede diferenciarse por la espiga más larga, y



los frutos y ovarios con estigmas sésiles vs. espigas más cortas y estigmas sobre un estilo en *P. brasiliense*.

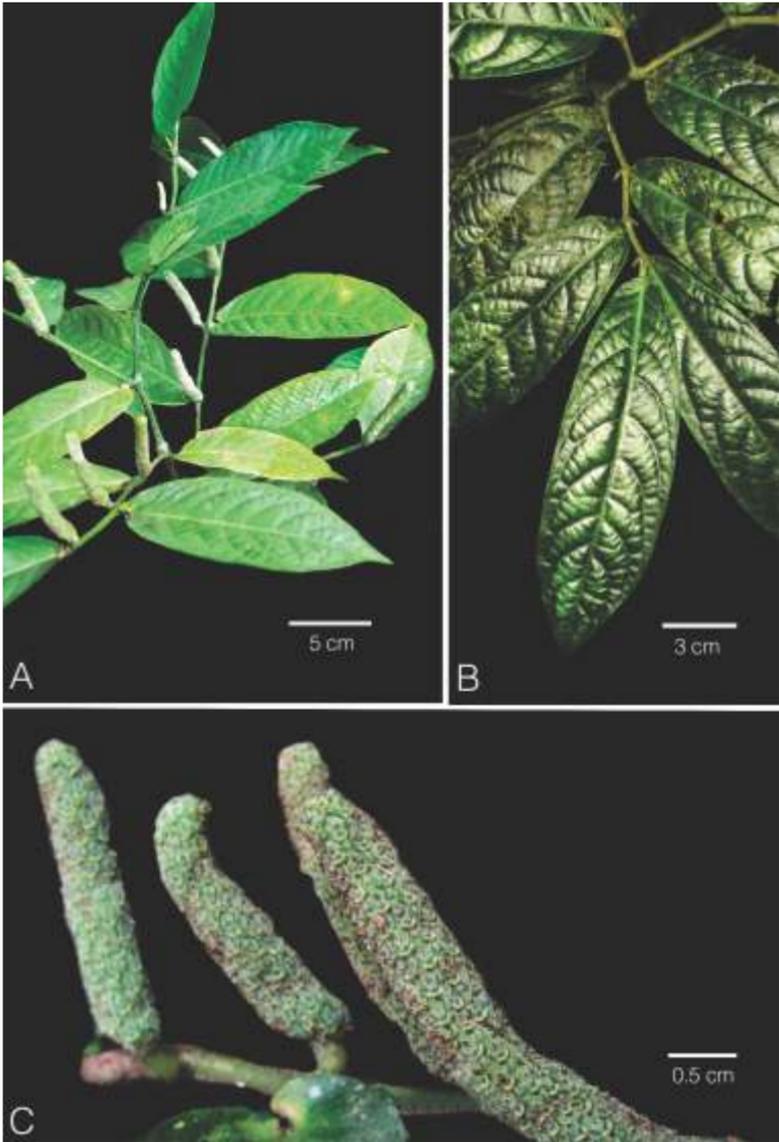


Figura 1.32. *Piper demeraranum*. A. Ramas simpódicas. B. Superficie adaxial de las hojas. C. Detalle de las infrutescencias. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper dichroostachyum***

*Sufrútice* 0.5– 1 m de alto. Entrenudos 1.8–5 cm de largo, lisos, verdes, puberulentos, con idioblastos evidentes. Prófilos 1–1.3 cm de largo, verdes, tomentulosos, con idioblastos evidentes, caducos. Peciolos 0.3–0.8 cm de largo, vaginados en la base, lisos, tomentulosos, con idioblastos evidentes. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, lisas, puberulentas en los nervios de primer y segundo orden en la superficie abaxial y glabras adaxialmente, eciliadas, con idioblastos evidentes; (2.2)3–4 × 6–9 cm, ovadas, medialmente simétricas, con base cordada, inequilateral, lobos 0.1–0.6 cm, un lobo 0.2–0.5 cm más largo que el otro, inserción basal simétrica, ancho basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, 3–4 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios y ángulos irregulares, nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 2–2.6 cm de largo, puberulentos, verdes; raquis 1.5–2 cm de largo en fruto. *Frutos* laxamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.33)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Es una especie umbrófila que crece en el sotobosque. Flor.

### **Notas**

*Piper dichroostachyum* se caracteriza por su pedúnculo largo y filiforme y las hojas pequeñas y con su base cortamente auriculada.



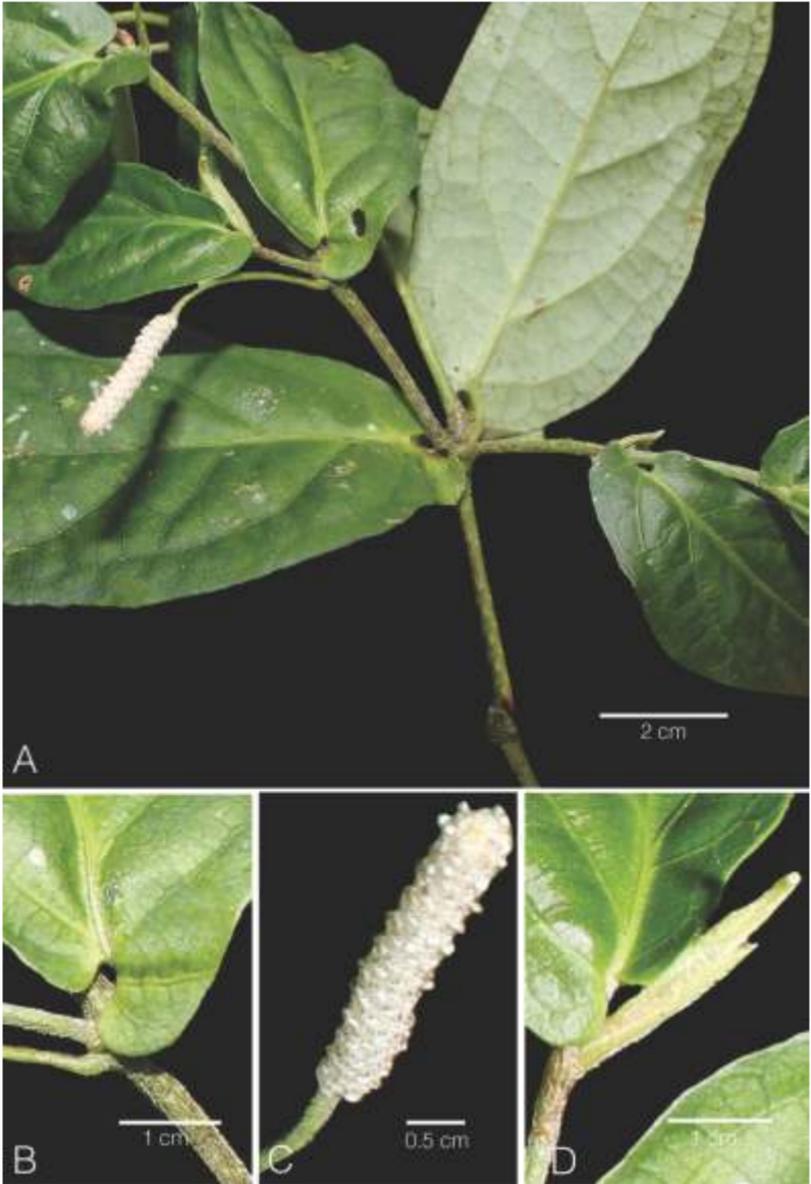


Figura 1.33. *Piper dichroostachyum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas e inflorescencia. B. Base de la hoja por la superficie adaxial. C. Detalle de la inflorescencia. D. Detalle del prófalo. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper diffamatum***

*Arbusto* hasta 1.5 m de altura. Entrenudos (1.5)3–10 cm de largo, canaliculados, verdes, puberulentos. Prófilos (0.8)1–1.5 cm de largo, verde amarillentos, tomentosos, caducos. Peciolos canaliculados, glabros; en ejes monopódicos 2–3.7 cm de largo, vaginados hasta cerca de la mitad de su longitud, en ejes simpódicos (1)1.5–2.5 cm de largo, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, abolladas, tomentulosas en la superficie abaxial, glabras adaxialmente, eciliadas; (4)5–6(7.5) × (7)11–17 cm, ovadas, medialmente simétricas, con base redondeada, equilateral, inserción basal simétrica, ancho basal simétrico; ápice acuminado; penninervia a lo largo de toda la longitud de la lámina, 5–7 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios irregulares y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos (1)1.5–2.6 cm de largo, tomentulosos, verdes; raquis 6–8 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.34)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Colombia y Venezuela. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila, que crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper diffamatum* se caracteriza por sus hojas abolladas y la presencia de lenticelas prominentes en los nudos.



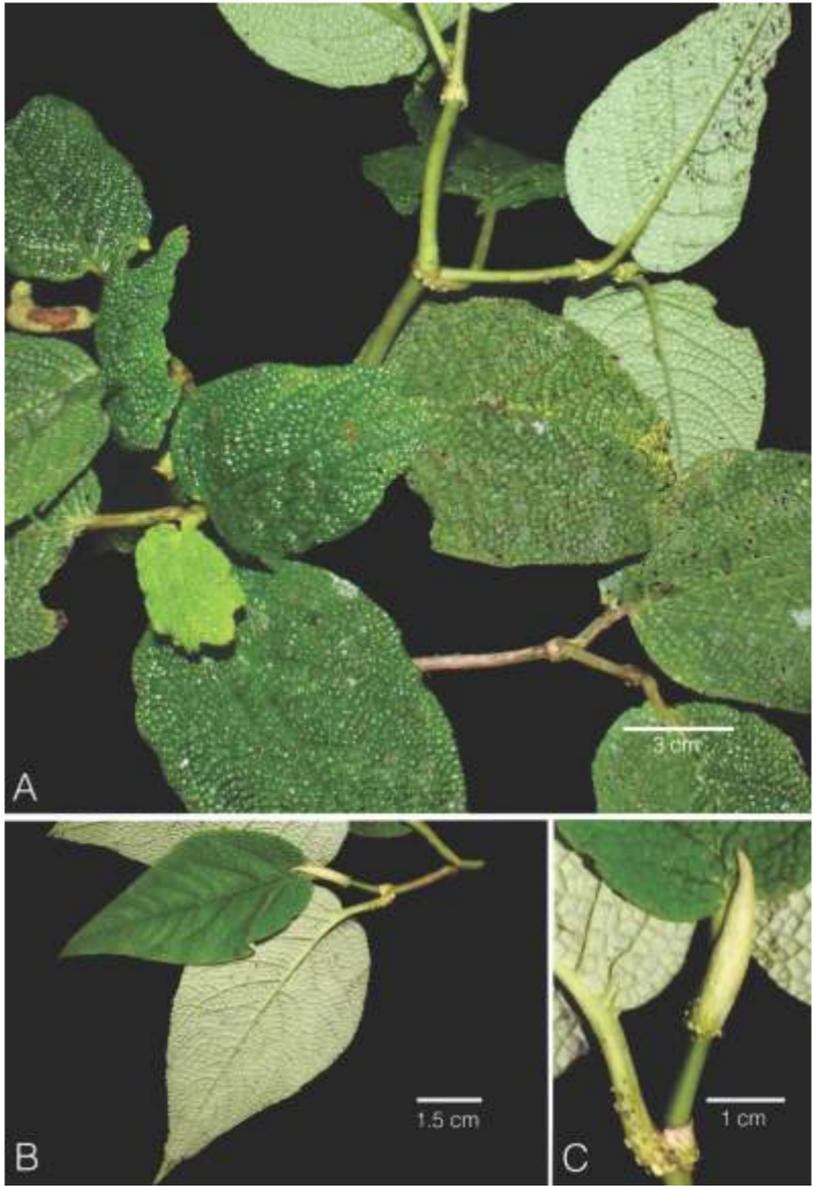


Figura 1.34. *Piper diffamatum*. A. Rama simpódica. B. Superficie adaxial y abaxial de las hojas C. Detalle del peciolo, prófalo y entrenudo con sobrecrecimiento epidérmicos. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper dilatatum***

*Sufrútice* hasta 1 m de alto. Entrenudos puberulentos, 3–7 cm de largo. Prófilos puberulentos, 0.5 cm de largo. Peciolos 1–1.5 cm (los más largos en ejes simpódicos), puberulentos, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, levemente abolladas, secando verde oliva, hispídas en ambas superficies, puberulentas en la superficie abaxial, margen ciliada; 6–10 × 14–19 cm, ovadas a redondeadas, medialmente asimétricas, base redondeada a cordulada, con ancho basal e inserción basal simétricos; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, cuatro pares de nervios secundarios, excurrentes sobre la vena media, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes a reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos puberulentos, 0.3–0.6 cm de largo; raquis 5.7–7 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.35)

### **Distribución y ecología**

Esta especie está ampliamente distribuída en Suramérica y Centroamérica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 70–400 m de altitud. Especie heliófila, crece en potreros y orillas de caminos. Bel, Cur, Flo.

### **Notas**

Por sus hojas hispídas y el patrón de nervaduras secundarias ramificándose hasta la mitad de la lámina, es similar a *P. longicaudatum*, *P. subasperifolium* y *P. aduncum*. Se puede diferenciar de estas especies por los peciolos más largos.



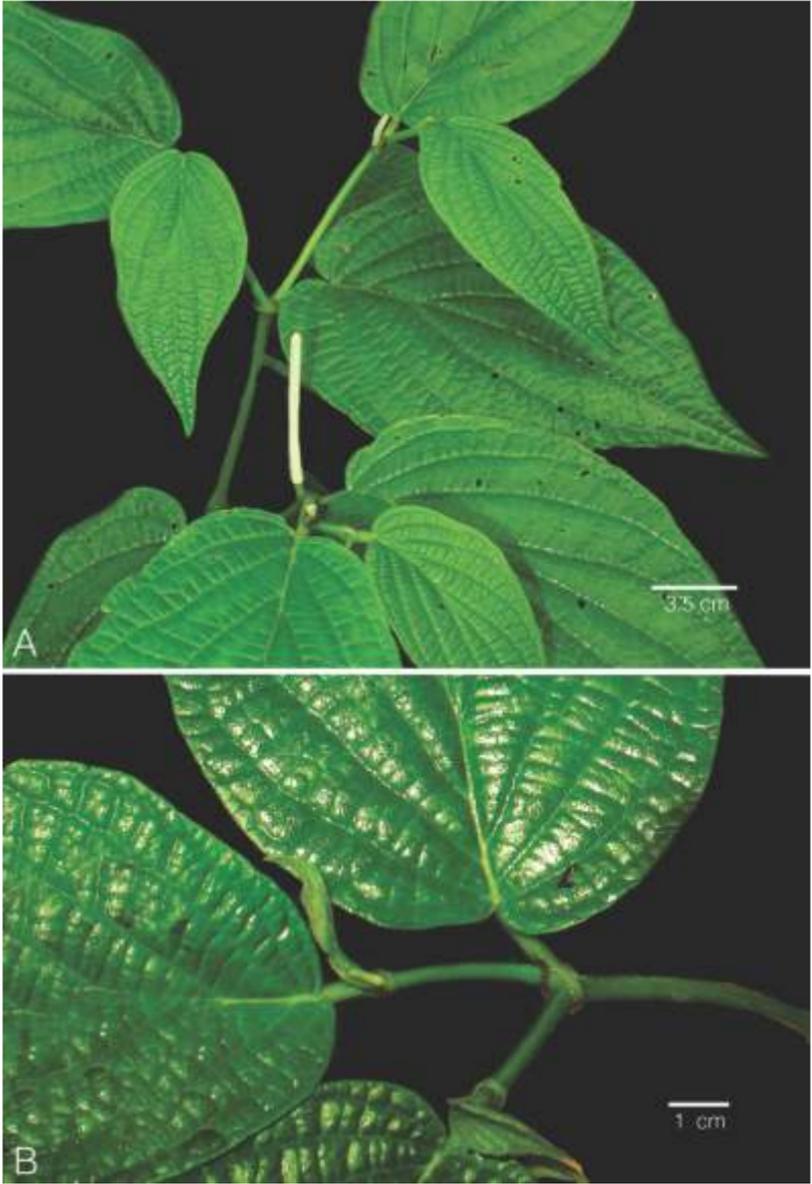


Figura 1.35. *Piper dilatatum*. A. Rama simpódica; B. Detalles de la base de la hoja y el pecíolo. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper dumosum***

*Arbusto* 1–2 m. Entrenudos glabros, con idioblastos negros evidentes. Prófilos (1.8)2.2–2.8 cm de largo, glabros, con idioblastos negros, evidentes. Peciolos en ejes simpódicos 0.4–0.7 cm de largo, glabros a esparcidamente pubescentes, vaginados en la base; en ejes monopódicos 2.5–2.8 cm de largo, vaginados a lo largo de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas secando verde amarillento, glabras en la superficie adaxial, pubescentes en la vena media y nervios secundarios de la superficie abaxial, con idioblastos negros, densamente agrupadas en la superficie abaxial y laxamente agrupadas en la superficie adaxial; (7.5)8.5–10 × 21–23 cm, elípticas, medialmente simétricas, con base redondeada a cóncava, ancho basal asimétrico a simétrico, inserción basal asimétrico en hojas de nudos florígenos y simétrico en hojas de nudos estériles; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad o antes de los 3/4 basales de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, hemieucantódromos, con espacios decreciendo proximalmente; nervios terciarios percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.5–0.8(1) cm de largo, glabros y con idioblastos negros; raquis (4.5)6.2–7.2 cm, ocasionalmente con el ápice doblado en forma de garfio. *Frutos* con estigmas sésiles.

(Figura 1.36)

### **Distribución y ecología**

Esta especie ha sido registrada en Bolivia, Colombia, Perú, Brasil y Guayanas. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 200–800 m de altitud. Especie umbrófila, crece en orillas de camino y orillas de quebradas. Bel, Flo, Mon y Sol.

### **Notas**

Se caracteriza por la presencia de idioblastos negros evidentes en las hojas y entrenudos.



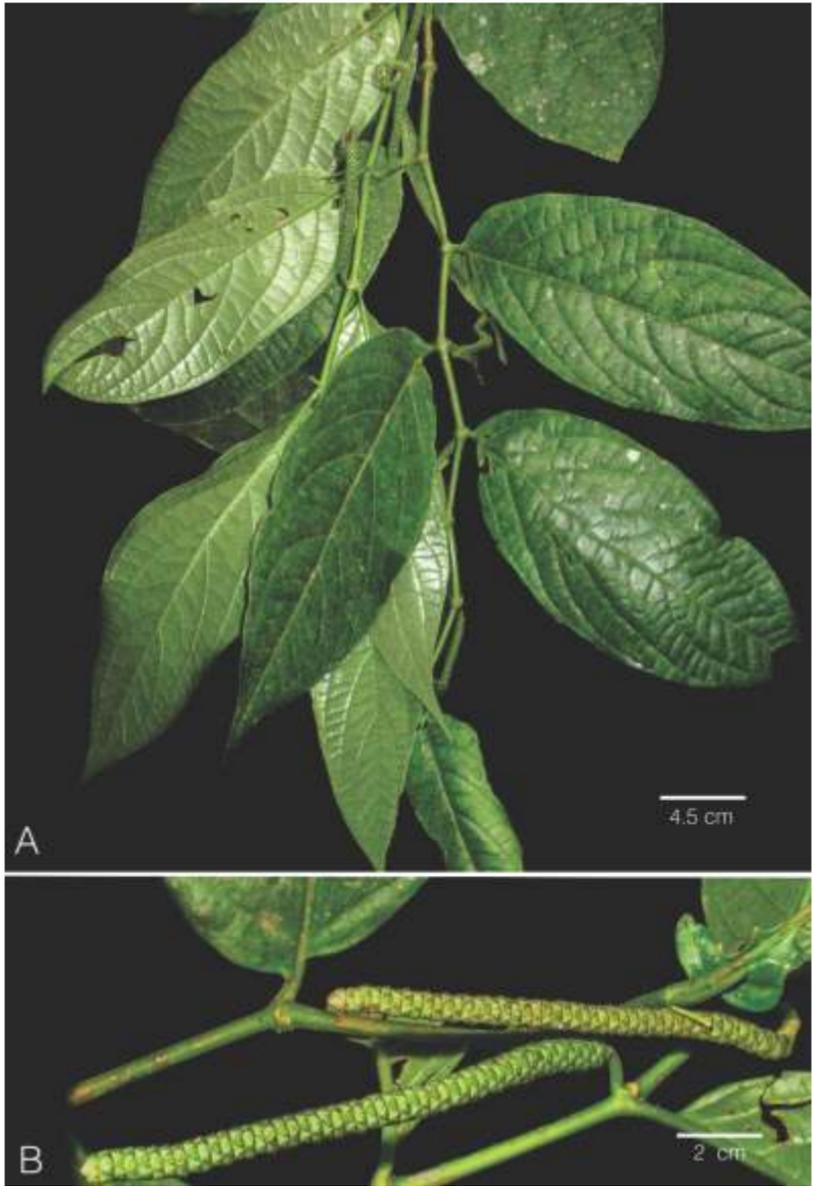


Figura 1.36. *Piper dumosum*. A. Ramas simpódica. B. Detalle de las infrutescencias. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper el-metanum***

*Arbusto* hasta 5 m de alto. Entrenudos 5–15 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos no desarrollados. Peciolos lisos, glabros; en ejes monopódicos hasta 17 cm de largo, vaginados hasta los 2/3 de su longitud (o hasta 12 cm de su longitud); en ejes simpódicos 9.5–13 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud. *Laminas foliares* coriáceas, secando negro a marrón, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; en ejes monopódicos 26–29 × 33–36 cm, ovadas, medialmente simétricas, con base lobada, inequilateral, seno abierto, lobos 5–8.5 cm de largo, un lobo 4–5 cm más largo que el otro, no sobreponiéndose al peciolo, inserción basal asimétrica con un lado 0.3–0.7 cm más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; en ejes simpódicos 32–35.5 × 22–25 cm, elípticas, medialmente simétricas, con base auriculada, inequilateral, seno abierto, con lobos (3)5.5–11 cm de largo, un lobo 5–6.5 cm más largo que el otro, no sobreponiéndose o sobreponiéndose parcialmente al peciolo, inserción basal asimétrica con un lado 1.8–2.2 cm más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina o hasta los 3/4 basales, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 5–6.5 cm de largo, glabros, verdes; raquis 50–55 cm de largo en flor y 30–35 cm en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, formando bandas alrededor de la espiga, estigmas sésiles. (Figura 1.37)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente oriental de la cordillera oriental de los Andes de Colombia, en los departamentos de Caquetá y Meta. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 500–1500 m de altitud. Especie umbrófila que crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.



## Notas

Se diferencia de las especies similares del clado *Macrostachys* en el área de estudio por los frutos con estigmas cortos y sésiles y por sus estructuras vegetativas glabras. Es similar a *Piper molanoi* pero se diferencia por las hojas más pequeñas.



Figura 1.37. *Piper el-metanum*. A. Ramas simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Superficie adaxial de la hoja e infrutescencia. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: Fernando Hoyos.



## ***Piper eriopodon***

*Arbusto* hasta 2 m de alto. Entrenudos 3.5–11 cm de largo, lisos, verdes, pubescentes. Prófilos 2.5–3 cm de largo, caducos, verde amarillentos, tomentosos, con idioblastos evidentes. Peciolos 0.8–2 cm de largo, vaginados en la base, lisos, tomentosos. *Láminas foliares* coriáceas, secando amarillento, escabrosas, pubescentes en la superficie abaxial, hirsutas adaxialmente, ciliadas, con idioblastos evidentes; (9)15–18(20) × (4)6–9(11) cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 5–6 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios pecurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1–1.5(2.5) cm de largo, puberulentos, marrones, con idioblastos evidentes; raquis 9–12 × 0.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, formando bandas alrededor de la espiga, estigmas sésiles. (Figura 1.38)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2000 m de altitud. Es una especie heliófila que crece en bordes de caminos, pastizales y cerca de cuerpos de agua. Flor.

### **Notas**

*Piper eriopodon* es una especie pubescente que se caracteriza por sus espigas erectas, con brácteas formando un patrón de bandas y hojas con nervios secundarios ramificándose hasta la mitad basal de la lámina.



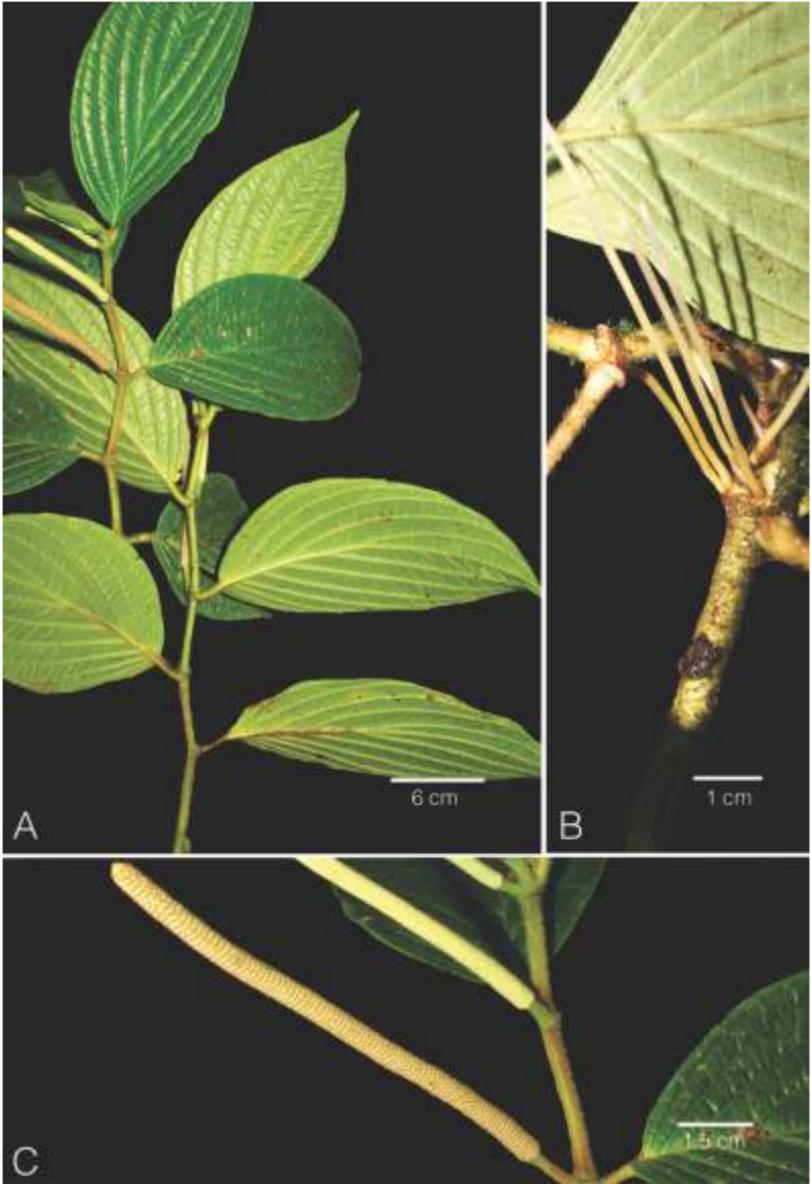


Figura 1.38. *Piper eriopodon*. A. Rama simpódica, espigas y superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Raíces adventicias en el nudo de la rama monopodial. C. Infrutescencia y espiga joven. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper fonteboanum***

*Arbusto* hasta 5 m de alto. Entrenudos 3–6.5 cm de largo, canaliculados, verdes, glabros. Prófilos no desarrollados. Peciolos en ejes monopódicos hasta 8 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, glabros; en ejes simpódicos 2.5–4 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, glabros. *Láminas foliares* cartáceas, secando marrón, glabras en ambas superficies, eciliadas; (7)9–13 × 15(17)–28 cm, elípticas, medialmente simétricas, con base lobada, inequilateral, un lobo (1)2–5 cm más largo que el otro, el más largo redondeado y sobreponiéndose o no al peciolo, el más corto truncado a redondeado y no sobreponiéndose al peciolo, dejando un seno abierto, inserción basal asimétrica con un lado de 5–7 mm más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; ápice acuminado a obtuso; pinnatinervias a lo largo de toda la vena media, 5–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos (2)3.5–4 cm de largo, glabros, verdes; raquis 29–36 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con brácteas formando bandas alrededor de la espiga, con estigmas sésiles. (Figura 1.39)

### **Distribución y ecología**

*Piper fonteboanum* se distribuye en Bolivia, Brasil y Colombia. En el área de estudio fue registrada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 100–800 m de altitud. Especie umbrófila, que crece en el sotobosque y ocasionalmente en los bordes de camino. Flor, Bel, Mil.

### **Notas**

*Piper fonteboanum* es similar a *P. krukoffii* de la cual se diferencia por los entrenudos glabros vs. entrenudos densamente tomentosos en *P. krukoffii*.



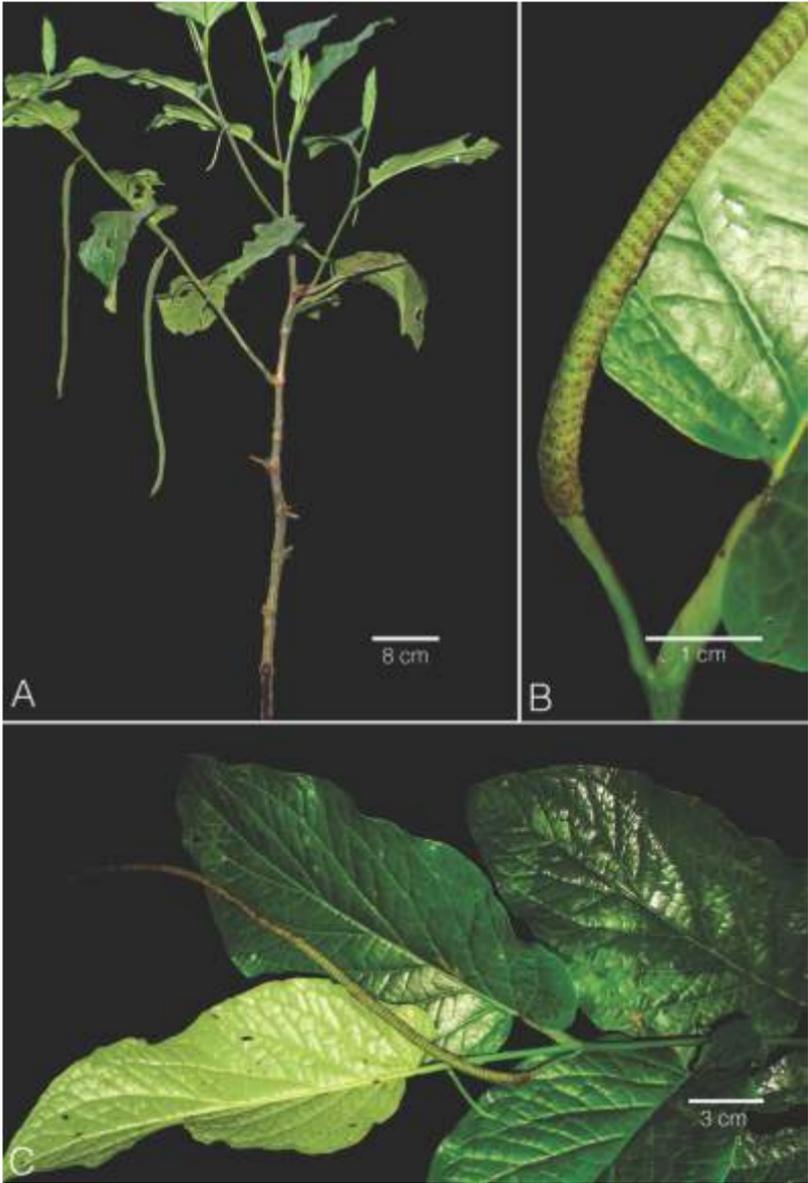


Figura 139. *Piper fonteboanum*. A. Hábito de crecimiento e infrutescencias. B. Detalle de la infrutescencia. C. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper hostmannianum***

*Arbusto* hasta 3 m de alto. Entrenudos 2–5.3 cm de largo, puberulentos, con tricomas adpresos y retrorsos. Prófilos puberulentos 1–1.5 cm de largo. Peciolos 0.8–1.5 cm de largo, puberulentos. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón a gris, lustrosas en la superficie adaxial, glabras en la superficie adaxial, puberulentas sobre los nervios en la superficie abaxial, con tricomas adpresos y retrorsos, idioblastos discretos o evidentes, margen eciliada; (4)5.5–8.5(9) × 13(14)–20(21.5) cm, ovadas, simétricas, con base redondeada a cordulada; ápice acuminado; pinnatinervias hasta los  $\frac{3}{4}$  o a lo largo de la longitud de la lámina, 4–6(7) pares de nervios secundarios, eucamptódromos, volviéndose broquidódromos en la parte distal, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos esparcidamente puberulentos a glabros, 0.5–1 cm; raquis (7)10–11 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles.

### **Distribución y ecología**

Esta especie es ampliamente distribuída en Suramérica, principalmente en la región amazónica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, a 250 m de altitud. Especie umbrófila. Mil y Sol.

### **Notas**

Se caracteriza por la superficie adaxial de la hoja lustrosa al secar, con la base cordulada.



## ***Piper hoyos-cardozii***

*Liana*. Entrenudos (1)3–7 cm de largo, lisos, verdes, pubescentes. Prófilos 1.2–1.5 cm de largo, verde-blanquecinos, lustrosos, pubescentes, caducos. Peciolos 0.5–0.8 cm de largo, vaginados hasta cerca de la mitad de su longitud, lisos, pubescentes. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro, lisas, pubescentes en ambas superficies, eciliadas; (5)6–7 × (13)15–17 cm, elípticas, simétricas con base cordada a redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, 2–3 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espiga simples, terminales, erectas; pedúnculos 3–3.7 cm de largo, pubescentes, verdes; raquis 7.5–8.2 cm de largo en fruto con una prolongación apiculada hasta 2 cm de largo. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.40)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–1500 m de altitud. Es una especie lianescente, umbrófila, que crece sobre árboles y rocas. Flor.

### **Notas**

*Piper hoyos-cardozii* es similar a *P. dryadum* y *P. flagellicuspe* de las cuales es diferenciada fácilmente por el pedúnculo 2–3 cm de largo, las espigas largo–apiculadas y los frutos con estigmas sésiles vs. pedúnculos 0.5–1 cm de largo, espigas no apiculadas y frutos con estigmas sobre un estilo.



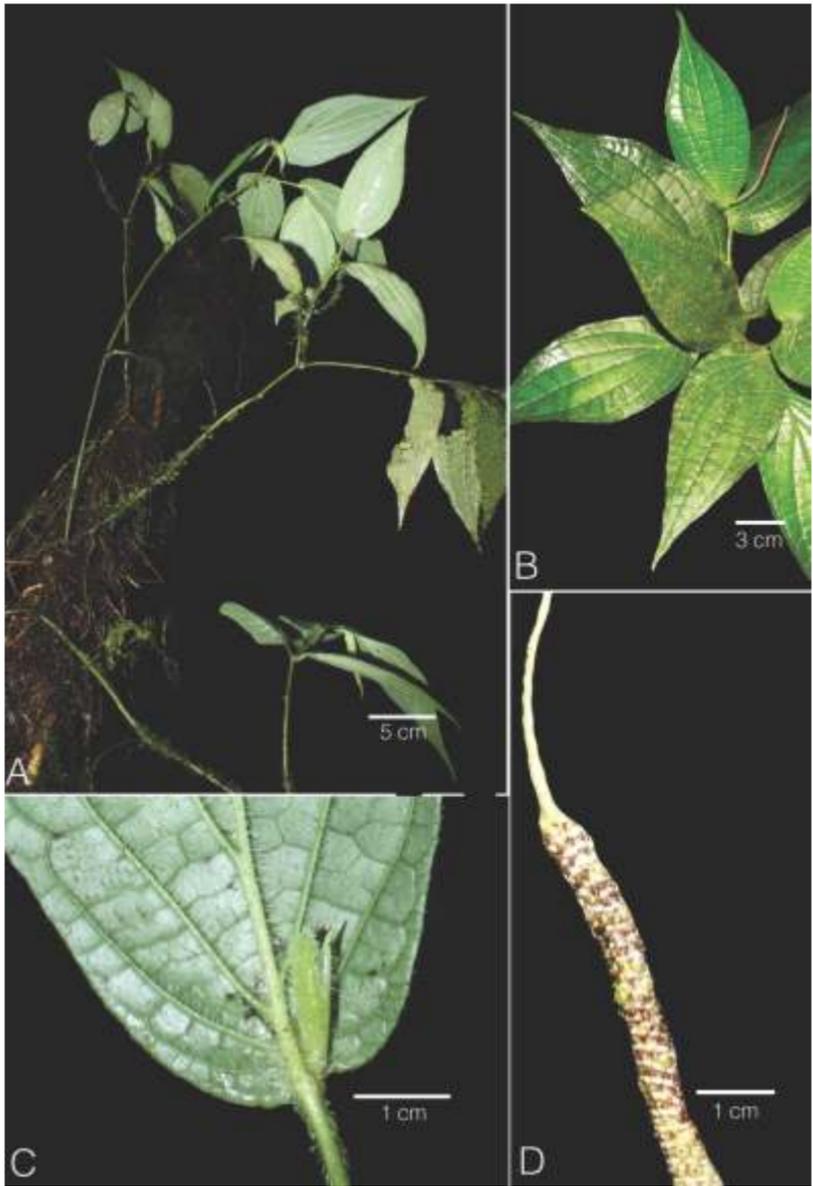


Figura 1.40. *Piper hoyos-cardozii*. A. Hábito de crecimiento lianescente. B. Superficie adaxial de las hojas y espiga joven. C. Detalle de la superficie abaxial de la hoja y el prófílo. D. Detalles de la infrutescencia. Fotos: Fernando Hoyos.



## ***Piper immutatum***

*Arbusto* hasta 2 m, con largas ramas simpodiales originándose en la base de la planta. Entrenudos 2–6 cm de largo, esparcidamente pubescentes a puberulentos. Prófilos 2.5–3 cm de largo, esparcidamente pubescentes a puberulentos. Peciolos hasta 5 mm de largo, esparcidamente pubescentes a puberulentos, vaginados en la base. *Láminas foliares* papiráceas, secando amarillento, hispídas en ambas superficies, tomentulosas en la superficie abaxial, con idioblastos amarillos más evidentes en la superficie abaxial, margen eciliada; 6.5–10 × 18–23 cm, ovadas, medialmente asimétricas, con base cordulada, ancho basal asimétrico, inserción basal asimétrica con un lado extendiéndose 0.5 cm más abajo en el peciolo, al lado más largo formando un lobo que se sobrepone completamente al peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente, decurrentes sobre la vena media; nervios terciarios percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos esparcidamente pubescentes a puberulentos, 2–7 mm de largo; raquis hasta 8.5 cm de largo, color blanco a marrón en flor, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.41.)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 600–1100 m de altitud. Especie umbrófila, crece en claros de bosque, zonas rocosas a orilla de ríos, orillas de camino y taludes bajos. Bel, Flo y SnJ.

### **Notas**

Esta especie se caracteriza por sus largas ramas simpodiales con crecimiento vertical ramificándose desde la base de la planta, un rasgo particular en su arquitectura que permite reconocerla en campo.



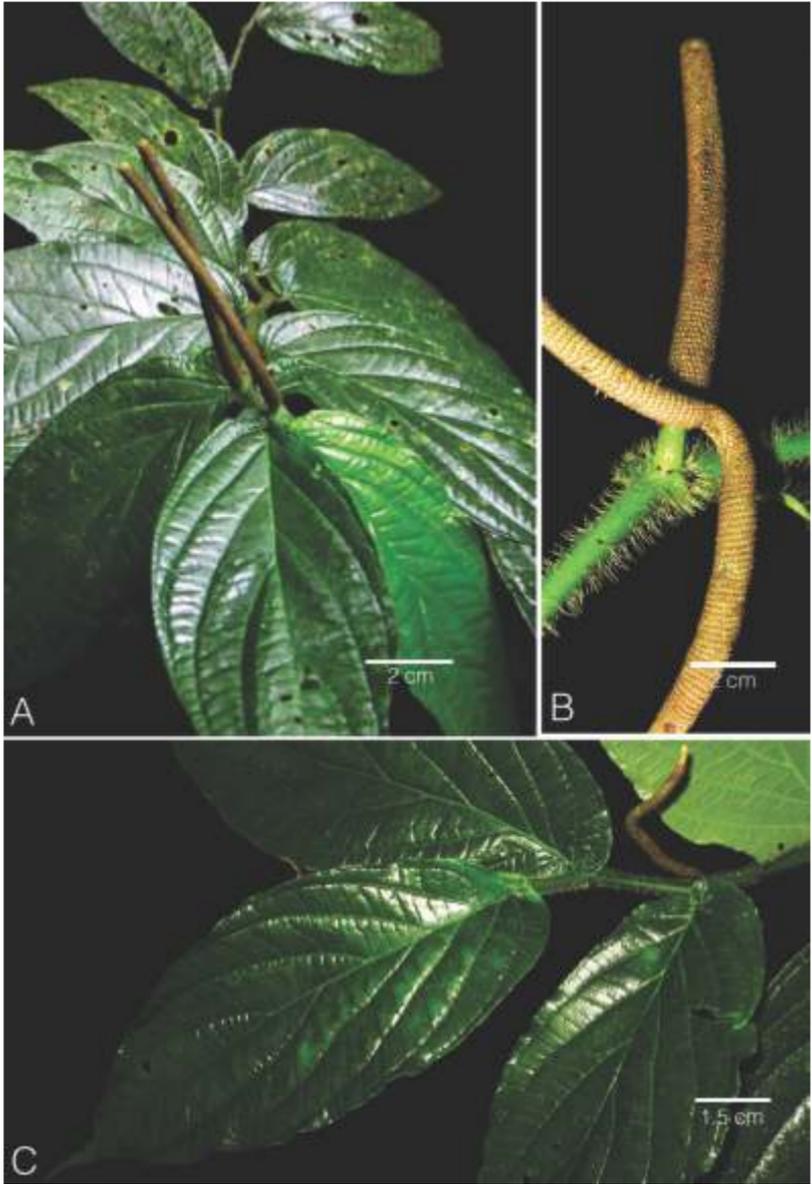


Figura 1.41. *Piper immutatum*. A. Rama simpódica con infrutescencias. B. Detalle de la infrutescencia e indumento. C. Base de la hoja por la superficie adaxial. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper indi-wasii***

*Arbusto* hasta 2 m de alto; entrenudos 2–4(5) cm de largo, canaliculados, glabros. Prófilos no vistos. Peciolos glabros 1–1.7 cm de largo, canaliculados, con margen peciolar a lo largo de toda su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando gris a marrón claro, glabras en ambas superficies, margen eciliada; (4.5)6–8.5 × (11)14–18 cm, simétricas, base peltada con un lobo basal agudo 1–1.5 cm de largo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 7–8 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios decreciendo proximalmente y ángulos uniformes; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros, canaliculados, 0.9–1.5 cm de largo; raquis 3–5(6) cm de largo, con frutos laxamente agrupados. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.42)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre 400–800 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque. Bel, Flor, SnJ.

### **Notas**

Especie muy similar a *P. scutilimum* pero presenta las siguientes diferencias: hoja con base caudada aguda (en *P. indi-wasii*) vs. base caudada obtusa; arbusto 1.5–2 m (en *P. indi-wasii*) vs. árbol 6–7 m; espiga 6 cm de largo (en *P. indi-wasii*) vs. espiga 12–14 cm de largo.



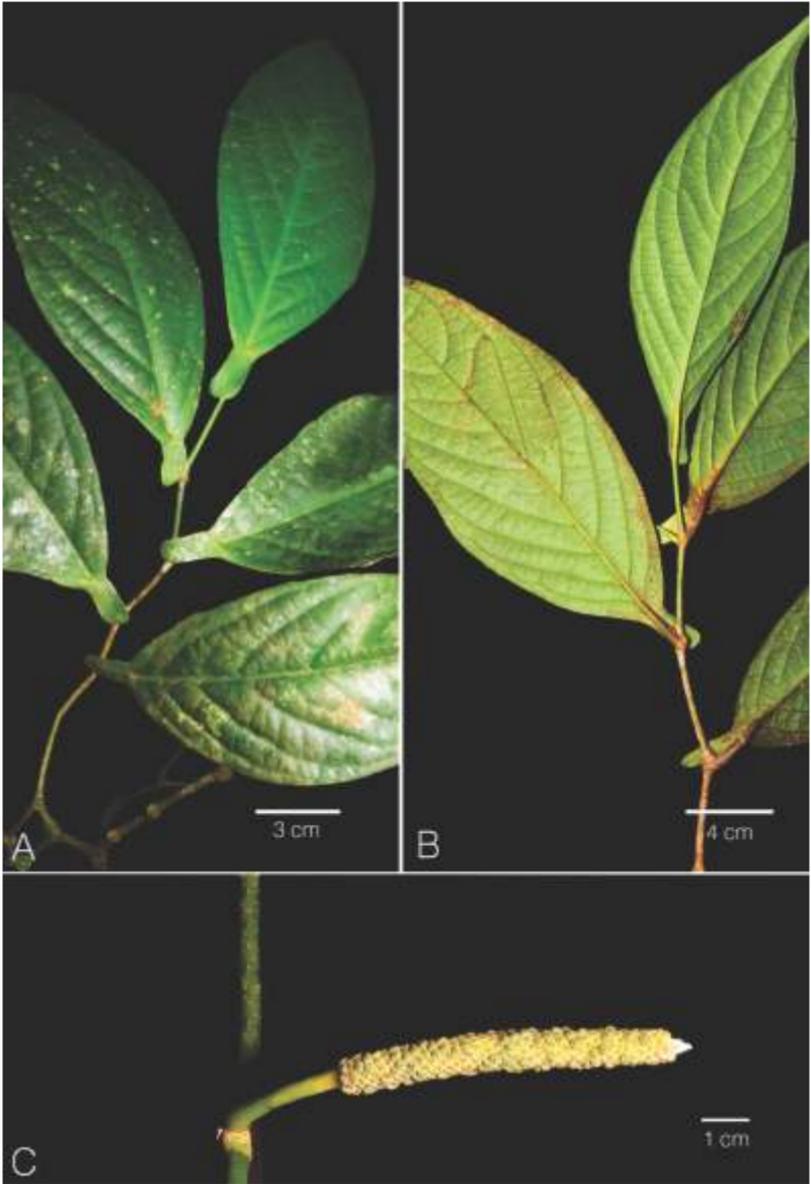


Figura 1.42. *Piper indi-wasii*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas. B. Superficie abaxial de las hojas. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: Gerlando Delgado.



## ***Piper itayanum***

*Arbusto* 1.5 cm; entrenudos 7(10)–25 cm. Prófilos glabros 1.5–2 cm. Peciolos glabros 1–1.5 cm en ejes simpódicos, vaginados en la base y (3.5)4.5–6 cm en ejes monopódicos, con margen peciolar a todo lo largo de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas secando verde oliva, glabras en ambas superficies, con idioblastos amarillos, margen ciliada; (13)18–25 × (23)25–32 cm (más grandes en ejes monopódicos); elípticas a ovadas, simétricas, con base redondeada a aguda; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 13–14 pares de nervios secundarios, broquidódromo festoneados, con espacios irregulares y ángulos incrementando proximalmente. Nervios terciarios percurrentes a exmedialmente ramificados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos rojizos, glabros, hasta 3.5 cm de largo; raquis hasta 17 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.43)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 450–1200 m de altitud. Especie heliófila y umbrófila, crece en zonas intervenidas como vegas de ríos, orillas de camino y potreros. Bel, Flor, SnJ.

### **Nota**

Se caracteriza por crecer como arbusto pequeño, de hojas con margen ciliada y con idioblastos amarillos evidentes, lo cual permite diferenciarla de otras especies similares como *P. corpulentispicum*, que no presenta margen ciliada y los idioblastos son negros. *Piper itayanum* es laxamente ramificado, con pocos metámeros en cada rama simpodial, mientras que *P. corpulentispicum* es densamente ramificada en la copa, crece como árbol pequeño en el sotobosque y presenta abundantes metámeros en las ramas simpodiales con crecimiento horizontal plagiotrópico.





Figura 1.43. *Piper itayanum*. A. Rama simpódica. B. Detalle de la inflorescencia inmadura. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper krukoffii***

*Arbusto* 2–4 m; entrenudos tomentosos, 2.5–11(14) cm. Prófilos no desarrollados. Peciolos tomentosos, (4.2)5.5–6.8 cm de largo (los más largos en nudos estériles), con margen peciolar extendiéndose a todo lo largo de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas secando marrón, glabras en la superficie adaxial, tomentosas en la vena media y nervios secundarios en la superficie abaxial, eciliadas; (14)16–19(22) × 25–30(35) cm, ovadas, medialmente simétricas, con base cordada, lobada, extensión basal asimétrica, el lobo basal más largo sin sobreponerse al peciolo, ancho basal simétrico, inserción basal asimétrica en ejes simpódicos (simétrica en ejes monopódicos); ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festoneados a reticulódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos esparcidamente puberulentos 2.5–3 cm de largo; raquis hasta 35 cm de largo en fruto, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.44)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se ha registrado en Brasil y Colombia. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, a 350 m de altitud. Especie umbrófila, crece en bordes de bosques y en sotobosque. Flo, Mon.

### **Notas**

*Piper krukoffii* es similar a *P. fonteboanum*, pero se diferencia por los entrenudos tomentosos.





Figura 1.44. *Piper krukoffii*. A. Rama simpódica. B. Detalle del indumento sobre el peciolo y entrenudo. C. Detalles de la infrutescencia, obsérvese las brácteas formando un patrón de bandas. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper laevigatum***

*Arbusto* hasta 1–2 m de alto. Entrenudos (2)3–7 cm de largo, glabros. Prófilos glabros, 0.5–0.6 cm de largo. Peciolos 0.7–2 cm de largo, vaginados en la base, canaliculados, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde, glabras, margen eciliada; 6.5–10(12) × 13–15(17) cm, ovadas, simétricas, base redondeada, ápice acuminado; palmatinervias, con dos pares de nervios secundarios. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros, 1.2–1.5 cm de largo; raquis 3–4 cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.45.)

### **Distribución y ecología**

Esta especie es ampliamente distribuída en Suramérica, principalmente en la región amazónica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, a los 280 m de altitud. Especie umbrófila, creciendo en el sotobosque. Flor.

### **Notas**

*Piper laevigatum* es una de las dos especies palmatinervias del área de estudio. Se diferencia de *P. marginatum* por la base de la hoja redondeada vs. cordada en *P. marginatum*.



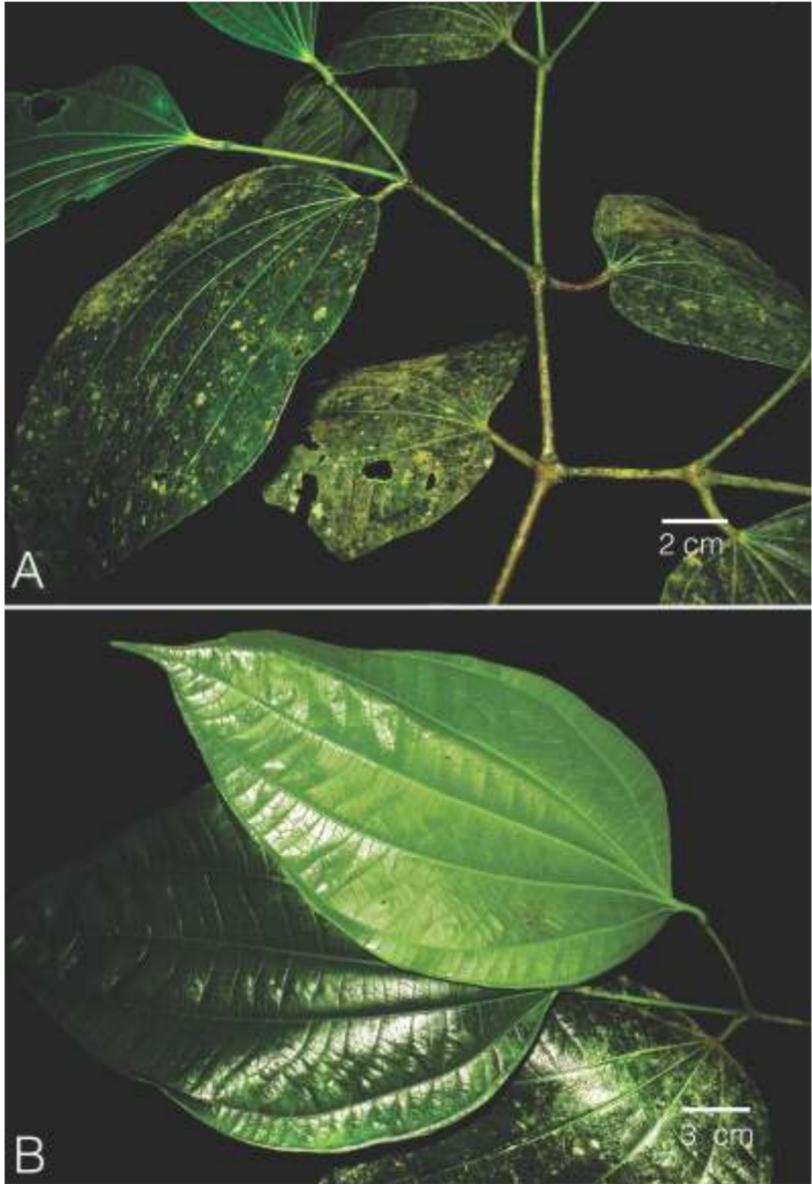


Figura 1.45. *Piper laevigatum*. A. Rama simpódica. B. Hojas por ambas superficies.  
Fotos: William Trujillo.



## ***Piper lanceifolium***

*Arbusto* hasta 2 m de alto. Entrenudos 1.5–4 cm de largo, lisos, vinotintos, pubescentes. Prófilos 4–6.2 cm de largo, vinotintos, pubescentes, caducos. Peciolos 0.5–1(1.5) cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, pubescentes. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón a gris, abolladas, tomentosas en la superficie abaxial, y glabras adaxialmente, eciliadas; (3)4–6 × (9)12–27 cm, ovadas a elípticas, simétricas, con base cordada, equilateral o inequilateral, con lobos 0.4–0.7 cm de largo, un lobo 0.2–0.5 más largo que el otro; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la vena media, 6–8 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.5–1.8 cm de largo, tomentosos, verdes; raquis 8–10 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, formando bandas alrededor de la espiga, estigmas sésiles. (Figura 1.46)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se ha registrado en Bolivia, Brasil, Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–2000 m de altitud. Especie heliófila que crece en bordes de caminos, pastizales y cerca de cuerpos fluviales. Flor.

### **Notas**

*Piper lanceifolium* se caracteriza por las hojas abolladas y pinnatinervias hasta la mitad de la lámina, nudos y entrenudos rojos e indumento viloso abundante en las estructuras vegetativas jóvenes, características que permiten diferenciarla fácilmente de especies similares como *P. aduncum* y *P. eriopodon*.



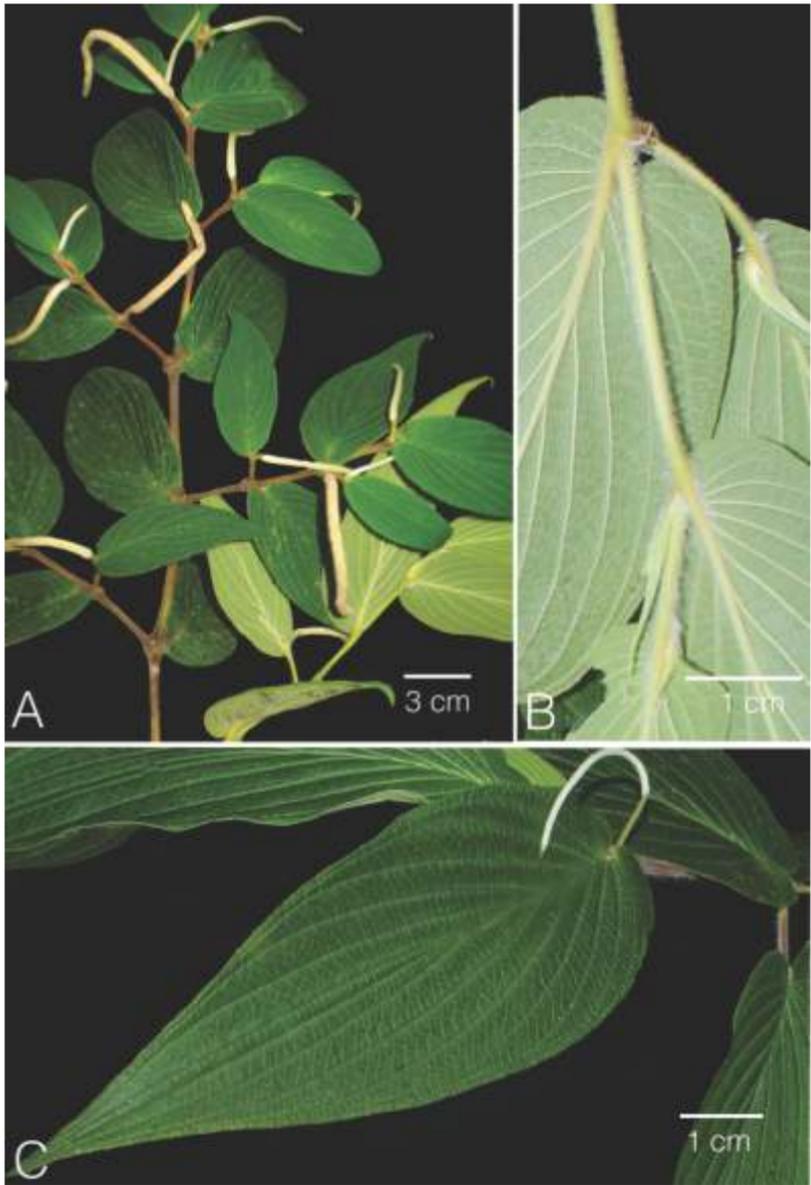


Figura 1.46. *Piper lanceifolium*. A. Rama simpódica; (obsérvese entrenudos rojos) superficie adaxial y abaxial de las hojas y espigas. B. Detalle de la superficie abaxial de las hojas y entrenudos (nótese el indumento). C. Superficie adaxial de la hoja y espiga joven. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper lenticellosum***

*Arbusto* sarmentoso hasta 2 m alto. Entrenudos 3–7 cm de largo, lisos, rojos a verdes, glabros, con lenticelas marrones. Prófilos 0.4–0.7 cm de largo, verdes, glabros, caducos. *Peciolos* en ejes monopódicos 0.8–1 cm de largo, vaginados en la base, lisos, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando amarillento, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; (2.5)4–5.5 × (9)11–3 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, equilateral; ápice acuminado; penninervias hasta el tercio basal de la vena media, 2–3 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.8–1.3 cm de largo, glabros, vinotintos a verdes; raquis 2.5–5 cm de largo en fruto. *Frutos* laxamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sésiles. (Figura 1.47)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–1500 m de altitud. Especie heliófila que crece en bordes de caminos. Flor.

### **Notas**

Se caracteriza por el hábito sarmentoso, los peciolos rojizos y las lenticelas en los entrenudos.



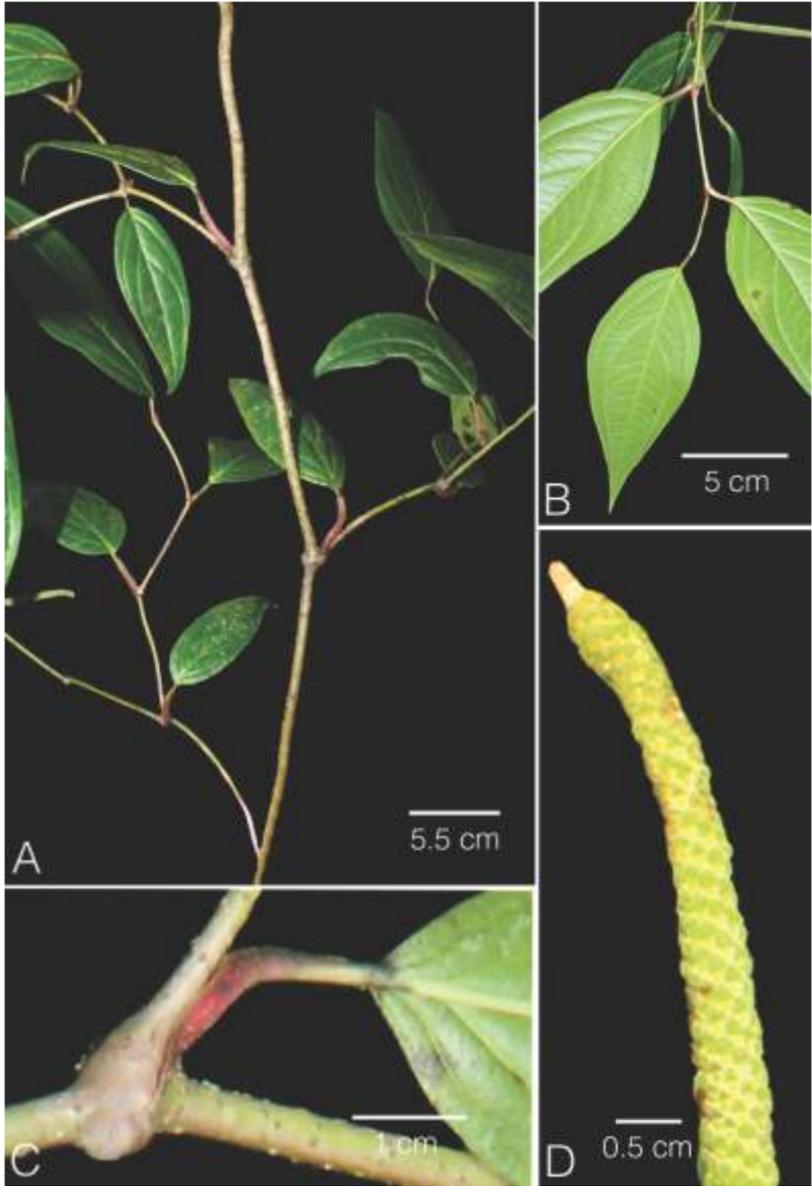


Figura 147. *Piper lenticellosum*. A. Hábito de crecimiento sarmentoso, superficie adaxial de las hojas. B. Superficie abaxial de las hojas y espiga. C. Lenticelas en los entrenudos. D. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper littlei***

*Arbusto* hasta 2.5 m de alto. Entrenudos 3.5–11 cm de largo, canaliculados, verdes-blanquecinos, glabros a diminutamente puberulentos, con idioblastos evidentes. Prófilos 3.5–4 cm de largo, verde-blanquecinos, glabros, con idioblastos evidentes, caducos. Peciolos vaginados a lo largo de toda su longitud, prolongados 0.5 cm sobre la base de la hoja, lisos, glabros, con idioblastos evidentes; en ejes monopódicos 3.5–6 cm de largo; en ejes simpódicos 1–1.5 cm de largo. *Láminas foliares* suculentas, secando marrón, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas, con idioblastos evidentes; (8.5)9–10 × (15)22–23 cm, elípticas, simétricas, con base cuneada a redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la vena media, 7–9 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios irregulares y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.8–2.2 cm de largo, glabros, con idioblastos evidentes; raquis 11–13 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.48)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la cordillera oriental de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper littlei* es un arbusto glabro, que se caracteriza por la presencia de nervios intersecundarios en las hojas y frutos con estilos conspicuos persistentes.





Figura 1.48. *Piper littlei*. A. Superficie adaxial de las hojas en monopodio y simpodio. B. Detalle de los entrenudos y nudos con inflorescencias jóvenes y prófílo. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper longicaudatum***

*Arbusto* hasta 3,5 m de alto. Entrenudos puberulentos (1,5)2–5 cm de largo. Prófilos puberulentos 1,5–2,3 cm de largo. Peciolos puberulentos a tomentulosos 0,3–1 cm de largo, vaginados en la base. *Láminas foliares* secando negro, escabrosas en la superficie adaxial, tomentosas en la superficie abaxial, margen ciliada; (5)6–7 × 15–17 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada; ápice caudado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales; pedúnculos 0,5–1 cm de largo, pubescentes; raquis curvado, 9–12 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.49)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 100–800 m de altitud. Especie heliófila, crece en zonas abiertas e intervenidas. Cur, Don, Flor, Mil.

### **Notas**

*Piper longicaudatum* se diferencia de *P. aduncum* por presentar ápice caudado con un acumen 2–3 cm de largo y hojas tomentosas en la superficie abaxial; se diferencia de *P. subasperifolium* por la espiga arqueada y las hojas con superficie abaxial tomentosa. *Piper haughtii*, *P. unillanum* y *P. longicaudatum* conforman un complejo de especies difíciles de diferenciar usando caracteres morfológicos. La longitud del ápice y la longitud de los tricomas en peciolos y entrenudos son las características usadas por Trelease y Yuncker (1950) para separar estas especies; sin embargo, es difícil establecer límites usando estos caracteres. Una revisión exhaustiva de este complejo es necesaria para definir los límites morfológicos y/o formalizar las sinonimias.



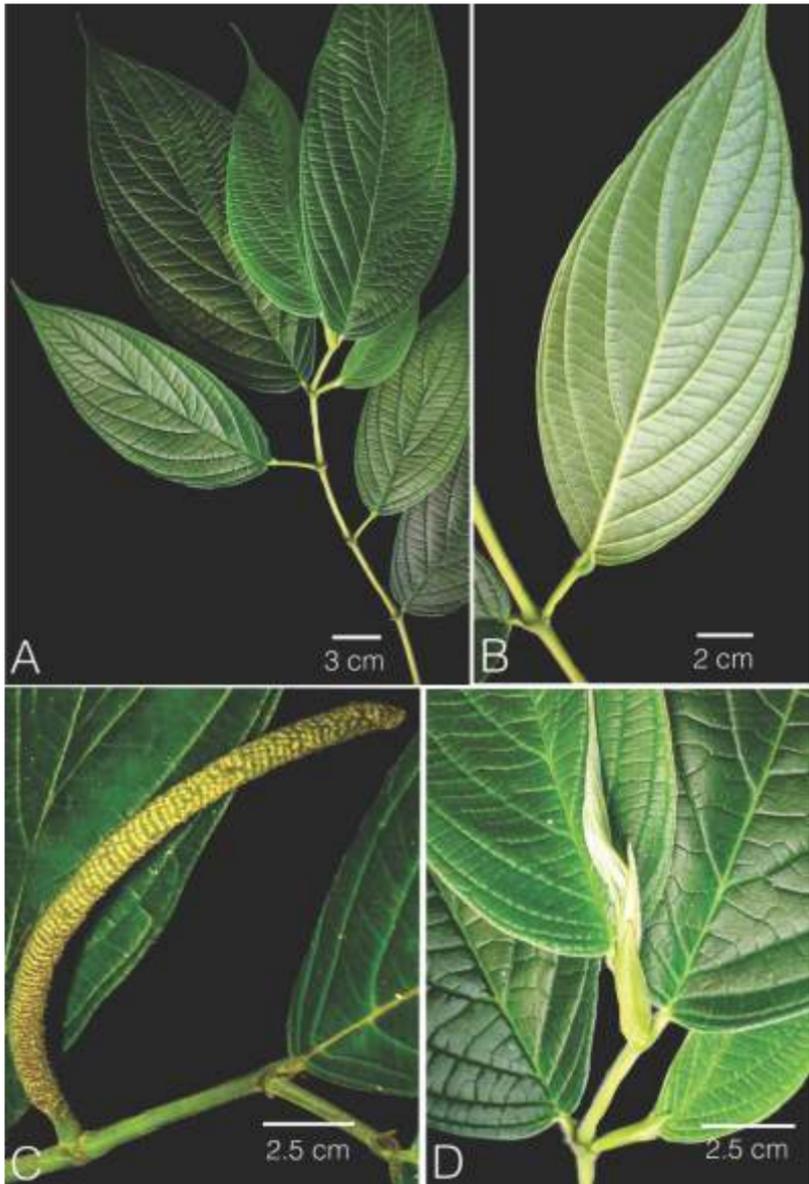


Figura 1.49. *Piper longicaudatum*. A. Rama simpódica. B. Superficie abaxial de la hoja. C. Detalle de la infrutescencia. D. Detalle del prófalo y base de la hoja. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper macerispicum***

*Arbusto* 4–5 m de alto. Entrenudos glabros, 5–14 cm de largo. Prófilos glabros, 1.5–2 cm de largo. Peciolos glabros; en ejes simpódicos 5–10 mm de largo, vaginados en la base; en ejes monopódicos 3.5–4.5 cm de largo, vaginados a todo lo largo de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro, glabras, con margen eciliada; (7)9–10 × (15)19–20 cm, elípticas, simétricas, con base aguda a redondeada; ápice acuminado; pinnatinervias a todo lo largo de la longitud de la lámina, 8–10 pares de nervios secundarios, decurrentes sobre la vena media, broquidódromos, con espacios irregulares y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios reticulados a percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, arqueadas en flor; pedúnculos glabros, 7–8 mm de largo; raquis blanco, 11 cm de largo en flor. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.50)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la Amazonía y en la vertiente oriental de los Andes de Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia, entre los 300–800 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en sotobosque. Bel, Flor, Mil.

### **Notas**

*Piper macerispicum* es similar a *P. poporense*, diferenciándose de ésta por las espigas más largas. Se diferencia de *P. corpulentispicum* por tener menor número de nervios secundarios y de *P. calanyanum* por tener las hojas más grandes y anchas y las espigas más largas.





Figura 150. *Piper macerispicum*. A. Rama simpódica. B. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper macrotrichum***

*Arbusto* 1.5 m de alto. Entrenudos pubescentes 2.5–7 cm de largo. Prófilos caducos, pubescentes, 2–2.5(3) cm de largo. Pecíolos pubescentes; en ejes simpódicos, 0.5(0.8)–1 cm de largo, vaginados en la base; en ejes monopódicos, 2.5–3(4) cm de largo, vaginado a todo lo largo de su longitud. *Láminas foliares* membranáceas, secando verde amarillento, pubescentes, con margen ciliada; 5–7 × 11–16 cm en ejes simpódicos y 9–11 × 18–19 cm en ejes monopódicos, elípticas, medialmente simétricas, con base redondeada o cordulada, inserción basal asimétrica con un lado 2–4(7) mm más abajo en el pecíolo, ancho basal subasimétrico; ápice acuminado; pinnatinervias a todo lo largo de la longitud de la lámina, 5–7 pares de nervios secundarios, decurrentes sobre la vena media, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 1.5–2 cm de largo; raquis 5 cm en flor y de 7–8 cm en fruto. *Frutos* con estigmas sobre un estilo corto.

(Figura 1.51)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 400–900 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en sotobosque y claros de bosque; ocasionalmente en orillas de quebradas. Bel, Don, Mon.

### **Notas**

Se caracteriza por presentar frutos trígono con estigmas sobre un estilo corto. Tiene hojas de consistencia membranácea al secar y de color verde amarillento. Es similar a *P. cillimbum* y *P. mituense*, de las cuales se distingue por tener la espiga más larga.



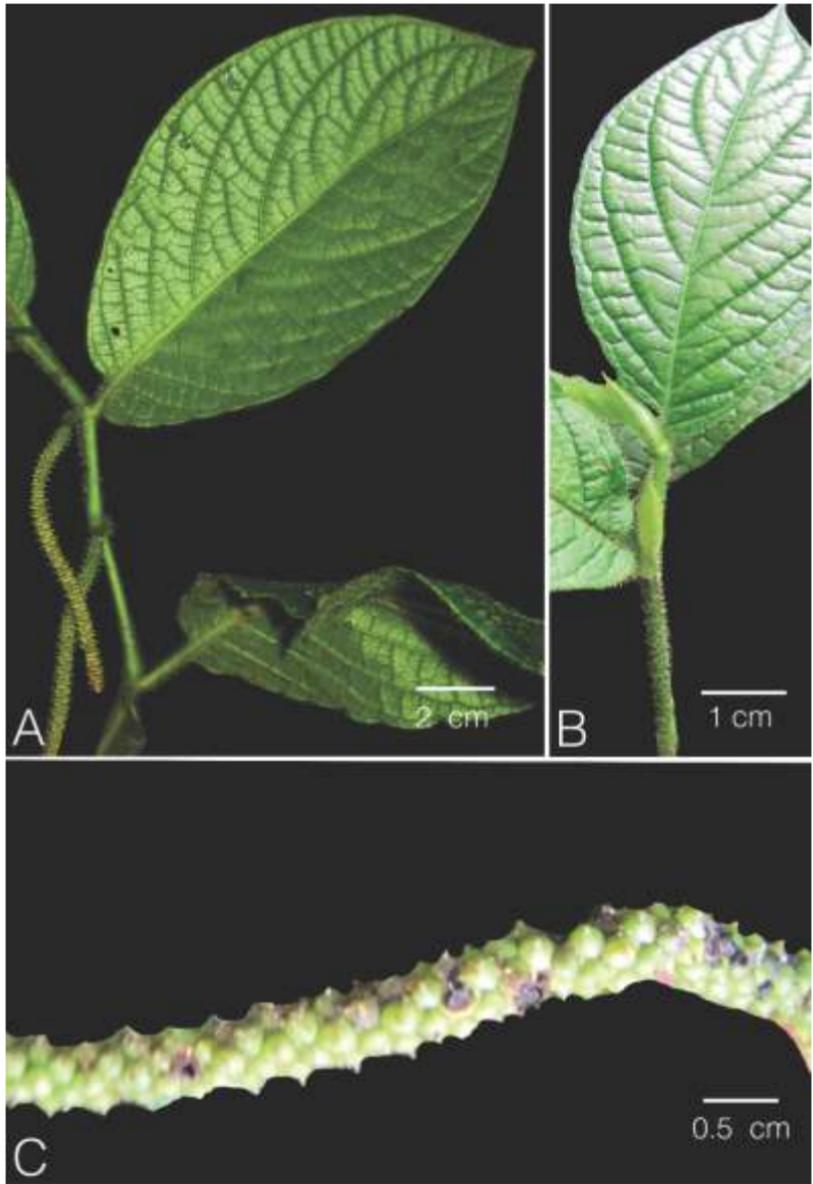


Figura 1.51. *Piper macrotrichum*. A. Rama simpódica. B. Detalle del perfil, el indumento y la base de la hoja. C. Segmento de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper marginatum***

*Arbusto* hasta 3 m de alto. Entrenudos glabros, 5–10 cm de largo. Prófidos no desarrollados. Peciolos (4)4.7–7 cm de largo, glabros o puberulentos, con margen peciolar hasta 0.8–1.5 cm antes de la inserción con la lámina. *Láminas foliares* papiráceas, secando negro, glabras en la superficie adaxial, puberulenta sobre los nervios en la superficie abaxial, con idioblastos evidentes o no, margen ciliada; (10)12–18 × (15)18–21 cm, ovadas, simétricas, con base cordada, equilateral, los lobos basales de 2–3.5, no sobreponiéndose al peciolo, formando un seno 2.5–3.5 cm de ancho; ápice acuminado; palmatinervias, 3–4 pares de nervios secundarios, eucamptódromos; nervios terciarios percurrentes sinuosos o reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.6–1 cm de largo, glabros; raquis hasta 18 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.52)

### **Distribución y ecología**

Esta especie es ampliamente distribuída en Suramérica y Mesoamérica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 400–800 m de altitud. Especie heliófila, crece en orillas de la carretera y áreas urbanas. Flor, SnV.

### **Notas**

*Piper marginatum* es una de las dos especies palmatinervias en el área de estudio. Se diferencia de *P. laevigatum* por la base de la hoja cordada.



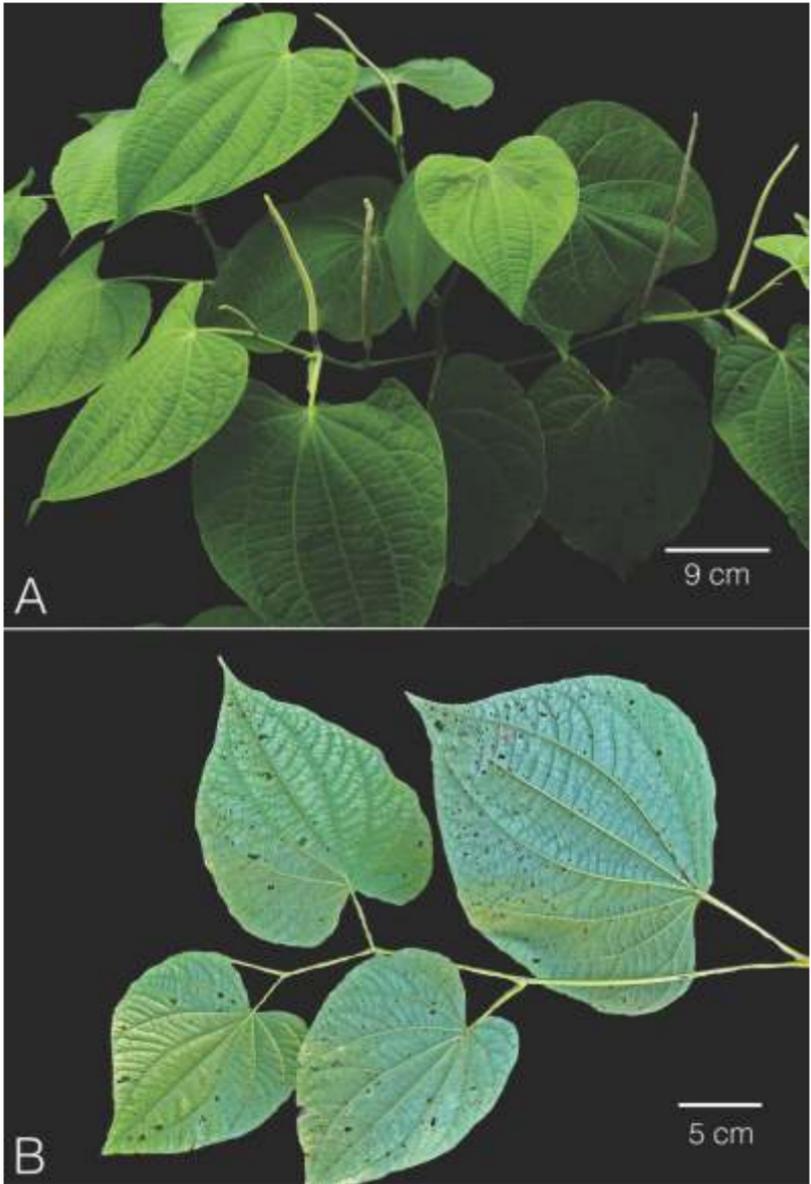


Figura 1.52. *Piper marginatum*. A. Rama monopódica y simpódica, superficie adaxial de las hojas e inflorescencias. B. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. Fotos: William Trujillo.



## *Piper marsupiiiferum*

*Arbusto* hasta 2 m de alto. Entrenudos (2)3– (8)13 cm de largo, canaliculados, verdes, pubescentes. Prófilos no desarrollados. Peciolos vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, pubescentes; en ejes monopódicos 4–6 cm de largo; en ejes simpódicos 1–3.5(4.5) cm de largo. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, abolladas, pubescentes en ambas superficies, con tricomas pluricelulares encrespados de 1–1.7 mm de largo, ciliadas, con tricomas 1–2 mm dispersos por toda la margen; (5)13–15 × (23)25–28(33) cm incluyendo el lobo basal, elípticas, medialmente simétricas, con base auriculada, inequilateral, dejando un seno cerrado, un lobo 2.5–4 cm más largo que el otro, el lobo más largo sobreponiéndose parcial o completamente al peciolo, inserción basal asimétrica con un lado 0.3–0.8 cm más abajo en el peciolo, ancho basal asimétrico; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.3–1.5 cm de largo, pubescentes, verde-blanquecinos; raquis 6–7.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis; estigmas sésiles. (Figura 1.53)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 500–1500 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en el sotobosque de bosques preservados. Bel, Flor.

### **Notas**

La combinación de hojas abolladas con bases conspicuamente asimétricas y auriculadas es única para *P. marsupiiiferum*, entre las especies del clado *Macrostachys* registradas en el área de estudio.



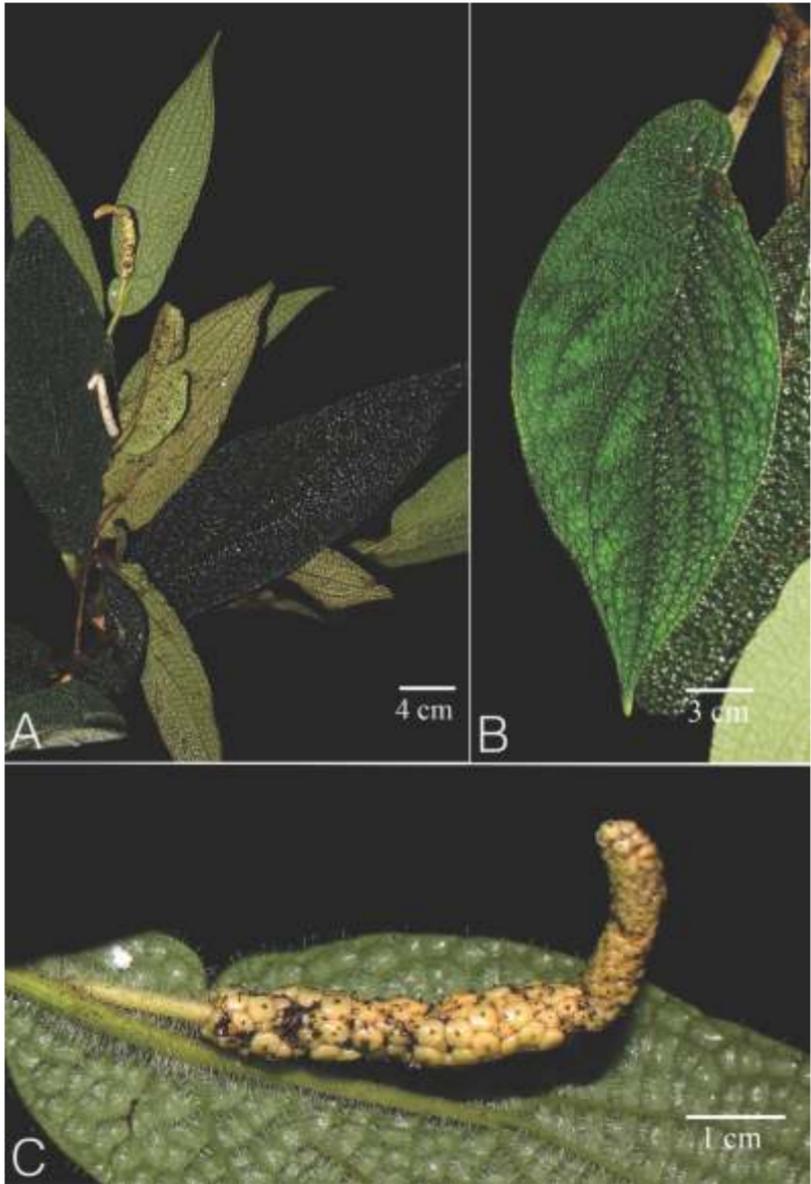


Figura 1.53. *Piper marsupiiiferum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Superficie adaxial de la hoja. C. Detalle de la infrutescencia y hoja abollada. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper marturetense***

*Arbusto* hasta 2.5 m de alto. Entrenudos lisos, verdes, glabros. Profilos no desarrollados. Pecíolos lisos, glabros; en ejes monopódicos 8–9 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud; en ejes simpódicos 5–6 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, prolongados 0.7 cm sobre la base de la hoja. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; 26–29 × 16–19 cm, ovadas, simétricas, con base cordada, dejando un seno abierto, lobos 1–1.5 cm de largo, equilaterales; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la vena media, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 2.5 cm de largo, glabros, verdes; raquis 23–26 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo de todo el raquis, formando bandas alrededor de la espiga, estigmas sésiles. (Figura 1.54)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Colombia y Venezuela. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–24000 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en el sotobosque. Flor.

### **Notas**

Esta especie se caracteriza por sus hojas glabras, levemente cordadas y largos peciolos.



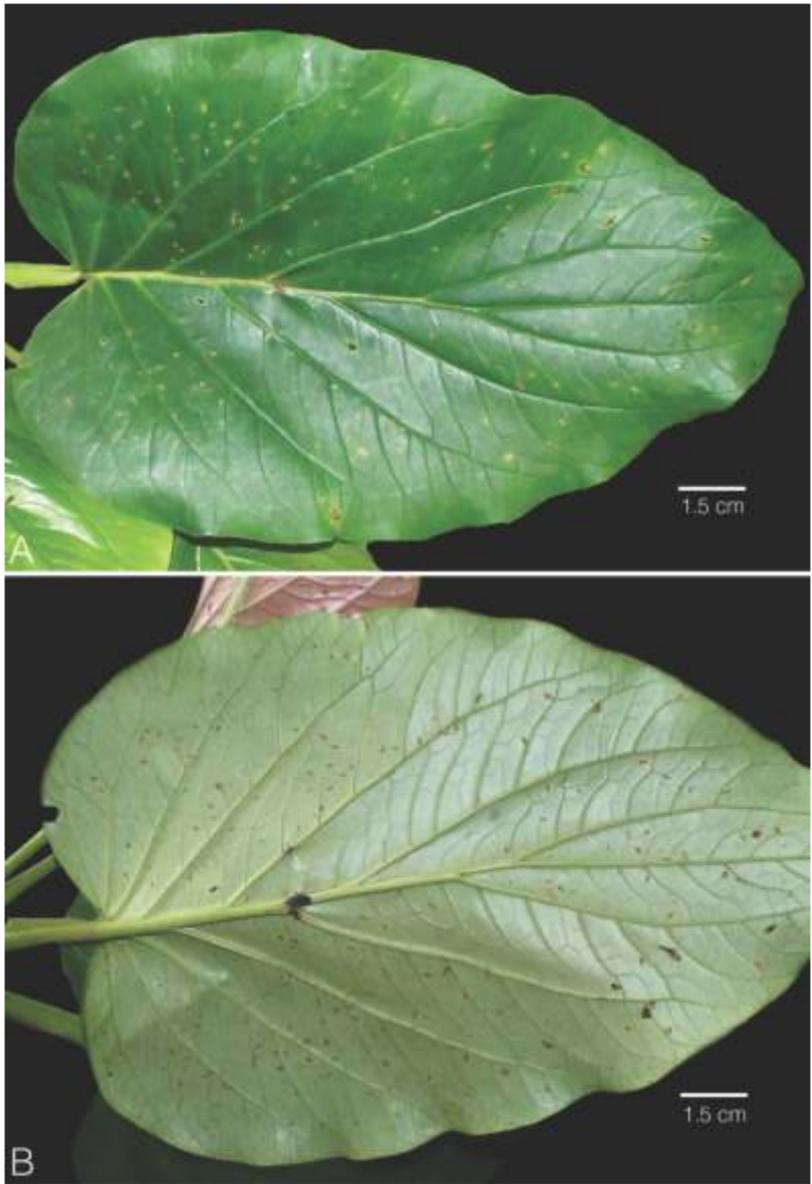


Figura 1.54. *Piper marturetense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de la hoja. B. Rama simpódica, superficie abaxial de la hoja. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper metanum***

*Arbusto* 0.8–2 m de alto. Entrenudos (2)4–5(5.5) cm de largo, puberulentos, con idioblastos evidentes. Prófilos 1.5–2 cm de largo, tomentulosos, con idioblastos evidentes. Peciolos tomentulosos, con margen peciolar extendiéndose a todo lo largo de su longitud, 0.5–0.7 cm de largo en ejes simpódicos y 1.3–1.8 cm de largo en ejes monopódicos. *Láminas foliares* coriáceas secando marrón, glabras en la superficie adaxial y tomentulosas en la superficie abaxial, con idioblastos evidentes, margen ciliada; (3)3.5–6(8) × (7)8–15.5(17) cm, elípticas, simétricas, con base cuneada en nudos florigenos y redondeada en nudos estériles; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de la longitud de la lámina, 6–8(10) pares de nervios secundarios, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente, broquidódromo festonados; nervios terciarios percurrentes a exmedialmente ramificados. *Inflorescencias e infrutescencia* en espigas simples, terminales; pedúnculos 0.8–1 cm de largo, puberulentos, con idioblastos evidentes; raquis 5–6.5(7) cm de largo en flor y 6.5–8(9) cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.55)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en las regiones de la Orinoquía y Amazonía de Colombia y Venezuela. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 70–300 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque. Flor, Mil, Mor, Sol y Val.

### **Notas**

Se caracteriza por los márgenes de la hoja ciliadas y las idioblastos evidentes en la lámina.



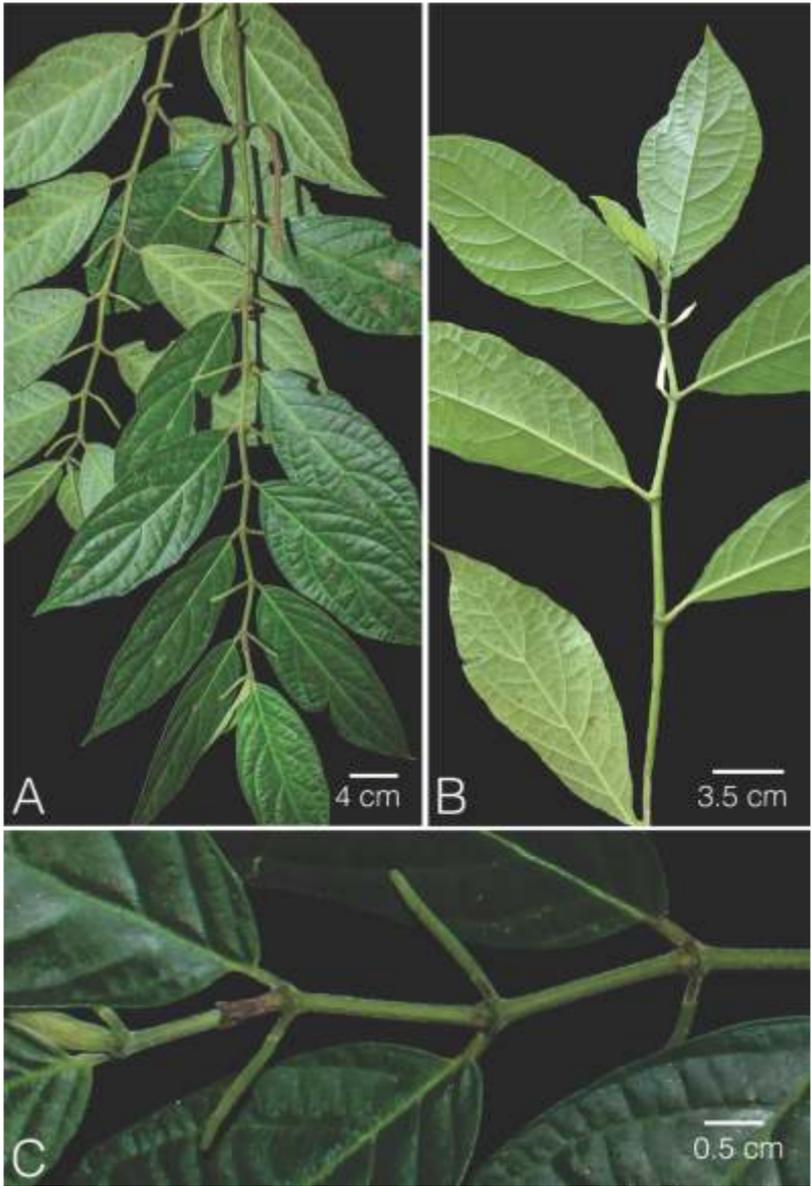


Figura 1.55. *Piper metanum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de la hoja. B. Rama simpódica, superficie abaxial de la hoja. C. Nudos, entrenudos, prófílo e inflorescencia inmadura. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper mituense***

*Arbusto* 1–1.5 m de alto. Entrenudos 2.5–4 cm de largo, pubescentes, con idioblastos evidentes. Prófilos 1.3–1.5 cm de largo, pubescentes, con idioblastos evidentes. Peciolos 1–1.5 cm de largo, vaginados en la base, pubescentes. *Láminas foliares* coriáceas secando negro, pubescentes en ambas superficies, con idioblastos evidentes, margen pubescente; 4.5–6.7(7.5) × (12)15–17(19) cm, ovadas a elípticas, medialmente simétricas, con base cordada, ancho basal asimétrico, inserción basal asimétrica con un lado 2–4 mm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 6–9 pares de nervios secundarios, broquidódromos, con espacios irregulares y ángulos uniformes; nervios terciarios exmedialmente ramificados en la parte proximal y percurrentes distalmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1–1.5 cm de largo, pubescentes, con idioblastos evidentes; raquis 2–2.5 cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sobre un estilo corto. (Figura 1.56)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en las regiones Amazonía, Guyana y Serranía de la Macarena en Colombia y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 000–500 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en sotobosque. Alb, Cch, Flo, Mil, Sol. Alb, Cch, Flo, Mil y Sol.

### **Notas**

*Piper mituense* se distingue por las hojas pubescentes y los frutos con estigmas sobre un estilo corto.



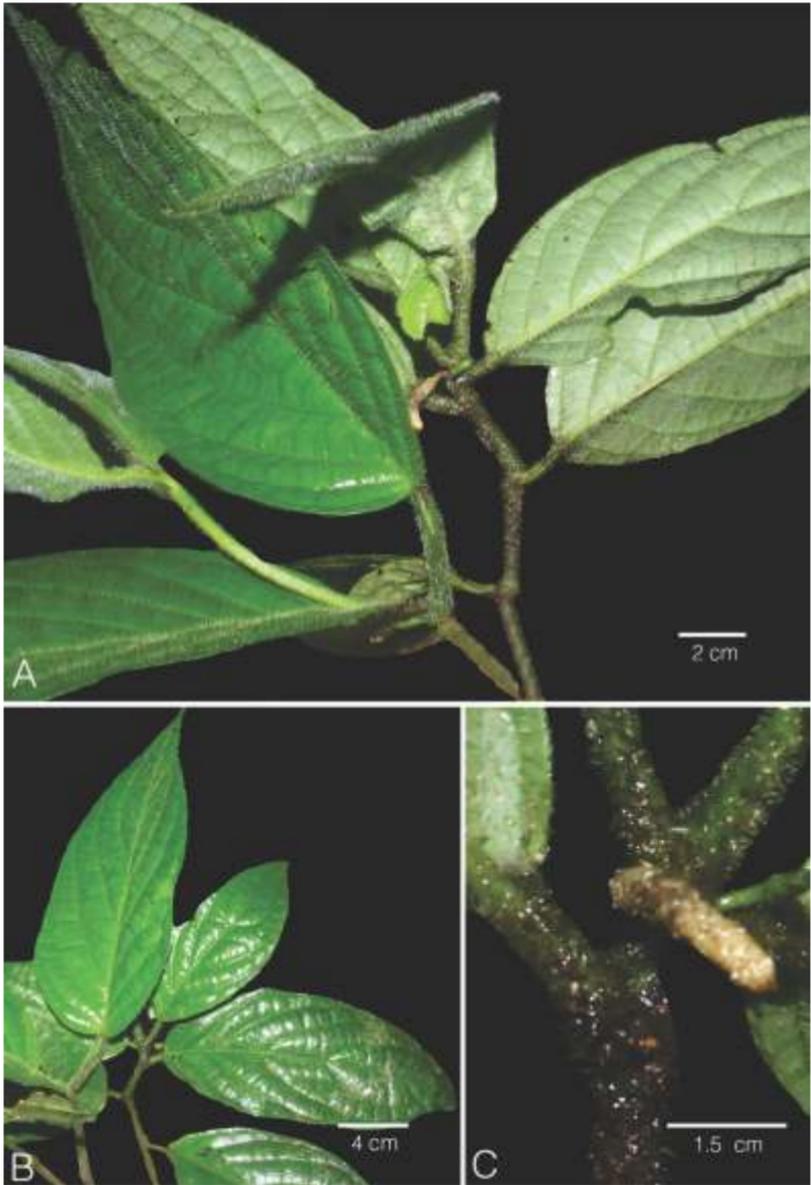


Figura 1.56. *Piper mituense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas. C. Detalle de la inflorescencia e indumento. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper molliusculum***

*Arbusto* 0.5–1.5 (2) m de alto. Entrenudos 2.5–6 cm de largo, tomentosos a puberulentos, con idioblastos evidentes. Prófilos (1) 1.5–2 cm de largo, tomentosos a puberulentos (con tricomas blancos). Peciolos 0.3–0.8 cm de largo (los más largos en ejes estériles), vaginados en la base, tomentosos a puberulentos, con idioblastos evidentes. *Láminas foliares* papiráceas, secando de color gris, escabrosas en la superficie adaxial y tomentosas a puberulentas en la superficie abaxial, con idioblastos color naranja, margen eciliada; 3–3.5 (5) × 10–12.5 (17) cm en ejes simpódicos, 2.5 × 7 (8.5) cm en ejes monopódicos, elípticas, medialmente asimétricas, con base redondeada, oblicua, ancho basal asimétrico, inserción basal simétrico con un lado 1–2 mm más abajo en el peciolo; ápice largamente acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, cuatro pares de nervios secundarios, excurrentes sobre la vena media, boquidódromo festoneados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes, sinuosos a rectos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erecta a levemente arqueadas; pedúnculos tomentosos a puberulentos, hasta 1 cm de largo; raquis 6–8 cm de largo, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.57)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 300–900 m de altitud. Especie umbrófila o heliófila creciendo en sotobosque y bordes de bosque. Flor, Mon.

### **Notas**

Es similar a *P. armatum* pero se diferencia de ésta por los idioblastos evidentes en hojas, entrenudos y frutos.



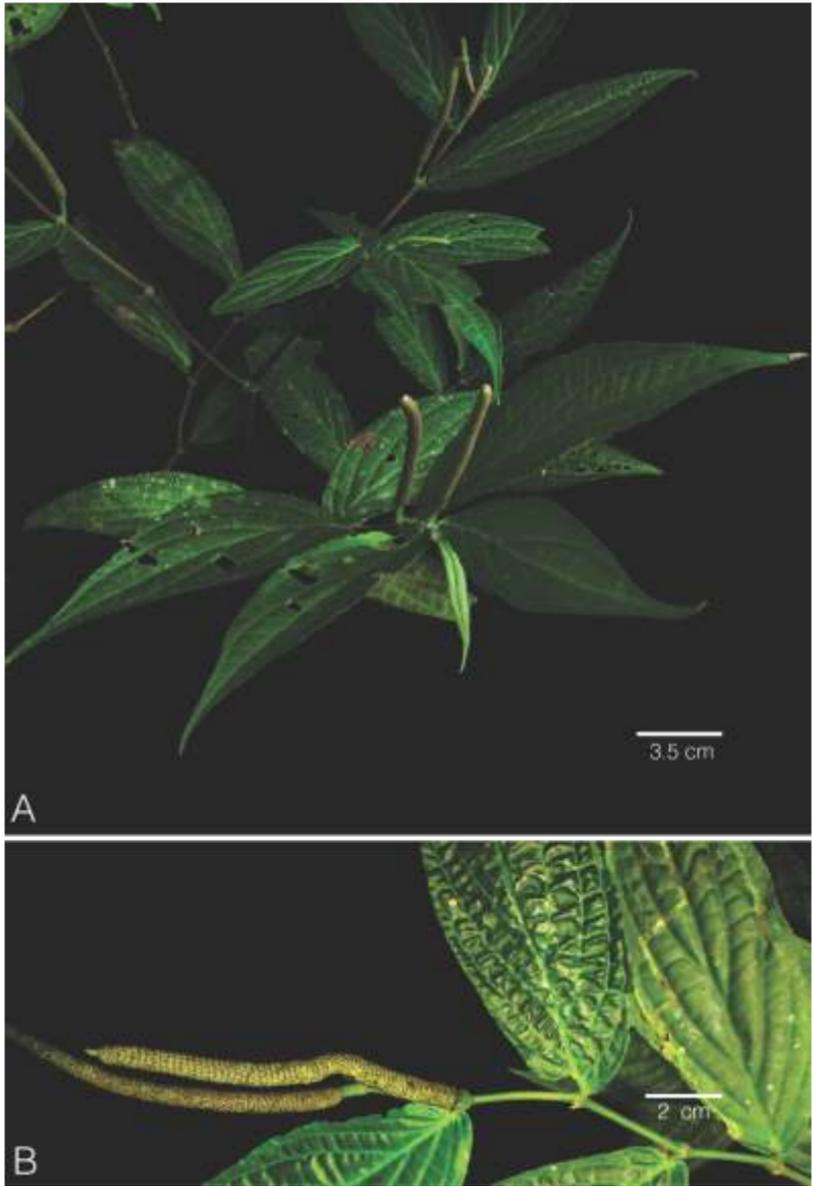


Figura 1.57. *Piper molliusculum*. A. Rama simpódica. B. Detalles de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper morelianum***

*Arbusto* hasta 1.5 m de altura. Entrenudos glabros, (1.7)2–7 cm de largo. Prófilos glabros, 1.5–2(2.3) cm de largo. Peciolos glabros; en ejes simpódicos, 0.5–1(1.5) cm de largo, canaliculados, vaginados en la base; en ejes monopódicos 2 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, lustrosas en la superficie adaxial, secando negro, glabras, margen eciliada; (4)5.5–7 × (15)18–22 cm de largo, elípticas a oblongo elípticas, simétricas, con base aguda; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 6–8(10) pares de nervios secundarios, decurrentes sobre la vena media, broquidódromo festonados, con espacios irregulares y ángulos uniformes; nervios terciarios ramificados transversalmente a percurrentes en la parte distal de los nervios secundarios. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos filiformes, glabros, color vinotinto, 1.5–2(2.3) cm; raquis (1.5)2–3 cm en flor y 3–4 cm en fruto. *Frutos* con estigmas sobre un estilo corto. (Figura 1.58)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 500–1100 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en sotobosque. Alb, Bel, Cur, Flo, Mil, Mon, SnJ, Sol.

### **Notas**

Es similar a *P. calayanum* pero se distingue por el pedúnculo péndulo, color vinotinto y más largo y por los nervios secundarios con espacios irregulares entre sí.



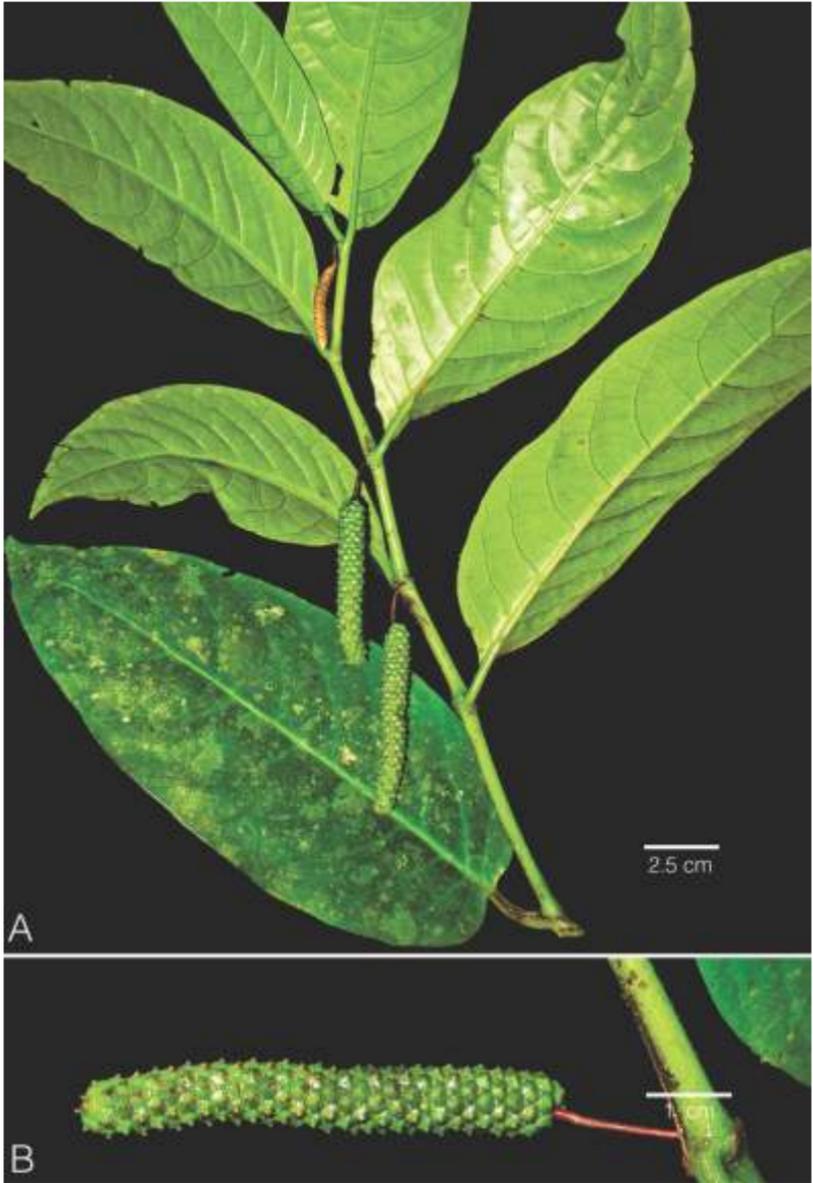


Figura 1.58. *Piper morelianum*. A. Rama simpódica. B. Detalle de la infrutescencia péndula. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper nigrum***

*Liana*. Entrenudos glabros, 2–5(7) cm de largo. Prófilos no vistos. Peciolos glabros, hasta 2 cm de largo, vaginados hasta cerca de la mitad de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, lustrosas en la superficie adaxial, secando negro, glabras, con margen eciliada; 5–9 × 8–13 cm, elípticas a oblongo-ovadas, simétricas, con base aguda; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, dos pares de nervios secundarios, eucamptódromas, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos glabros hasta 2 cm de largo; raquis hasta 15 cm de largo en fruto. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.59)

### **Distribución y ecología**

Especie cultivada en Suramérica y Mesoamérica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, a 1100 m de altitud. Esta especie es cultivada e introducida de Asia para la producción de pimienta. Flor.

### **Notas**

Fue registrada en el área de estudio a partir de un individuo cultivado en Florencia en la vereda La Sonora, una localidad sobre los 1000 m de altitud; también se han registrado cultivos de la especie en el piedemonte del departamento del Putumayo.





Figura 1.59. *Piper nigrum*. A. Hábito de crecimiento lianescente. B. Infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper nokaidoyitau***

*Arbusto* hasta 3 m de altura. Entrenudos (2.5–)3–4.5 cm de largo, canaliculados, verdes, glabros. Prófilos 2.8–3.2 cm de largo, verdes, glabros, caducos. Peciolos (0.7–)1–1.2(–1.5) cm de largo, vaginados en la base, lisos, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; (4.5–)5–8 × (18–)21–26 cm, ovadas, asimétricas, con base redondeada, equilateral; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados; ápice acuminado. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1–1.5 cm de largo, glabros, verdes; raquis (7.5)10–12 cm de largo en flor. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sésiles. (Figura 1.60).

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–1500 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Bel, Flor.

### **Notas**

*Piper nokaidoyitau* puede ser separada de especies similares como *P. hostmannianum* porque tiene prófilos y hojas más cortas y porque en *P. nokaidoyitau* las hojas son lanceoladas, mientras que en *P. hostmannianum* son elípticas a ovadas. Puede ser separada de *P. anonifolium* porque tiene inflorescencias más largas y base de la hoja redondeada.



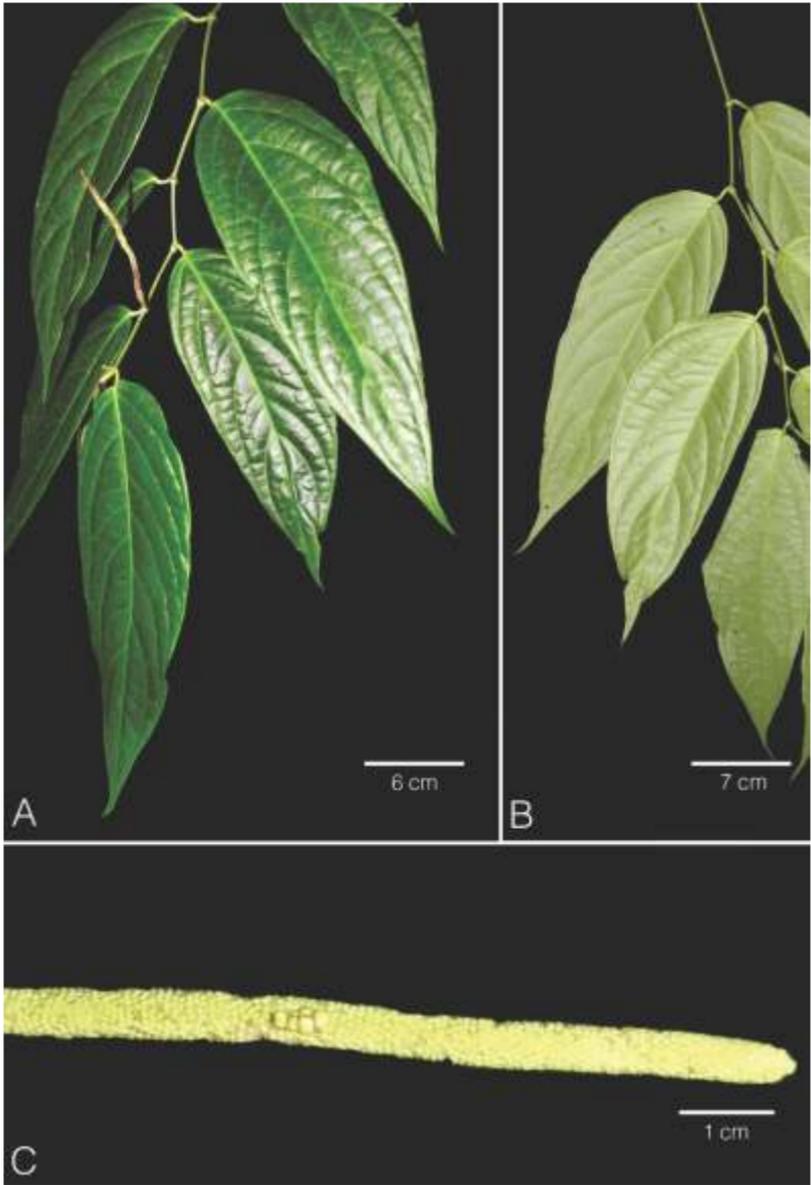


Figura 1.60. *Piper nokaidoyitau*. A. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. B. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas y espiga. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: Fernando Hoyos.



## ***Piper obtusilimbum***

*Arbusto* 2.5 m de alto. Entrenudos glabros a pubescentes, 20–60 cm de largo. Prófilos no desarrollados. Pecíolos pubescentes u ocasionalmente glabros; en ejes simpódicos 5–10 cm de largo, vaginados hasta 1 cm antes de la inserción con la lámina; en ejes monopódicos 15–18 mm de largo, vaginados hasta los  $\frac{3}{4}$  de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, glabras en la superficie adaxial, y esparcidamente pubescente en la superficie abaxial; 22–25 × 40–47 cm en ejes simpódicos y 32–37 × 55–60 cm en ejes monopódicos, elípticas, medialmente simétricas, con base cordada, lobada, extensión basal asimétrica con un lobo más largo que otro, sobreponiéndose al peciolo en ejes simpódicos (sin sobreponerse en ejes monopódicos), ancho basal asimétrico, inserción basal asimétrico con un lado 0.7–1 cm más abajo en el peciolo; ápice cortamente acuminado a obtuso; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 7–8 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonado a reticulódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos pubescentes, 4–5 cm de largo; raquis 15–35(40) cm de largo. *Frutos* con estigmas largos sobre un estilo. (Figura 1.61)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en las regiones Amazonia y Guyanas de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 100–700 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque y orillas de quebradas. Bel, Sol.

### **Notas**

Se caracteriza por las grandes hojas con largas extensiones basales asimétricas, frecuentemente sobreponiéndose al peciolo. Se diferencia de *P. cajambresense* var. *caquetanum* y de *P. longestamineum* por el envés de la hoja, pecíolos y entrenudos pubescentes y de *P. cochleatum* por el pedúnculo y raquis de la infrutescencia más largos.



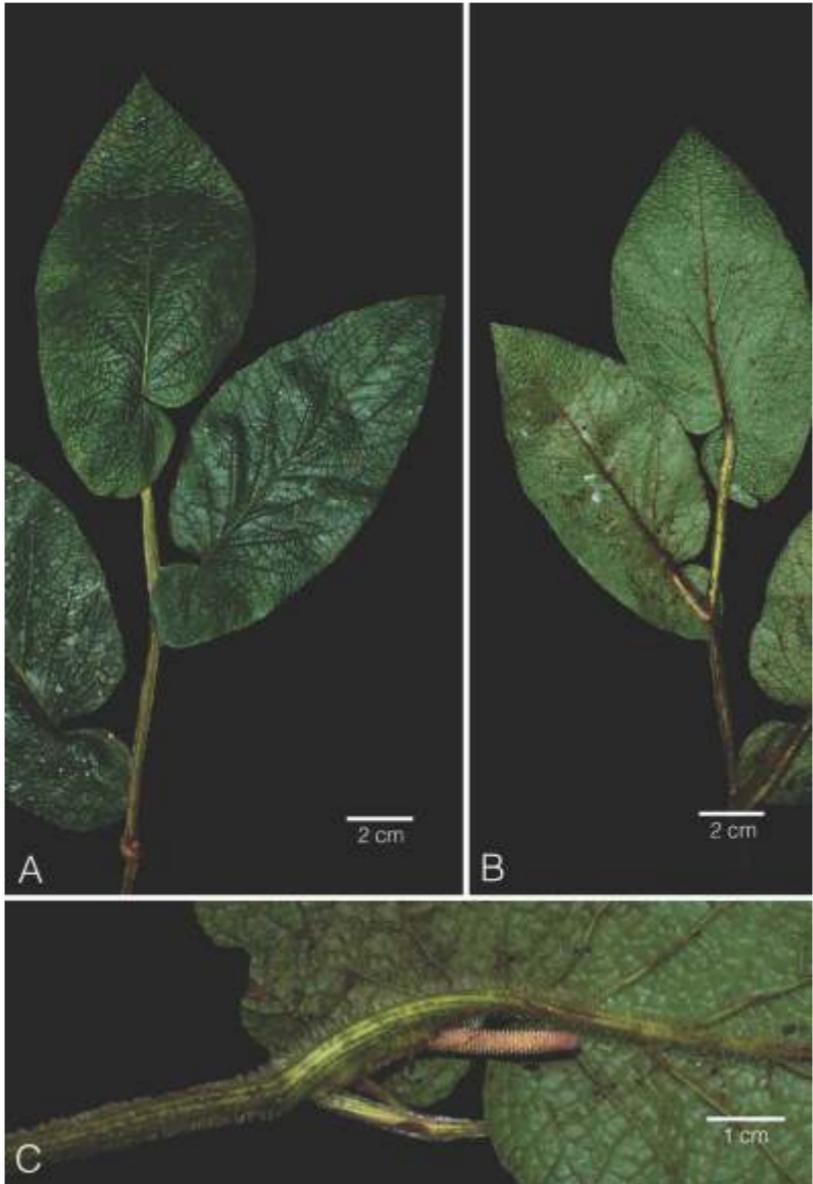


Figura 1.61. *Piper obtusilimbum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas. B. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. C. Detalle del indumento y espiga inmadura. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper pamploanum***

*Arbusto* hasta 4 m de altura. Entrenudos (5)8–13.5 cm de largo, lisos, verdes, con líneas vinotinto, tomentulosos. Prófilos (2.5)3.3–5 cm de largo, color vinotinto, tomentulosos, caducos. Peciolos vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, pubescentes; en ejes monopódicos 6.5–10 cm de largo; en ejes simpódicos 2.5(4)–5 cm de largo. *Láminas foliares* abolladas, vinotinto en la superficie abaxial cuando jóvenes secando marrón, abolladas, puberulentas en la superficie abaxial y glabras en la superficie adaxial, eciliadas o raramente ciliadas, con tricomas cortos y esparcidos; en ejes monopódicos 19–22 × 25–27.5 cm, ovadas, simétricas, base cordada, equilateral; en ejes simpódicos (13)–16.5–19 cm, ovadas, simétricas, base redondeada a cordada, equilateral, con un lado de 0.5–1 cm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; penninervias a lo largo de toda la longitud de la lámina o hasta los  $\frac{3}{4}$  de su longitud, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 2–3 cm de largo, puberulentos, verdes; raquis (12)17–19 × 1–1.3 cm de largo en fruto. *Frutos* laxamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sobre un estilo. (Figura 1.62)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la cordillera oriental de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

Es una especie de hojas abolladas que se caracteriza por las hojas cordadas, con envés púrpura en estados juveniles, y por los nudos y entrenudos tomentosos.



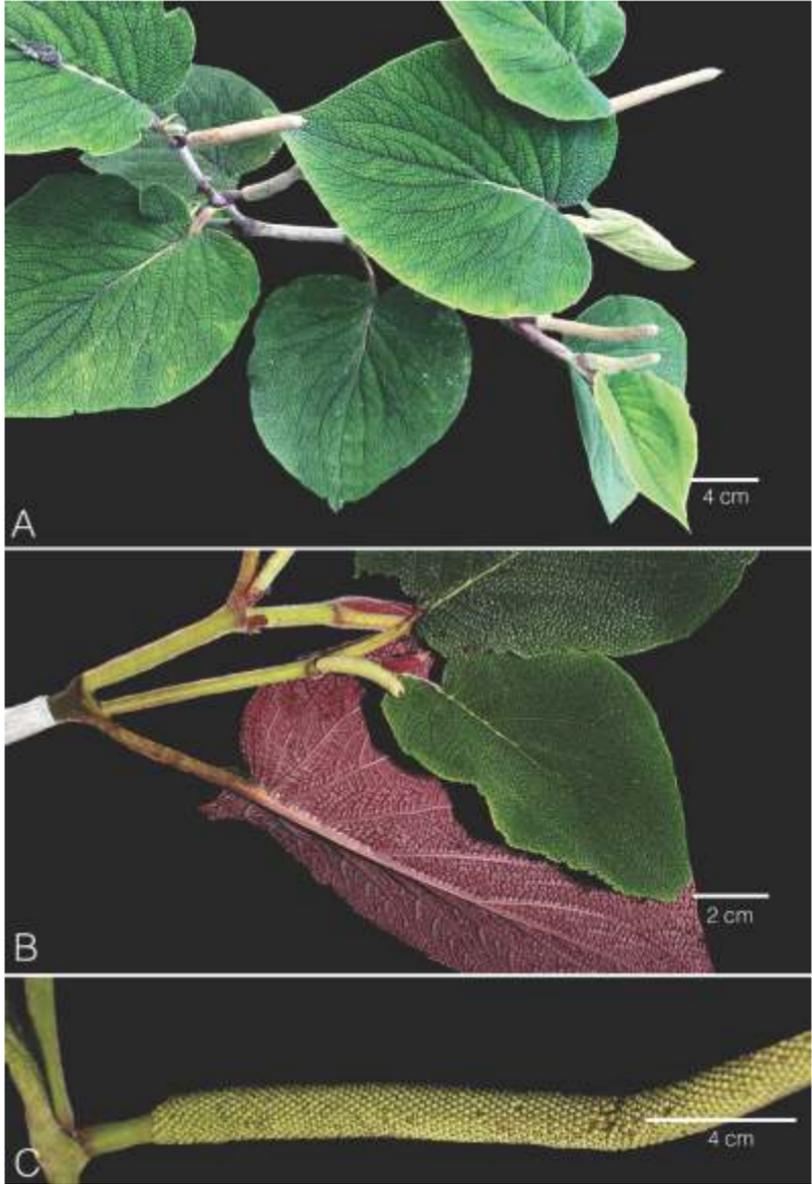


Figura 1.62. *Piper pamploanum*. A. Ramas simpódicas, superficie adaxial de las hojas e infrutescencias. B. Hojas jóvenes con superficie abaxial púrpura. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper peculiare***

*Sufrútice* rupícola 0.7–1 m de alto. Entrenudos glabros a esparcidamente puberulentos, canaliculados. Prófilos glabros 10–15 mm de largo. Peciolos vaginados hasta la mitad de su longitud, glabros a esparcidamente pubescentes, canaliculados, papilados; 4–7 mm de largo en nudos florígenos y 9–11 mm de largo en nudos estériles. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro a marrón, glabras en la superficie adaxial a esparcidamente puberulentas en la superficie abaxial, margen eciliada; (2,5)3–4(6,5) × 8–13 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada a cordulada; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, 2–3 pares nervios de secundarios, eucamptódromos; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos filiformes 1.7 cm de largo, glabros o esparcidamente puberulentos; raquis 1.5–2.5 cm de largo. *Frutos* con estigmas sobre un estilo largo de 1.5 mm. (Figura 1.63)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 400–1200 m de altitud. Especie umbrófila. Flor.

### **Notas**

*Piper peculiare* se caracteriza por los frutos con estigmas sobre un estilo largo y hojas plinervias en el cuarto basal. Se diferencia de *P. pseudopeculiare* por las hojas plinervias hasta el tercio basal en nudos monopódicos vs. hojas pinnatinervias hasta la mitad basal en *P. pseudopeculiare*. Se distingue de *P. quitense* por el raquis más largo. También es similar a *P. dolichostylum* del Putumayo, pero se diferencia por las márgenes de la hoja glabras vs. hojas marginalmente ciliadas en *P. dolichostylum*. Aunque vegetativamente es similar a *P. callejasii*, se puede diferenciar fácilmente por los frutos con estigmas sobre un largo estilo vs.



estigmas sésiles en *P. callejasii*. *Piper peculiare* no había sido reportada por ningún otro trabajo en Colombia desde su descubrimiento por José Cuatrecasas en 1940 en la quebrada Las Perdices del municipio de Florencia, Caquetá. Las colecciones en el Caquetá durante la última década presentan el redescubrimiento de la especie.

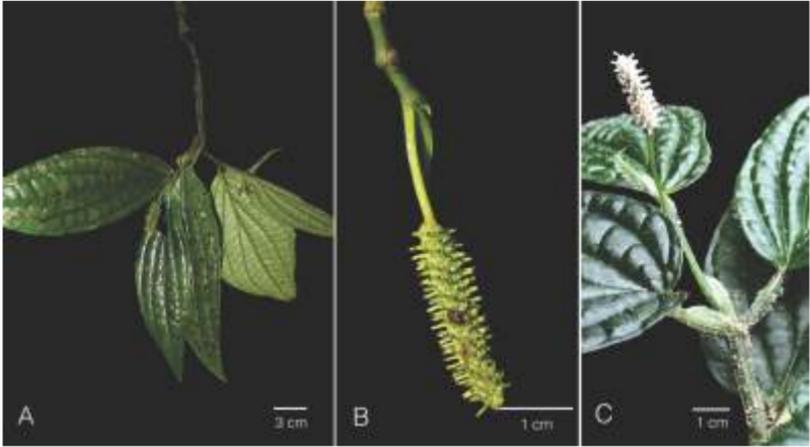


Figura 1.63. *Piper peculiare*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas e infrutescencia. B. Detalle de la infrutescencia. C. Detalle del peciolo, prófalo e indumento. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper peltatum***

*Sufrútice* 1.2 m de altura. Entrenudos (2)6–9(13) cm de largo, glabros, con idioblastos evidentes. Prófilos no vistos. Peciolos glabros 9–20 cm de largo, vaginados hasta la mitad de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, glabras en ambas superficies, con idioblastos amarillos, con sobrecrecimientos epidérmicos evidentes en los nudos y discretos en los entrenudos, margen ciliada; (13.5)26–28(37) × (16.5)23–26(34) cm, redondeadas, simétricas, con base cordada; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en umbelas compuestas, axilares, 1–2 umbelas por axila; pedúnculos primarios 5–7 cm de largo, pedúnculos secundarios 0.5–1 cm de largo, con idioblastos evidentes, glabros; raquis 5–10 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.64)

### **Distribución y ecología**

Esta especie es ampliamente distribuída en Suramérica y Mesoamérica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–800 m de altitud. Especie heliófila, crece en rastrojos, potreros, orillas de caminos y áreas urbanas. Cch, Don, Flo, Mil, Mor, PtR.

### **Notas**

La combinación de los caracteres inflorescencia en umbela compuesta y hojas peltadas es única para esta especie, lo cual permite diferenciarla fácilmente.





Figura 1.64. *Piper peltatum*. A. Hojas por la superficie adaxial. B. Inflorescencias inmaduras en umbela compuesta. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper peltilimum***

*Arbusto* hasta 3 m de alto. Entrenudos lisos, verdes, tomentosos. Prófilos no desarrollados. Peciolos 4.5–7 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, lisas, tomentosas en la superficie abaxial y glabras en la superficie adaxial, eciliadas; 18–20 × 32–37 cm, elípticas, medialmente simétricas, con base lobada, peltada, inequilateral, ancho basal asimétrico; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina o hasta los 3/4 de su longitud, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios reticulados a exmedialmente ramificados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 1–2 cm de largo, tomentosos; raquis 39–41 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, formando bandas alrededor de la espiga, estigmas sésiles.

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Bolivia y Colombia. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–1500 m de altitud. Especie umbrófila creciendo en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper peltilimum* es una de las cinco especies peltadas en el área de estudio, la única con hojas tomentosas; el resto de especies peltadas son completamente glabras.



## ***Piper planipes***

*Arbusto* sarmentoso 1–2(3) m de alto. Entrenudos glabros, 2–6 cm de largo. Prófilos glabros, hasta 1.5 cm de largo. Peciolos glabros, 0.5–1 cm de largo. *Láminas foliares* subcoriáceas, secando marrón a grisáceo, glabras en ambas superficies, con la vena media impresa en la superficie adaxial, eciliadas; (4)5–7(8.5) × (10)12–17(19) cm, ovadas a elípticas, medialmente simétricas, con base redondeada a decurrente, ancho basal asimétrico, inserción basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias hasta los 3/4 o a lo largo de toda la longitud de la lámina, 3–4(6) pares de nervios secundarios, decurrentes sobre la vena media, con espacios irregulares y ángulos decreciendo proximalmente, eucamptódromos volviéndose broquidódromos; nervios terciarios percurrentes sinuosos a exmedialmente ramificados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales; pedúnculos 0.5–0.8 cm de largo, glabros; raquis (3)6–6–5 cm de largo, color amarillento a marrón, ocasionalmente curvado en el ápice formando un garfio. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.65)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Colombia y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–950 m de altitud. Especie umbrófila, crece en zonas con moderada exposición a la luz, orillas de caminos y sobre taludes. Don, Flo.

### **Notas**

*Piper planipes* es una especie sarmentosa que prospera en taludes y orillas de camino. Es muy similar a *P. cicatriculosum* que fue descrita de especímenes tipo con espigas inmaduras, por lo cual el protólogo no contiene la descripción de características reproductivas a excepción del pedúnculo. Pese a la ausencia de caracteres reproductivos descritos en *P. cicatriculosum*, una revisión exhaustiva de los especímenes tipo mostró la ausencia de diferencias notables con *P. planipes*, y posiblemente se trata de un sinónimo.



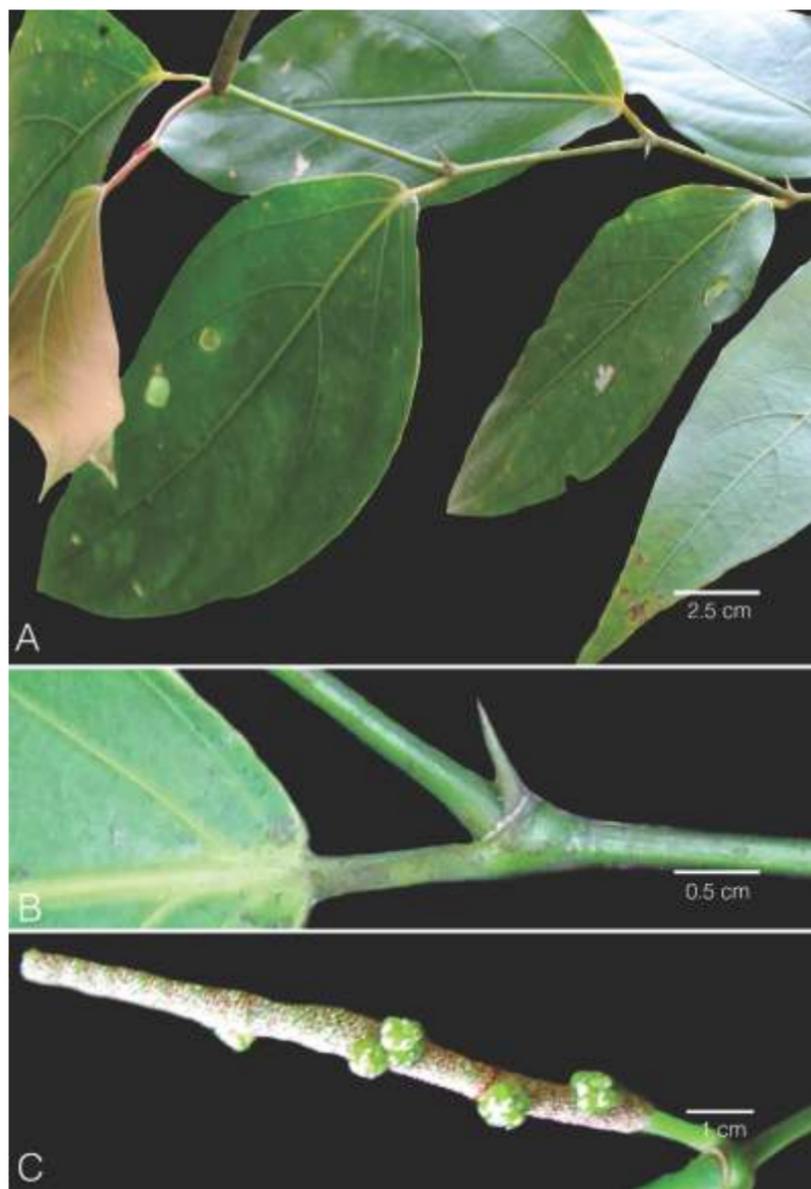


Figura 1.65. *Piper planipes*. A. Rama simpódica. B. Pecíolo y base de la hoja glabra. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper poporense***

*Arbusto* hasta 1–3 m de alto. Entrenudos 2–(8) cm de largo, con idioblastos evidentes. Prófilos 2.5–3 cm de largo con indumento adpreso en la superficie abaxial y glabro en la superficie adaxial. Peciolos en ejes monopódicos 2.5–3.5 cm de largo, glabros, con idioblastos evidentes, vaginados a todo lo largo de la longitud de la lámina; en ejes simpódicos 5–10 mm de largo, glabros, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro, glabras, de textura lisa, con idioblastos evidentes, margen ciliada; (8.5)9.5–12.5 × (16)19–26 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 9–11 pares de nervios secundarios, broquidódromo simples, con espacios irregulares y ángulos uniformes; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros 1.5–2 cm de largo; raquis 5–8(9) de largo en fruto. *Frutos* estrechamente agrupados, con estigmas sésiles. (Figura 1.66)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la región amazónica de Colombia, Ecuador y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 200–400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque y orillas de quebrada. Cch, Flor, Mil, Mor, Sol.

### **Notas**

Especie similar a *P. macerispicum* pero se diferencia de ésta por la espiga más corta y mayor número de nervios secundarios. *Piper poporense* se puede diferenciar de *P. putumayoense* por tener estigmas sésiles vs. estigmas sobre un corto estilo en *P. putumayoense* (Trelease 1936).



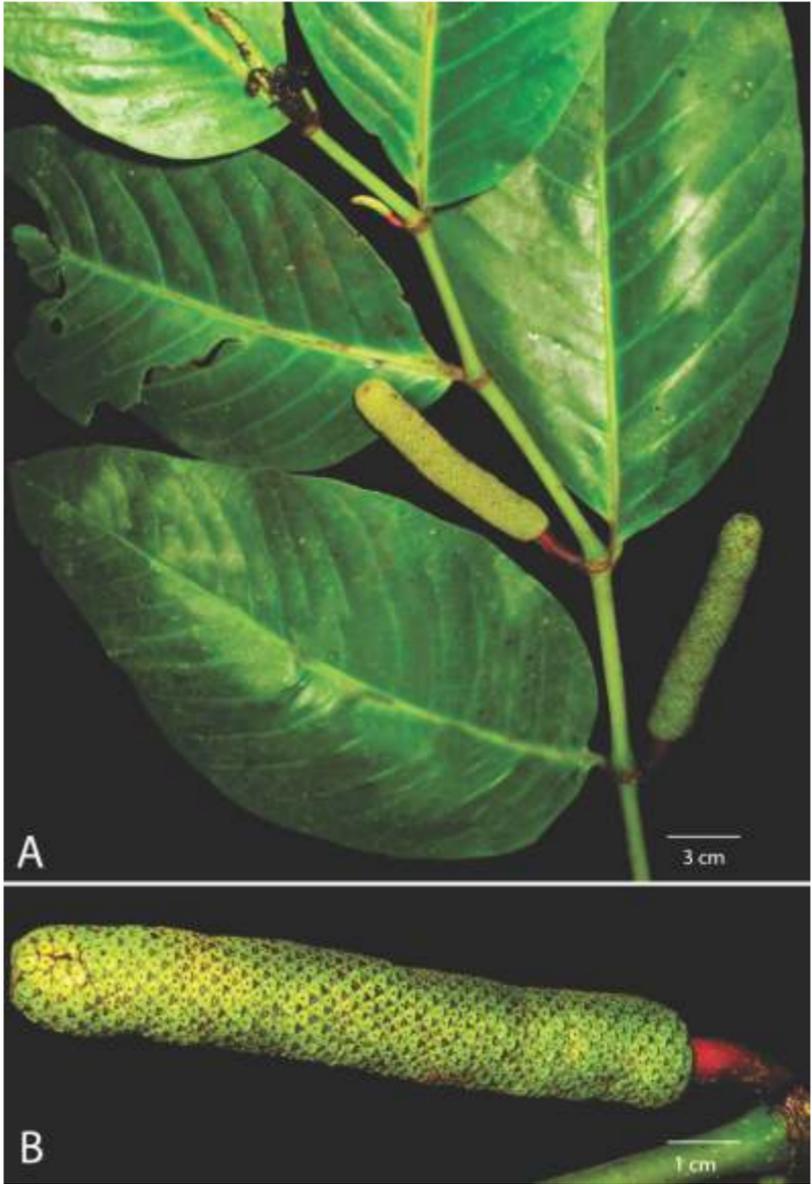


Figura 1.66. *Piper poporense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas e infrutescencias. B. Detalle de la infrutescencia con pedúnculo púrpura. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper pseudopeculiare***

*Sufrútice* hasta 1 m de alto. Entrenudos 2.5–5 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos 1.1–1.3 cm de largo, verdes, glabros, caducos. Peciolos canaliculados, glabros, variables en forma y tamaño a lo largo de todos los ejes; en ejes monopódicos 3.3–3.5 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud; en ejes simpódicos 0.2–0.4 cm de largo, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; en ejes monopódicos 10–14 × 6–11 cm, redondeadas, simétricas, con base cordada a redondeada, equilateral; en ejes simpódicos 3.6–4.1 × (8)9.5–10 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina en ejes monopódicos y pinnatinervia hasta el tercio basal en los ejes simpódicos, 2–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.5–2 cm de largo, glabros, verdes; raquis 5.6–6.3 de largo en fruto. *Frutos* laxamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sobre un estilo largo. (Figura 1.67)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1000–2000 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Bel.

### **Notas**

*Piper pseudopeculiare* se puede distinguir de *P. peculiare* y *P. quitense* por el raquis de la infrutescencia más largo. Adicionalmente las hojas en nudos del monopodio son pinnatinervias hasta la mitad en *P. pseudopeculiare* mientras que en *P. peculiare* y *P. quitense* son ramificadas



en el tercio basal. *Piper pseudopeculiare* se puede distinguir de otras especies similares como *P. dolichostylum* porque tiene hojas marginalmente eciliadas y crece como sufrútice rupícola de hasta 1 m, mientras que *P. dolichostylum* tiene hojas marginalmente ciliadas y crece como un arbusto de 2–2.5 m.



Figura 1.67. *Piper pseudopeculiare*. A. Hábito de crecimiento subarbusto, superficie adaxial de las hojas. B. Superficie abaxial y adaxial de las hojas e infrutescencia. C. Infrutescencia con frutos estilosos. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper pterocladum***

*Arbusto* hasta 1.7 m de alto. Entrenudos aristados 4.5–11 cm de largo, glabros. Prófilos caducos 2–2.5 cm de largo, glabros. Peciolos glabros, vaginados a lo largo de toda su longitud, 0.3–0.5 cm de largo en ejes simpódicos y 3–3.2 cm en ejes monopódicos. *Láminas foliares* coriáceas secando verde oliva, glabras en la superficie adaxial, tomentulosos en los nervios primarios y secundarios de la superficie abaxial, 7(8)–10(13) × (16)20–24(30) cm, ovado-oblongas, simétricas, con base cordada, margen ciliada (tricomas diminutos y adpresos); ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucampotódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas a péndulas; pedúnculos glabros 1.5–2 cm de largo; raquis verde a amarillo 9.5–11 × 0.8–1.3 cm. *Frutos* con estigmas sobre un estilo largo. (Figura 1.68)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 800–1100 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque. Flo, Bel.

### **Notas**

Arbusto que se caracteriza por los entrenudos y peciolos profundamente canaliculados, lo cual permite distinguirla fácilmente de otras especies de *Piper* en el área de estudio.



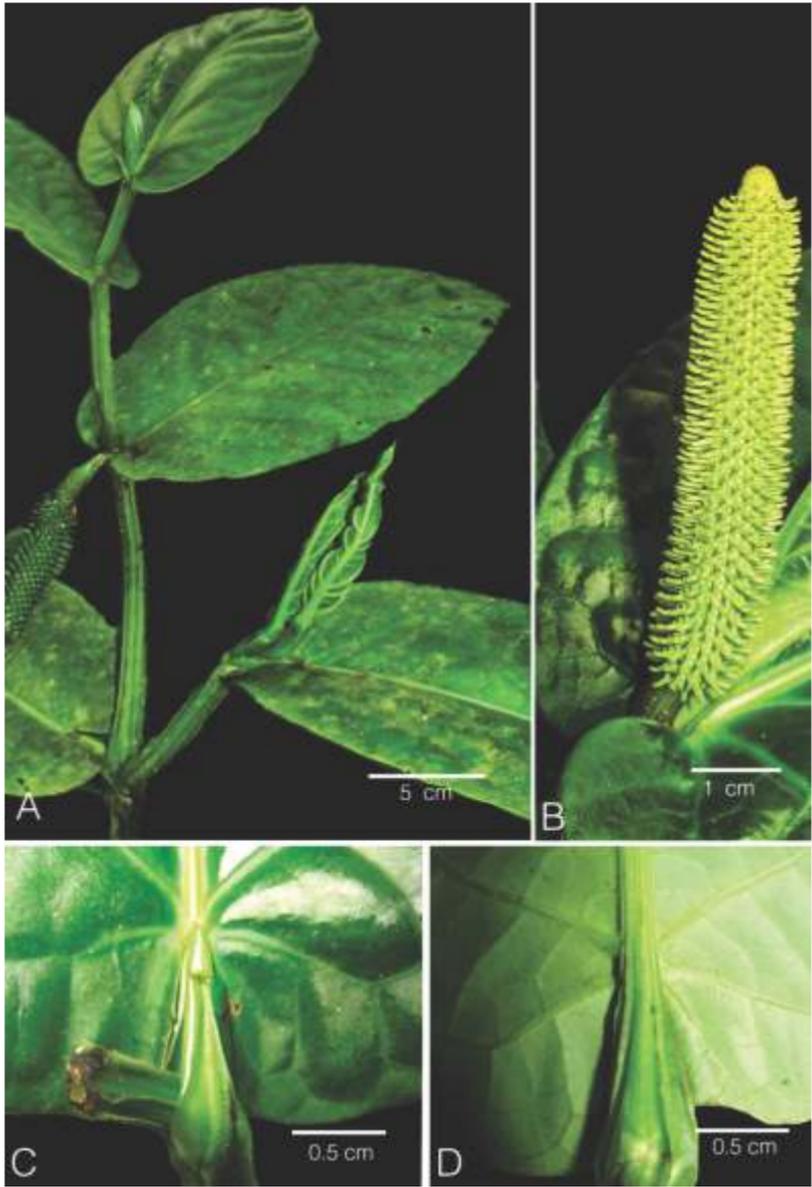


Figura 1.68. *Piper pterocladum*. A. Rama simpódica. B. Detalle de la infrutescencia. C. Detalle del peciolo por la superficie abaxial. D. Detalle del peciolo en la superficie adaxial. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper purulentum***

*Arbusto lianescente*. Entrenudos 3–9.5 cm de largo, lisos, vinotinto a rojos, tomentulosos. Prófilos 1–1.8 cm de largo, verdes-blanquecinos, glabros, caducos. Peciolos 1.5–2.3 cm de largo, vaginados en la base, lisos, tomentosos. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro a marrón, abolladas, tomentosas en la superficie abaxial y glabras en la superficie adaxial, eciliadas; (3)4.7–6 × (6)11–15 cm, ovadas, simétricas, con base redondeada a cordulada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 5–8 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios y ángulos irregulares, nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 2–2.5 cm de largo, tomentosos, color vinotinto; raquis 9–10 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.69)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, a los 1800–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

Es una de las cuatro especies lianescentes en el área de estudio. El hábito de crecimiento y las hojas abolladas es una combinación única para esta especie en el área de estudio. Los individuos juveniles suelen tener hojas lisas (no abolladas).



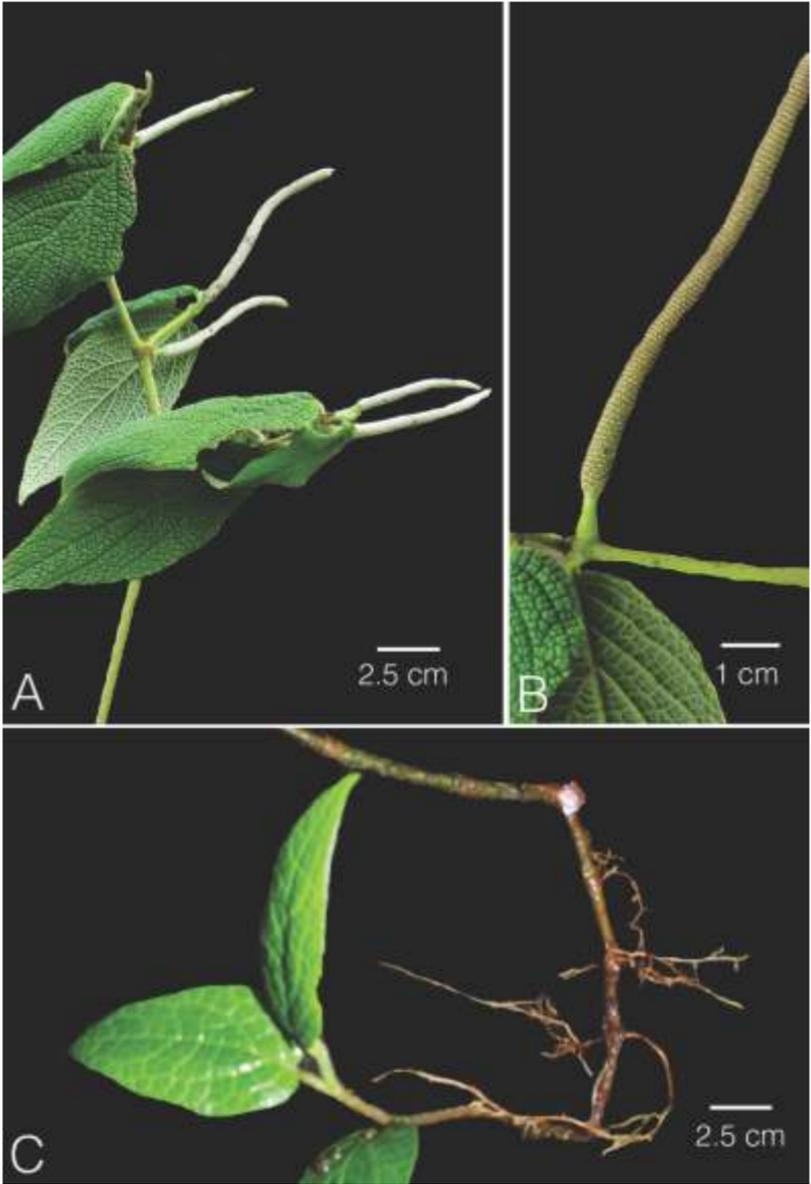


Figura 1.69. *Piper purulentum*. A. Hábito de crecimiento lianescente, superficie adaxial y abaxial de las hojas e inflorescencias. B. Infrutescencia. C. Raíces adventicias en el monopodio. Fotos: William Trujillo



## ***Piper quitense***

*Sufrútice* hasta 1 m de alto. Entrenudos 2.5–7.5 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos 1.5–2.5 cm de largo, verde blanquecinos, glabros, caducos. Peciolos en ejes monopódicos 1.2–1.8 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos; en ejes simpódicos 0.3–0.5 cm de largo, vaginados en la base, lisos, glabros. *Láminas foliares* papiráceas, secando marrón, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; en ejes monopódicos 4.8–5.5 × 8–9 cm, ovadas a redondeadas, simétricas, con base cordulada a redondeada, inequilateral; en ejes simpódicos láminas foliares 3–3.7 × (6.5)7–8 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, 2–3 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.5–1.7 cm de largo, glabros, verdes; raquis 1–1.3 cm de largo en fruto. *Frutos* laxamente agrupados en el raquis, con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.70)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Mesoamérica, Colombia y Ecuador. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

*Piper quitense* se caracteriza por los frutos con estigmas sobre un estilo largo y hojas plinervias en el cuarto basal. Se diferencia de *P. pseudopeculiare*, *P. dolichostylum* y *P. peculiare* por la espiga con raquis muy corto.



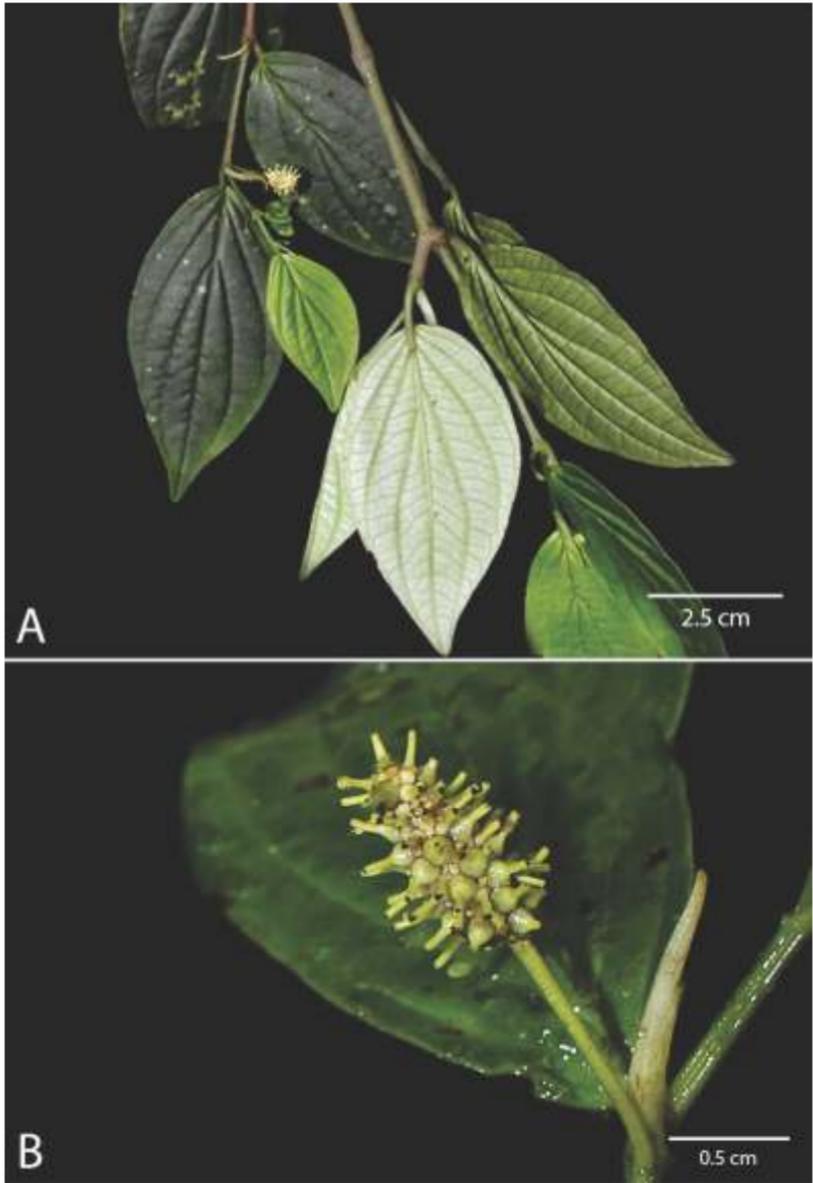


Figura 1.70. *Piper quitense*. A. Superficies adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle de las infrutescencias. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper resinaense***

*Arbusto* hasta 1.2 m de altura. Entrenudos 2.5–5.5 cm de largo, canaliculados, verde a marrón, puberulentos. Prófilos 0.3–0.5 cm de largo, verdes, glabros, caducos. Peciolos 0.5–1.2 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, puberulentos. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, escabrosas, puberulentas en la superficie abaxial y glabras en la superficie adaxial, eciliadas, con idioblastos evidentes; (3)4–6 × 8–10 cm, elípticas, simétricas, base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 2–3 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.8–1.2 cm de largo, puberulentos, verdes, con idioblastos evidentes; raquis 2–2.5 cm de largo en flor y 2.9–3.4 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.71)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Es una especie umbrófila y crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

Es similar a *P. purulentum* en la forma de la hoja y la disposición de los nervios secundarios, pero se puede diferenciar fácilmente por las hojas lisas (no abolladas) vs. hojas abolladas en *P. purulentum*, aunque las hojas de *P. purulentum* también pueden ser lisas en estadíos juveniles.



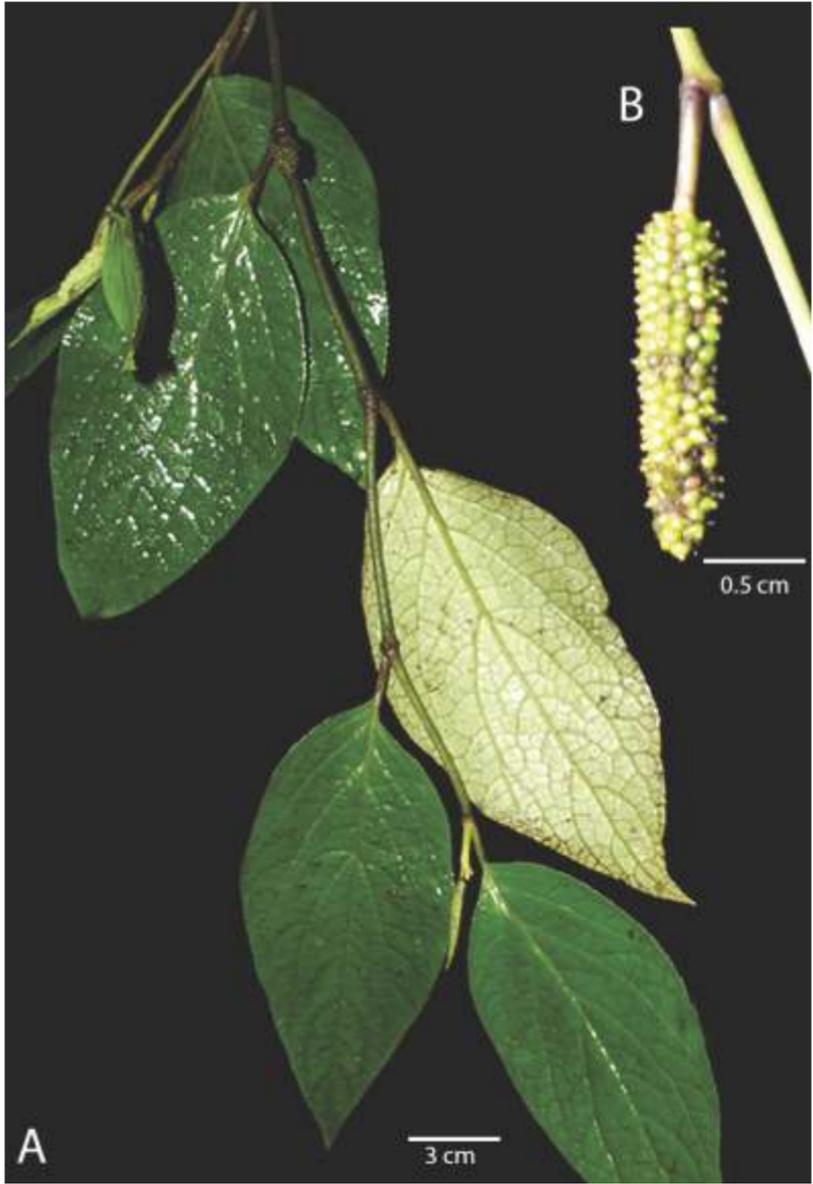


Figura 1.71. *Piper resinaense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo & Fernando Hoyos.



## ***Piper rio-cauchosanum***

*Arbusto* hasta 1.5 m de alto. Entrenudos (3)5–10 cm de largo, lisos, vinotintos, pubescentes. Prófilos no desarrollados. Peciolos rojos, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, glabros, con idioblastos evidentes; en ejes monopódicos 7–9 cm de largo; en ejes simpódicos 5–6 cm de largo. *Láminas foliares* coriáceas, vinotinto en las venas secundarias de la superficie adaxial, secando marrón, abolladas, escabrosas, hirsutas en ambas superficies, ciliadas, con idioblastos evidentes; en ejes monopódicos (12)14–16 × (17)19–20 cm, ovadas a redondeadas, simétricas, con base cordada, inequilateral, lobos 0.8–1.3 cm; en ejes simpódicos (7.5)10–11 × (11)13–15 cm, ovadas a redondeadas, medialmente simétricas, base cordada, inequilateral, con lobos 1.3–1.7 cm, un lobo 0.7 cm más largo que el otro, inserción basal simétrica, ancho basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementado hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 2–2.5 cm de largo, glabros, rojo a vinotinto, con idioblastos evidentes; raquis 4–5 cm de largo en flor y 6–7.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.72)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la cordillera oriental de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

*Piper rio-cauchosanum* es muy similar a *P. villarrealii* en la forma de la hoja, los peciolo y vainas peciolares rojas; sin embargo, se pueden diferenciar porque *P. riocauchosanum* tiene la espiga más corta y las hojas levemente más pequeñas.



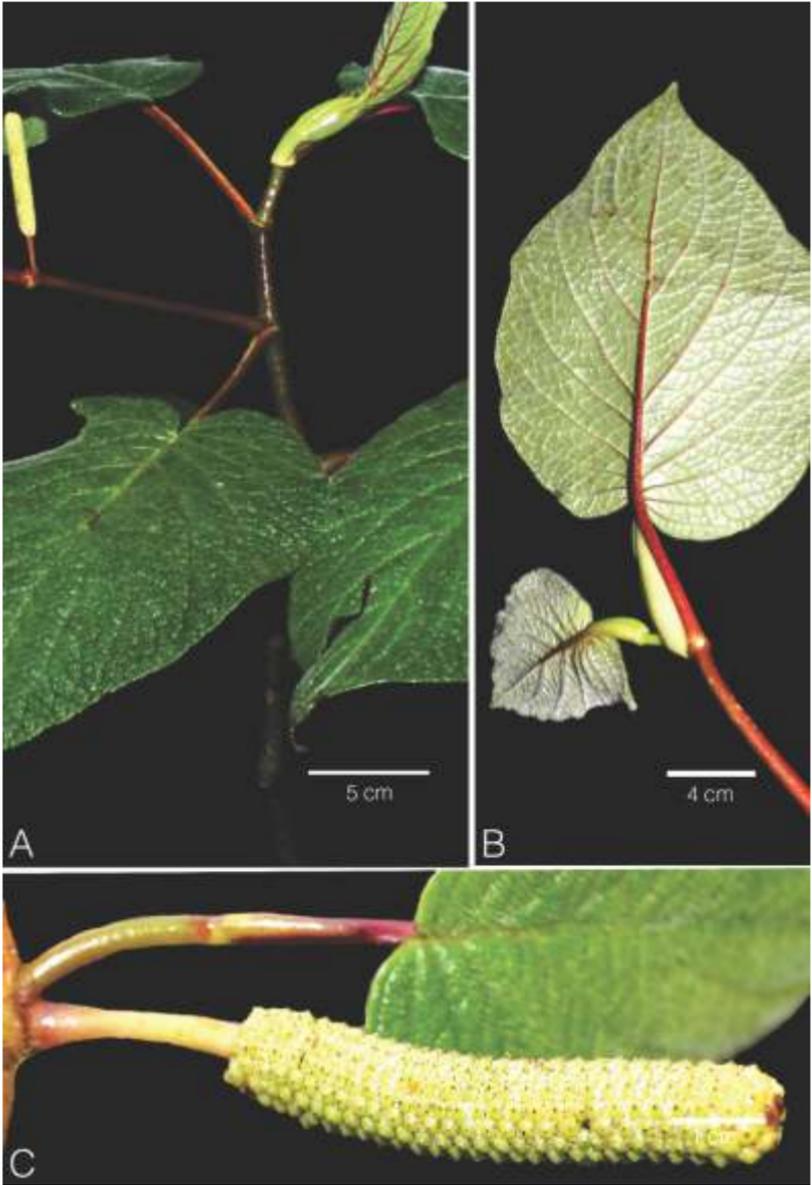


Figura 1.72. *Piper rio-cauchosanum*. A. Ramas simpódicas en el monopodio, entrenudos rojos e infrutescencia. B. Superficie abaxial de la hoja con peciolo y vena media roja. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper sacchamatesense***

*Arbusto* hasta 2,5 m de altura. Entrenudos (6)8–10 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos no desarrollados. Peciolos vaginados hasta los 3/4 de su longitud, lisos, glabros, 14–16 cm de largo en ejes monopódicos y 6–9 cm de largo en ejes simpódicos. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón a amarillo en la vena media, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas, con idioblastos evidentes; 24–25 × 33–36 cm en ejes monopódicos y 18–21(22.5) cm en ejes simpódicos, ovadas, simétricas, con base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina o hasta los 3/4 de su longitud, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1–1.5 cm de largo, tomentosos, color vinotinto; raquis 6.5–7.5 cm largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sésiles. (Figura 1.73.)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1200-2000 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

Se distingue por sus largos peciolos y el pedúnculo filiforme.



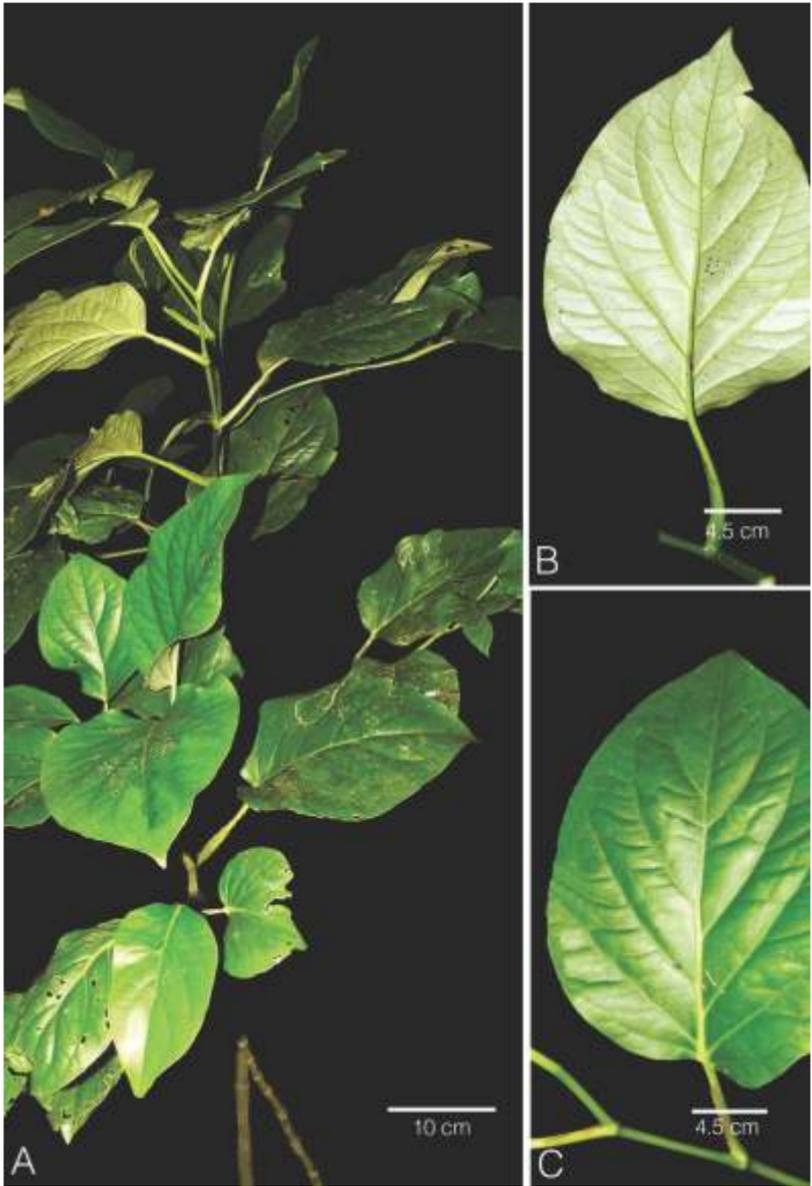


Figura 1.73. *Piper sacchamatesense*. A. Hábito de crecimiento arbustivo. B. Superficie abaxial de la hoja. C. Superficie adaxial de la hoja. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper sanandresense***

*Arbusto* hasta 3 m de alto. Entrenudos (2)3.5–11 de largo, lisos, verdes-blanquecinos, glabros, con idioblastos evidentes. Prófilos 4–5 cm de largo, blancos-verdosos, glabros, con idioblastos evidentes, caducos. Peciolos vaginados en la base, lisos, glabros, con idioblastos evidentes; en ejes monopódicos 3.5–4.5 cm de largo; en ejes simpódicos 1.5–2(2.3) cm de largo. *Láminas foliares* cartáceas, secando marrón, escabrosas, glabras en ambas superficies, eciliadas, con idioblastos evidentes; 7.5–10.5(11.5) × (3)15–22.5(27) cm, elípticas, simétricas, con base cuneada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.5–2 cm de largo, glabros, verdes, con idioblastos evidentes; raquis 6–8.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, formando bandas alrededor de la espiga, con estigmas sésiles. (Figura 1.74)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2400 m de altitud. Flor. Especie umbrófila. Crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper sanandresense* es una especie fuertemente escabrosa, con espigas formando bandas alrededor de la espiga y prófilos largos y notables.



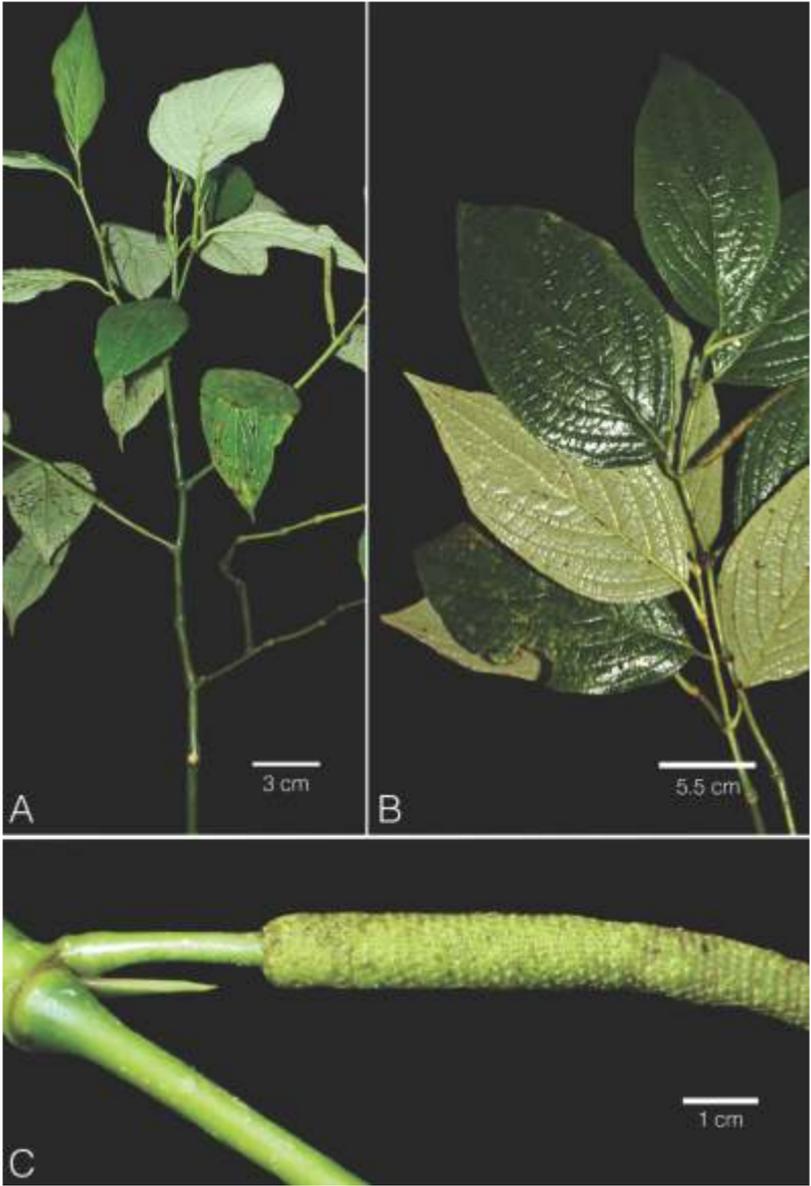


Figura 1.74. *Piper sanandresense*. A. Hábito de crecimiento arbustivo. B. Superficie adaxial y abaxial de las hojas e infrutescencia. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper sasaimanum***

*Arbusto* hasta 5 m de alto. Entrenudos canaliculados, verdes, glabros. Prófilos no desarrollados. Peciolos glabros, vaginados hasta los 3/4 de su longitud, con sobrecrecimientos epidérmicos laminares; en ejes monopódicos 12–14 cm de largo; en ejes simpódicos (5)6–8 cm de largo. *Láminas foliares* cartáceas, secando marrón, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; en ejes monopódicos (55)62–64 × 37–39(40) cm, ovadas, medialmente simétricas, con base lobada, inequilateral, seno cerrado, lobos (2)4–9 cm de largo, un lobo 5–8 cm más largo que el otro, el lobo más largo sobreponiéndose totalmente al peciolo, inserción basal asimétrica con un lado 1–3 cm más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; en ejes simpódicos 51–55 × 31–35 cm, ovadas a elípticas, simétricas, con base lobada, inequilateral, con lobos 2–8 cm de largo, un lobo 5–7 cm más largo que el otro, seno cerrado, inserción basal asimétrica con un lado 1–1.5 cm más abajo en el peciolo, ancho basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 5–6 cm de largo, glabros; raquis 65–72 cm de largo en fruto. *Frutos* laxamente agrupados a lo largo del raquis, formando bandas alrededor de la espiga, estigmas sésiles. (Figura 1.75)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la cordillera oriental de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper sasaimanum* se diferencia fácilmente de otras especies afines del clado *Macrostachys* por los sobrecrecimientos epidérmicos 4–6 mm de largo en peciolos, nudos y entrenudos.



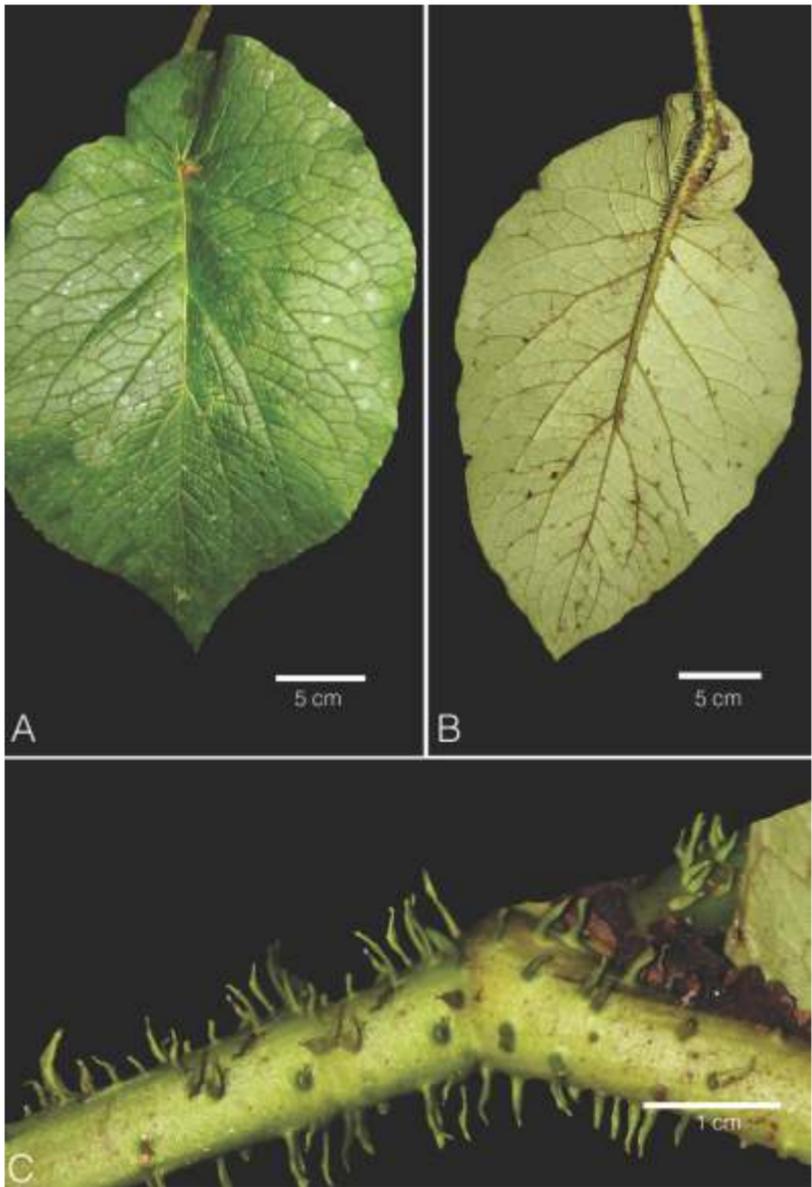


Figura 1.75. *Piper sasaimanum*. A. Superficie adaxial de la hoja. B. Superficie abaxial de la hoja. C. Sobrecrecimientos epidérmicos. Fotos: Fernando Hoyos.



## ***Piper soledadense***

*Arbusto* hasta 1 m de alto. Entrenudos 2–8 cm de largo, vilosos. Prófidos persistentes, 2.5–3 cm de largo, vilosos. Peciolos vilosos, vaginados a lo largo de toda su longitud, 1 cm de largo en ejes simpódicos y 2.5 cm de largo en ejes monopódicos. *Láminas foliares* coriáceas secando negro a marrón, vilosas en ambas superficies y en la margen, con tricomas ramificados 1.5–2 mm de largo, con idioblastos evidentes; 5–6 × 12–17 cm, elípticas, simétricas, con base aguda, con un lado extendiéndose 2–3 mm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervas a todo lo largo de la longitud de la lámina, 10–12 pares de nervios secundarios, eucamptódromos volviéndose broquidódromos distalmente, con espacios decreciendo proximalmente y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios reticulados a percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos vilosos, 1.5–1.8 cm de largo; raquis 2.5 cm de largo en flor y 3.5 cm de largo en fruto, de color amarillo en flor y verde en fruto. *Frutos* con estigmas sobre un estilo. (Figura 1.76)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye principalmente en la región amazónica de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, aunque también ha sido registrada en la región Pacífico de Colombia. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 0–800 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque. Bel, Flor, Mil, Mon, Mor, Sol.

### **Notas**

Se caracteriza por tener una combinación de tricomas ramificados y simples en las hojas y por los idioblastos evidentes color marrón en la lámina. Es muy similar a *P. leticianum*, pero se diferencia por tener estigmas sobre estilo corto vs. estigmas sésiles en *P. leticianum* (Trelease, 1936).





Figura 1.76. *Piper soledadense*. A. Rama simpódica. B. Detalles de la infrutescencia.

Fotos: William Trujillo.



## ***Piper subasperifolium***

*Arbusto* hasta 2 m de alto. Entrenudos hispídos, (2–)3.5–6 cm de largo. Prófilos 2.2 cm de largo, hispídos, caducos. Peciolos 0.7–1(1.2) cm de largo, vaginado en la base. *Láminas foliares* papiráceas secando marrón, hispídas en ambas superficies, con margen eciliada, idioblastos evidentes; (5)6–7.5 × (13)15–19 cm en ejes simpódicos y 4–6 × 8–10 cm en ejes monopódicos, medialmente simétricas, oblongas a elípticas, con base redondeada, inserción basal simétrica con un lado 1–2 mm más abajo en el peciolo, ancho basal asimétrico; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes, sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas, curvándose en la punta; pedúnculos 0.5 cm de largo, hispídos; raquis marrones 8.5 cm de largo con brácteas formando un patrón de bandas a su alrededor. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.77)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la región amazónica de Colombia. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 100–700 m de altitud. Especie heliófila, crece en orillas de camino y áreas degradadas. Esta especie se distribuye en la región amazónica de Colombia. Cch, Flo, SnV y Sol.

### **Notas**

Se diferencia de *P. aduncum* por la espiga erecta.



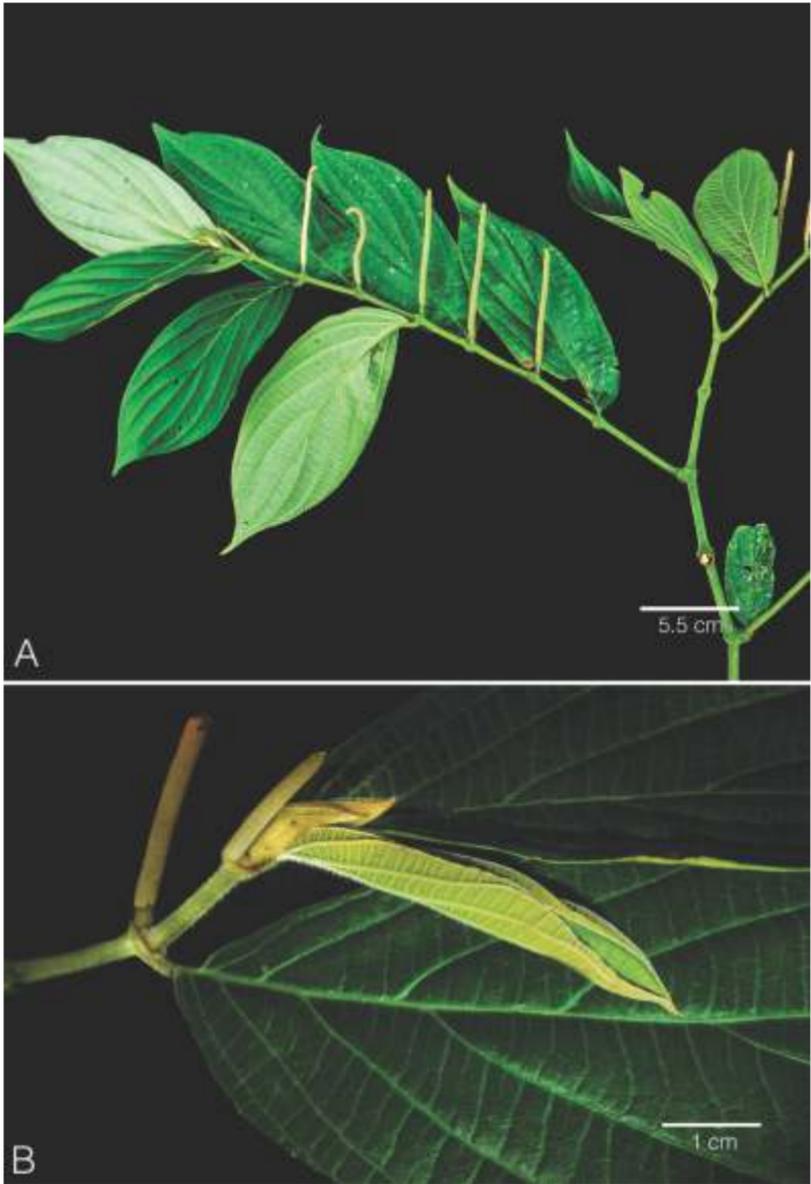


Figura 1.77. *Piper subasperifolium*. A. Rama simpódica, superficie abaxial y adaxial de las hojas e infrutescencias. B. Detalles del prófalo, los entrenudos y el peciolo. Fotos: William Trujillo



## ***Piper subcordulatum***

*Arbusto* hasta 1 m de altura. Entrenudos glabros, 5.7–12 cm de largo. Prófilos (6)10.5–23 mm de largo, glabros, caducos. Peciolos glabros, con tubérculos prominentes en la base; en ejes monopódicos 6–11.5 cm de largo, vaginados hasta los 3/4 de su longitud; en ejes simpódicos 2–2.5 cm de largo, vaginado en la base. *Láminas foliares* coriáceas, de color verde oliva cuando secas, glabras en ambas superficies, con margen eciliada; en ejes monopódicos (14)19–25 × 25–28(35) cm, deltoides, simétricas, con base peltada, truncada; en ejes simpódicos 7–11.5 × 15–21 cm, elípticas-ovadas, simétricas, con base subaguda a redondeada; ápice acuminado; en ejes monopódicos pinnatinervias hasta los 3/4 de la longitud de la lámina, 7–8 pares de nervios secundarios; en ejes simpódicos pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 3–5 pares de nervios secundarios; espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 10–20 mm de largo; raquis 8.7–11 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.78)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la región amazónica de Colombia y Perú. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, a los 400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en orillas de camino y bordes de bosque. Flo, SnJ, Mon.

### **Notas**

Esta especie es una de las cinco especies peltadas en el área de estudio. Se diferencia de *P. peltatum*, *P. indi-wasii* y *P. peltilimum* por tener hojas conspicuamente dimórficas entre nudos monopódicos y simpódicos. Se diferencia de *P. albert-smithii* por las hojas en nudos monopódicos cordadas vs. elípticas en *P. albert-smithii*.



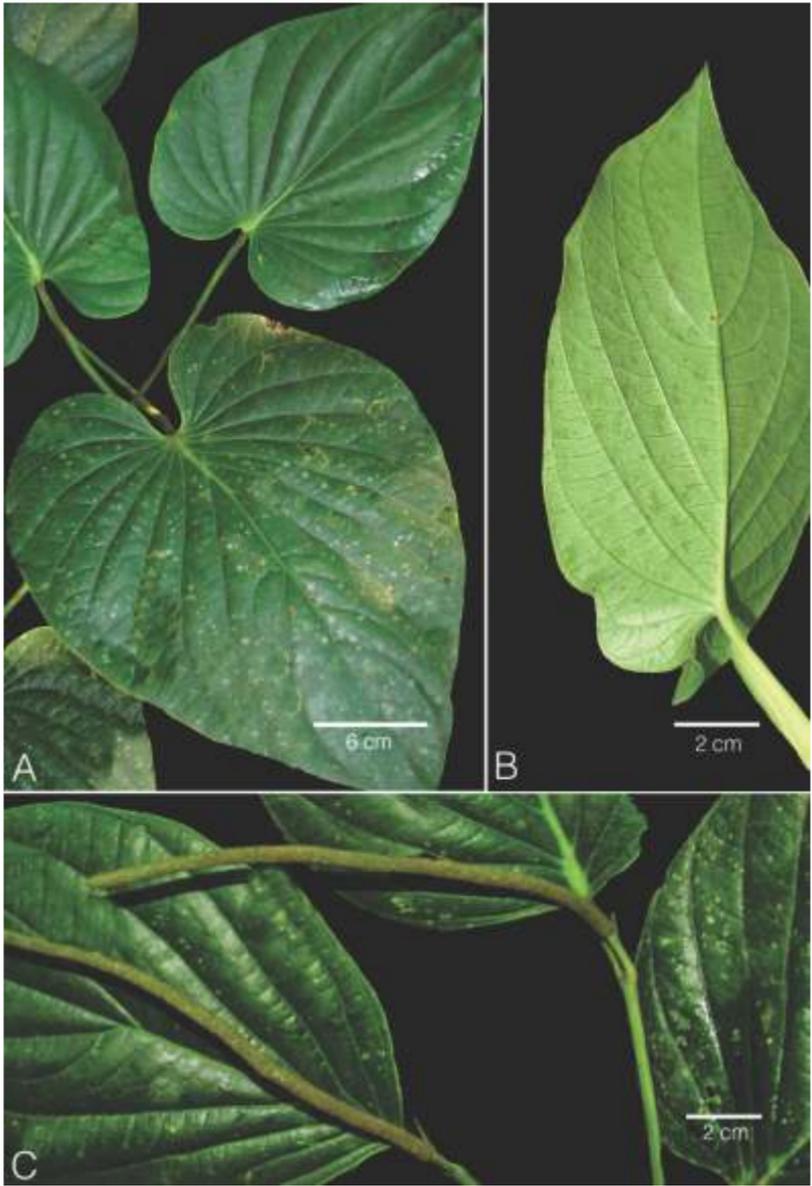


Figura 1.78. *Piper subcordulatum*. A. Hojas del monopodio con base cordada; B. Superficie abaxial de la hoja peltada en nudos del monopodio; C. Detalle de las infrutescencias y hojas del simpodio. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper subsessilifolium***

*Arbusto lianescente* a los 3 m. Entrenudos 2–5 cm de largo, glabros. Prófilos no vistos. Peciolos glabros, 0.3–0.5 cm de largo, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva a marrón, glabras en ambas superficies, con idioblastos amarillos, margen eciliada; (5)6.5–8 × (12)14–17–5 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, un lado de 1–2 mm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 3–4 pares de nervios secundarios, eucamptódromos; nervios terciarios percurrentes sinuosos a reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.2–0.3 cm de largo, glabros; raquis 2.5 cm de largo (en espiga inmadura). *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.79)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Mesoamérica y en Colombia. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 400–1200 m de altitud. Especie umbrófila, crece sobre árboles en sotobosque y bordes de bosque. Flo, SnJ.

### **Notas**

Se caracteriza por las espigas erectas de color púrpura, un carácter único en las especies registradas en el área de estudio.





Figura 1.79. *Piper subsessilifolium* A. Hábito de crecimiento lianescente. B. Rama simpódica con inflorescencia inmadura. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper sucreense***

*Arbusto* hasta 1–3 m de altura. Entrenudos 1.5(2)–5 cm de largo, esparcidamente tomentulosos. Prófilos hispídos, 1–1.5 cm de largo. Pecíolos 1.5 cm de largo, vaginados en la base, hirtelos. *Láminas foliares* coriáceas, secando amarillento, delgadas, translúcidas, hispídas en ambas superficies, escabrosas en la superficie adaxial, margen eciliada; 8–9.5 × 18–21 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, con un lado 1–2 mm más abajo en el pecíolo; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 5–6 pares de nervios secundarios, eucamptódromos; nervios terciarios percurrentes sinuosos a reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1–1.5 cm de largo, hirtelos; raquis 10–12 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.80)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 800–1500 m de altitud. Especie umbrófila, crece en orillas de quebradas y claros de bosque. Flor.

### **Notas**

Es similar a *P. subasperifolium* pero se diferencia por las hojas más grandes y por encontrarse frecuentemente en orillas de quebradas.



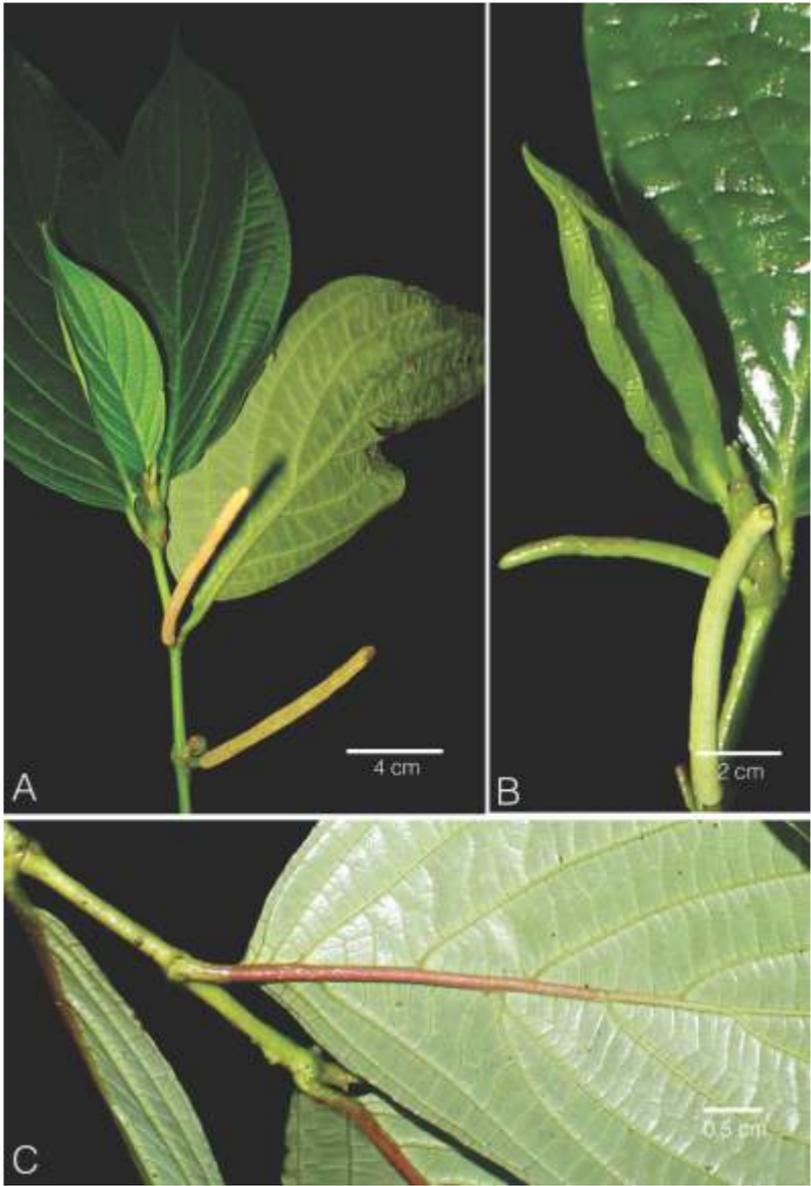


Figura 1.80. *Piper sucreense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas e inflorescencias inmaduras. B. Base de la hoja, prófalo y espiga joven. C. Detalle de la nervadura de la hoja en la superficie abaxial. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper suratanum***

*Arbusto* hasta 1.5 m de alto. Entrenudos 2–5 cm de largo, lisos, verdes a vinotintos, glabros. Prófilos 1.2–2 cm de largo, verdes, puberulentos en el borde, caducos. Peciolos 0.5–1.3 cm de largo, vaginados en la base, lisos, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro, escabrosas, glabras en ambas superficies, eciliadas; (5.5)6.8 × (10)17–22 cm, elípticas, simétricas, con base cuneada a redondeada, equilátera; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios pecurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, péndulas; pedúnculos 0.8–1.2 cm de largo, puberulentos, verdes; raquis (0.8)1–1.5 cm de largo en flor, con un acumen 0.7 cm de largo, con brácteas en forma de garfios. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.81)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la cordillera oriental de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, a los 1800–2000 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

Se caracteriza por las espigas cortas y apiculadas y por las brácteas en forma de garfios.





Figura 1.81. *Piper suratanum*. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle de la infrutescencia apiculada y el prófalo. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper tarquiense***

*Arbusto* hasta 3 m de alto. Entrenudos 3–7 cm de largo, canaliculados, verdes, puberulentos, con idioblastos evidentes. Prófilos persistentes, 1.5–1.8 cm de largo, verdes, puberulentos, con idioblastos evidentes. Pecíolos lisos, puberulentos, con idioblastos evidentes; en ejes monopódicos 0.8–1 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud; en ejes simpódicos 0.4–0.5 cm de largo, vaginados en la base. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón, lisas, puberulentas en la superficie abaxial y glabras en la superficie adaxial, eciliadas, con idioblastos evidentes; (10–)12–15 × (4–)5.2–6.4 cm, ovadas, simétricas, con base redondeada, equilateral, con un lado de 1–2(–3) mm más abajo en el pecíolo; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, 2–3 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes; ápice acuminado. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.4–0.6 cm de largo, puberulentos, verdes, con idioblastos evidentes; raquis 3.5–4.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.82)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica, conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1400–2400 m de altitud. Es una especie umbrófila que crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper tarquiense* es similar a *P. lenticellosum* y *P. septuplinervium* pero se puede diferenciar por la hojas pinnatinervias hasta el tercio basal (vs. pinnatinervias a todo lo largo). *Piper tarquiense* también se similar a *Piper* sp. nov. 1 pero se diferencia por tener hábito arbustivo vs. lianescente.



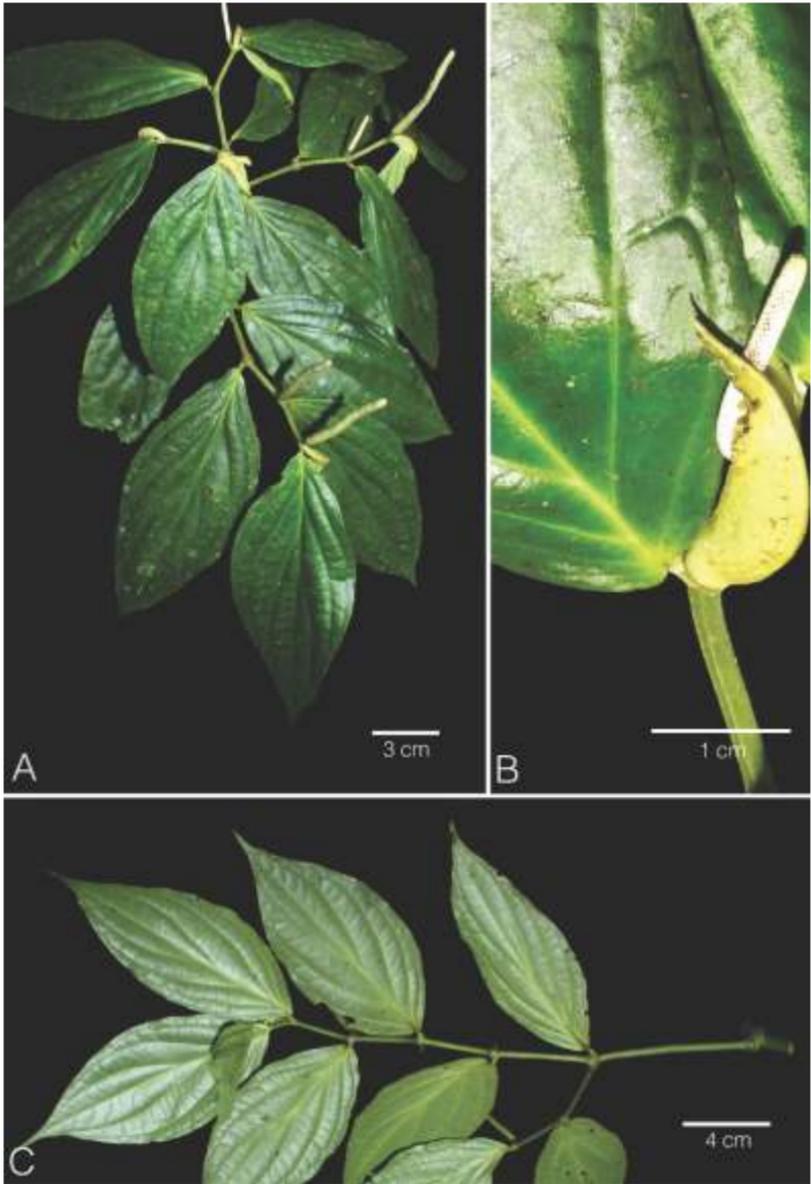


Figura 1.82 *Piper tarquiense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas. B. Prófilo y espiga joven. C. Rama simpódica, superficie abaxial de las hojas. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper tricuspe***

*Arbusto* hasta 1.5 m de altura. Entrenudos (1)1.3–3.5 cm de largo, glabros, con idioblastos evidentes. Prófilos 2–2.3 cm de largo, glabros, con idioblastos evidentes. Peciolos glabros, con idioblastos evidentes; en ejes simpódicos 0.5–0.7 cm de largo, vaginados en la base; en ejes monopódicos 2.3–2.5 cm de largo, vaginados a todo lo largo de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, glabras en ambas superficies, con idioblastos negros más evidentes en la superficie abaxial, márgenes ciliadas o eciliadas; (4)6–7.5 × (9)13–15 cm, obovadas, simétricas, con base aguda, decurrente sobre el peciolo; ápice trilobado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 6–8 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios y ángulos irregulares; nervios terciarios reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros, 1.3–1.7 cm de largo, con idioblastos evidentes; raquis 1.8–2.2 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.83)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Panamá y en Colombia. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 600–1000 m de altitud. Especie heliófila, cultivada. Flo, Bel.

### **Notas**

*Piper tricuspe* es la única especie del género que tiene el ápice de la hoja profundamente trilobado por lo cual es fácil de identificar. El registro realizado en el resguardo La Cerinda de Belén de los Andaquíes fue una colección proveniente del huerto de un médico tradicional Embera, quien sembró esta especie traída desde el Chocó, por su importancia como antiofídico. Esta especie es ampliamente distribuida y usada como medicinal en el Pacífico, pero en Caquetá tiene pocos registros y posiblemente los que existen correspondan a individuos que se están naturalizando en la región.





Figura 1.83. *Piper tricuspe*. A. Detalles de la inflorescencia en antesis. B. Superficie adaxial de las hojas con ápice lobado. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper tuberculatum***

*Arbusto* hasta 4 m de alto. Entrenudos 1.5–3.5 cm de largo. Peciolos 2–2.5 cm de largo, con indumento adpreso, vaginados a todo lo largo de la longitud del peciolo. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, glabras en la superficie adaxial y puberulentas en la superficie abaxial sobre la vena media y nervios secundarios; (5)7–9 × (10)13–15(16) cm, ovado-elípticas, medialmente simétricas, con base redondeada a cordulada, ancho basal asimétrico, inserción basal conspicuamente asimétrica, con un lado extendiéndose 0.8–1.4 cm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 6–7 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementándose proximalmente; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos esparcidamente puberulentos, 2–2.3 cm de largo; raquis 7–8 cm × 2–3(4) mm, con brácteas formando un patrón de bandas alrededor de la espiga. *Frutos* con estigmas sésiles. (Figura 1.84)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Mesoamérica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, a los 350 m de altitud. Especie heliófila, crece en orillas de caminos y en áreas urbanas. Cch, Cur, Flo y Sol.

### **Notas**

Es similar a *P. arboreum* de la cual se diferencia por las hojas más pequeñas y glabras a puberulentas en la superficie abaxial.





Figura 1.84. *Piper tuberculatum* A. Rama simpódica, superficie abaxial y adaxial de las hojas e infrutescencias. B. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper umbellatum***

*Hierba* hasta 2 m de altura. Entrenudos 2–8 cm de largo, glabros, levemente canaliculados, con idioblastos anaranjados. Prófilos no vistos. Peciolos 9(12)–16.5 cm de largo, glabros, con idioblastos evidentes, vaginados hasta los  $\frac{3}{4}$  de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando amarillo, glabras en ambas superficies, con idioblastos evidentes, margen ciliada; (14)24–30(35) × (17)24–33 cm, ovadas, simétricas, con base cordada, equilateral, lobos hasta 10 cm de largo, sin sobreponer o en ocasiones sobreponiéndose parcialmente al peciolo; ápice corto acuminado; pinnatinervias hasta el tercio de la lámina, 6–8 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando proximalmente; nervios terciarios percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en umbelas compuestas, axilares, 1 a 2 umbelas por axila; pedúnculos primarios (2)3.8–6.7 cm de largo, pedúnculos secundarios 0.5–1.3 cm de largo, con idioblastos evidentes, glabros; raquis 3.7–12 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles.(Figura 1.85)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Mesoamérica, Colombia, Venezuela, Guayanas, Ecuador, Galápagos, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y Antillas; adicionalmente, es introducida y naturalizada en África tropical, Madagascar y trópicos de Asia (Callejas 2020). En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Caguán, entre los 600–800 m de altitud. Especie heliófila, crece en orillas de camino, en zonas intervenidas. Bel, Flor, PtR, Val.

### **Notas**

Es similar a *P. peltatum* pero se diferencia por sus hojas con base cordada (no peltadas).





Figura 1.85. *Piper umbellatum* A. Monopodio, superficie abaxial de las hojas e inflorescencias. B. Hoja por la superficie adaxial. C. Detalle de las inflorescencias jóvenes en umbela compuesta. Fotos: William Trujillo



## ***Piper velae***

*Arbusto* 1–1.5 m de alto. Entrenudos 2–8.5 cm de largo, esparcidamente pubescentes. Prófilos 1.2–2 cm de largo, esparcidamente pubescentes. Peciolos 0.8–1.5 cm de largo, esparcidamente pubescentes, vaginados hasta los  $\frac{3}{4}$  de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando negro, glabras y papiladas en la superficie adaxial, pubescentes abaxialmente, eciliadas; 6–7(11) × 12–15(19) cm, ovado-elípticas, medialmente subasimétricas, con base cordulada, extensión basal subasimétrica, el lado más largo sobreponiéndose total o parcialmente al peciolo; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, cuatro pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados; nervios terciarios percurrentes sinuosos. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos puberulentos, 8–15 mm de largo; raquis 6–8.5 cm de largo. *Fruto* con estigmas sobre un estilo corto. (Figura 1.86)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Colombia (Cauquetá y Antioquia). En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 300–900 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque y claros de bosque. Bel, Cch, Flor, Mon.

### **Notas**

*Piper velae* se caracteriza por la base de la hoja cordulada, peciolos 0.8–1.5 cm de largo y frutos pubescentes, características que permiten distinguirla de especies relacionadas como *P. holdridgeanum*. Es similar a *P. cornifolium* pero se diferencia por las hojas pinnatinervias con nervios secundarios ramificadas hasta la mitad vs. hojas plinervias ramificadas hasta el tercio basal.



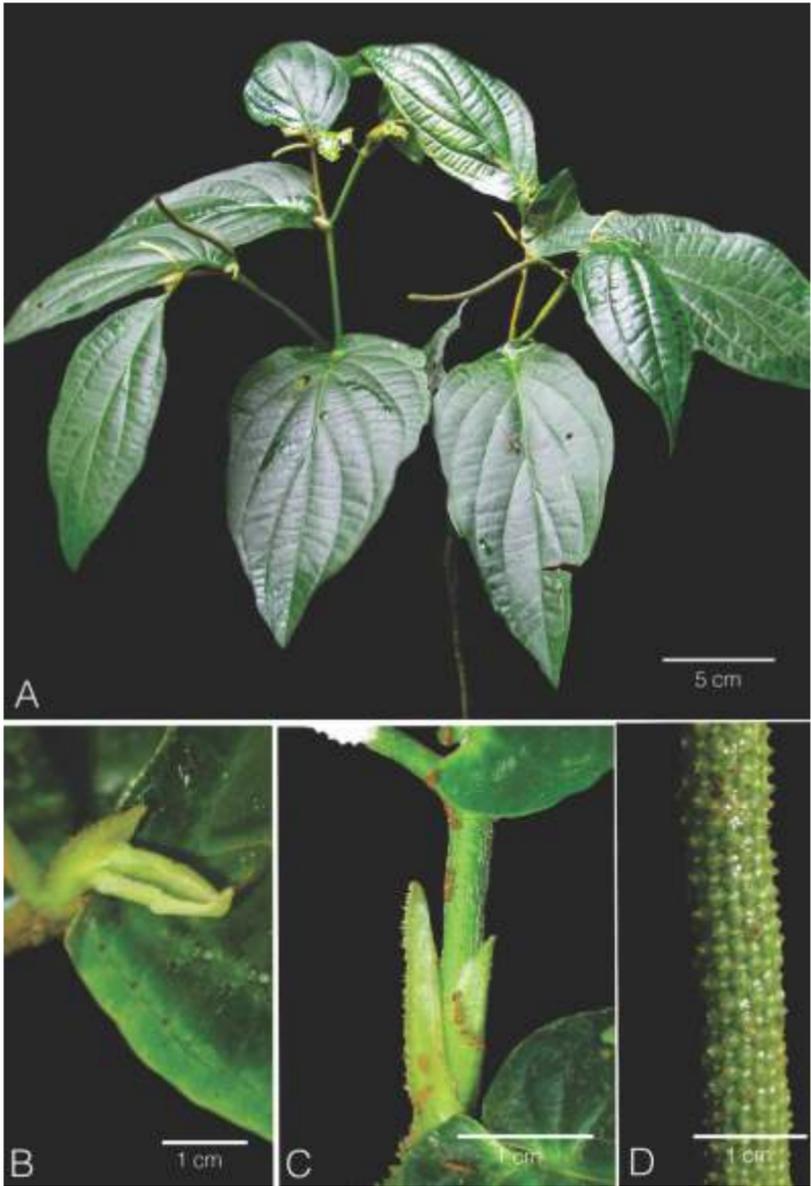


Figura 1.86. *Piper velae*. A. Ramas simpódicas. B. Detalles del Perfil. C. Base de la hoja, el perfil y el indumento sobre los entrenudos. D. Detalles de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper villarrealii***

*Arbusto* hasta 1.5 m de alto. Entrenudos 3–9 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos 2–2.5 cm de largo, verde-blanquecinos, glabros, caducos. Peciolos 4–4.5(5.2) cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas; (14.5)14–20.2 × (14)19–24 cm, ovadas, simétricas, con base cordada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias hasta la mitad o hasta 2/3 de la longitud de la lámina, 5–6 pares de nervios secundarios, broquidodrómo festonados, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios irregularmente reticulados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.8–1.3 cm de largo, glabros, verdes; raquis 6–8 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sésiles. (Figura 1.87)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

*Piper villarrealii* es muy similar a *Piper rio-cauchosanum* en la forma de la hoja, los peciolo y vainas peciolares rojas. Sin embargo, se pueden diferenciar porque *P. villarrealii* tiene la espiga más larga y las hojas levemente más grandes.



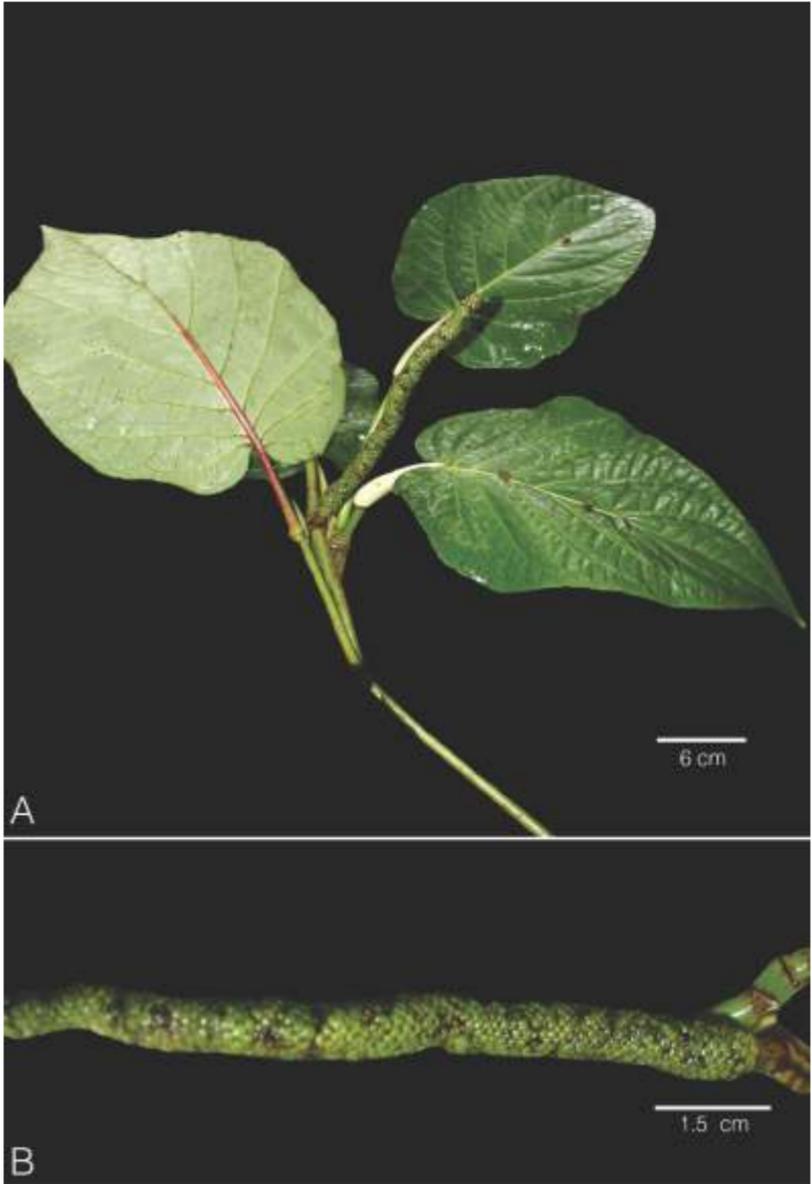


Figura 1.87. *Piper villarealii*. A. Superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper yanaconasense***

*Arbusto o sufrútice* hasta 1 m de alto. Entrenudos 3–9 cm de largo, lisos, verdes, glabros, con idioblastos evidentes. Prófilos 1.6–2 cm de largo, verdes, glabros, con idioblastos evidentes. Peciolos canaliculados, glabros, con idioblastos evidentes; en ejes monopódicos 3–3.5 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud; en ejes simpódicos 1.3–2 cm de largo, vaginado hasta la mitad de su longitud. *Láminas foliares* coriáceas, secando amarillento, lisas, glabras en ambas superficies, eciliadas, con idioblastos evidentes; (6)8–13 × 17–21 cm, elípticas a redondeadas, simétricas, base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias a lo largo de toda la longitud de la lámina, 4–7 pares de nervios secundarios, eucamptódromos volviéndose brochidodromos, con espacios decreciendo hacia la base y ángulos irregulares; nervios terciarios reticulados a exmedialmente ramificados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 1.5–2 cm de largo, glabros, verdes, con idioblastos evidentes; raquis 3–4 cm de largo en flor y raquis 3.5–4.5 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, estigmas sobre un estilo. (Figura 1.88)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en los Andes de Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2000 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

*Piper yanaconasense* es un subarbusto glabro, que se caracteriza por los frutos con estigmas sobre un estilo y hojas con idioblastos evidentes.





Figura 1.88. *Piper yanaconasense*. A. Rama simpódica, superficie adaxial de las hojas. B. Detalle de la base del peciolo. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper* sp. 1**

*Arbusto* hasta 1.5 m de altura. Entrenudos glabros, 2–7 cm de largo. Prófilos glabros hasta de 2.6 cm de largo. Peciolos glabros, 3–8 mm de largo, vaginados en la base en ejes simpódicos o vaginados hasta los  $\frac{3}{4}$  de su longitud en ejes monopódicos. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón con manchas grisáceas (variegada), glabras, con margen ecilada; 5–7(9) × (10)14–20 cm, ovado-elípticas, simétricas, con base redondeada, oblicua, con un lado 2–3 mm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatívervias hasta la mitad de la longitud de la lámina, 3–4 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios percurrentes a ramificados. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos glabros, 0.5 cm de largo; raquis 4 cm de largo. *Frutos* con estigmas sésiles.

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en Colombia, Panamá, Perú y Venezuela. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Florencia, entre los 300–1000 m de altitud. Especie umbrófila, crece en sotobosque. Flo y SnV.

### **Notas**

Especie caracterizada por ser completamente glabra y por sus hojas variegadas al secar.



## ***Piper* sp. nov. 1**

*Arbusto* hasta 4 m de alto. Entrenudos lisos, verdes o rojos, glabros a puberulentos. Prófilos no desarrollados. Peciolos 4–6 cm de largo, vaginados a lo largo de toda su longitud, lisos, glabros a puberulentos, verdes a vinotintos. *Láminas foliares* cartáceas, secando marrón, lisas, glabras a puberulentas en la superficie abaxial, eciliadas; 12.5–16 × 29–37 cm; en ejes monopódicos ovadas, con base lobada, equilateral a inequilateral, lobos 1–1.5 cm de largo, no sobreponiéndose al peciolo, dejando un seno abierto; en ejes simpódicos elípticas, medialmente simétricas, con base auriculada, inequilateral, lobos 0.7–3 cm de largo, con un lobo 2–2.2 cm más largo que el otro, el más largo sobreponiéndose parcialmente al peciolo, dejando un seno cerrado, inserción basal simétrica, ancho basal simétrico; ápice acuminado; pinnatinervias hasta los 3/4 de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, broquidódromo festonados, con espacios decreciendo y ángulos aumentando hacia la base, nervios terciarios irregularmente reticulados a percurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 3–4 cm de largo, glabros, verdes; raquis 25–28 cm de largo en flor, raquis 9–14 cm de largo en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, con estigmas sésiles.

(Figura 1.89)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la cordillera oriental de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 1500–2000 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques conservados. Flor.

### **Notas**

Se caracteriza por los lobos basales cortos, con seno cerrado, peciolos rojos a marrón y frutos con estigmas sésiles.



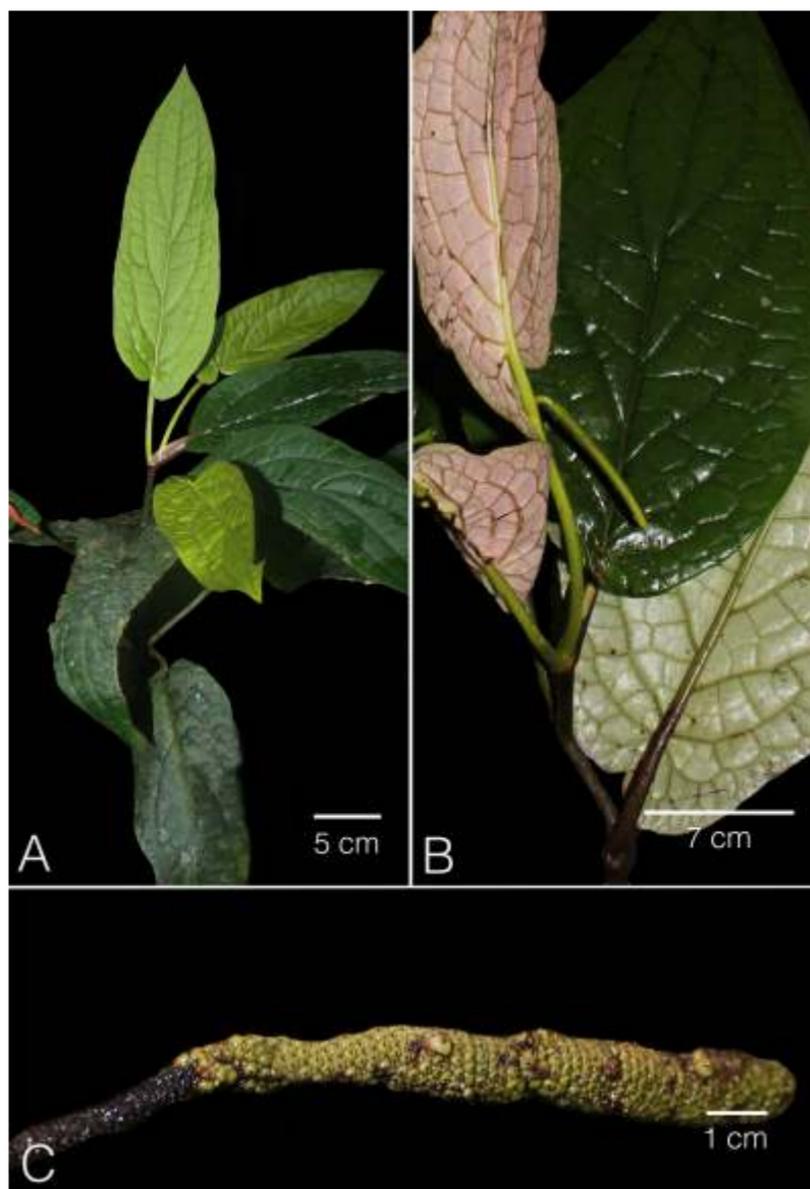


Figura 1.89. *Piper* sp. nov. 1. A. Ramas simpódicas en el monopodio de planta joven. B. Superficie adaxial y abaxial de las hojas y espiga joven. C. Detalle de la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## ***Piper* sp. nov. 2**

*Arbusto lianescente* a los 3 m de alto. Entrenudos 2.5–6 cm de largo, lisos, verdes, glabros. Prófilos 2.8–3.5 cm de largo, verdes-blanquecino, glabros, caducos. Peciolos (0.5)0.8–1.2 cm de largo, vaginados en la base, lisos, glabros. *Láminas foliares* coriáceas, secando verde oliva, lisas, glabra en ambas superficies, eciliadas; 3.3–5.5 × (10)11–14 cm, elípticas, simétricas, con base redondeada, equilateral; ápice acuminado; pinnatinervias hasta el tercio basal de la lámina, tres pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base, nervios terciarios reticulados irregularmente. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 0.7–1 cm de largo, glabros, verdes; raquis 1–8 cm de largo en flor, raquis 7–12 cm de largo en fruto. *Frutos* formando bandas alrededor de la espiga, con estigmas sésiles. (Figura 1.90)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica. Conocida únicamente del Caquetá. En el área de estudio ha sido recolectada en el Distrito Andes, entre los 2000–2400 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques preservados. Flor.

### **Notas**

Es una de las cuatro especies lianescentes en el área de estudio. Se caracteriza por la neriación secundaria plinervia en el tercio basal y estructuras vegetativas glabras.



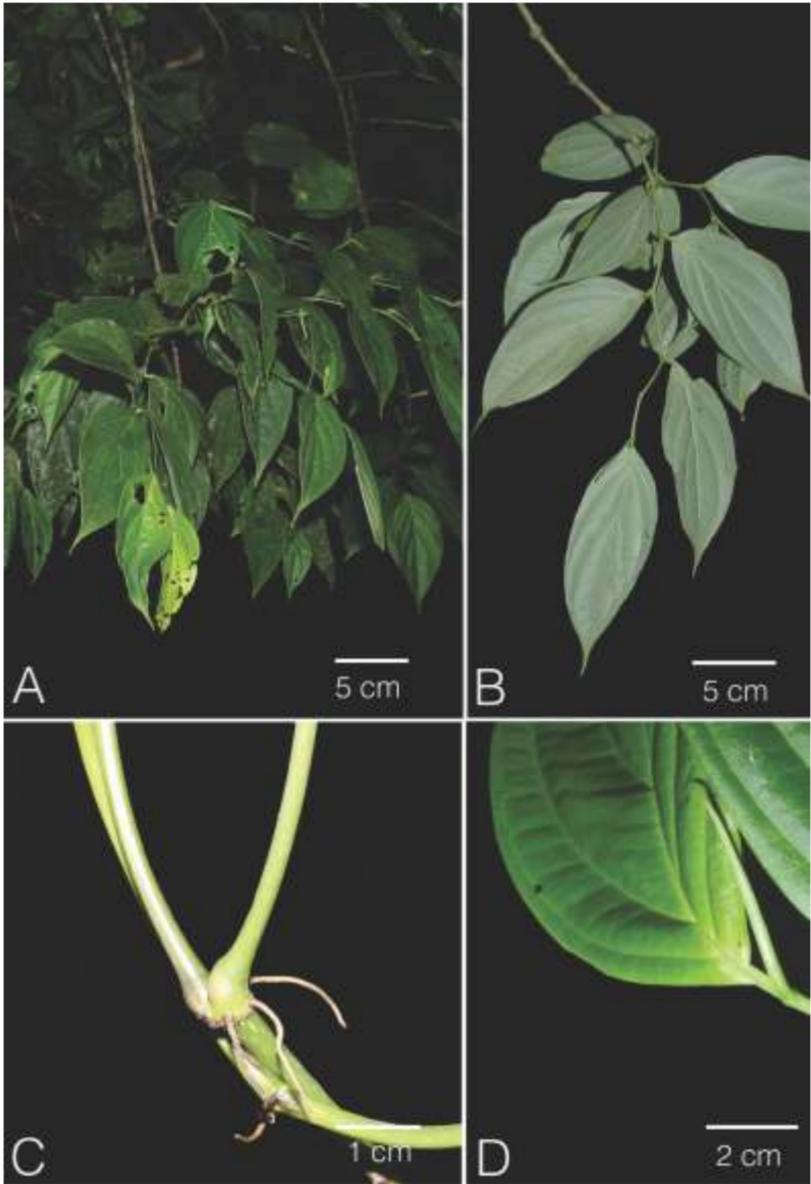


Figura 1.90. *Piper* sp. nov. 2. A. Hábito de crecimiento lianescente. B. Superficie abaxial de la hoja. C. Raíces adventicias en el nodo de la rama monopodial. D. Base de la hoja y prófílo. Fotos: Fernando Hoyos.



## ***Piper* sp. nov. 3**

*Arbusto* hasta 1.5 m de alto. Entrenudos 5–9 cm de largo, lisos, rojizos, pubescentes, con idioblastos evidentes. Prófilos 1.8–2.2 cm de largo, verdes, pubescentes, con idioblastos evidentes, caducos. Peciolos 0.5–1 cm de largo, vaginados en la base, lisos, pubescentes, con idioblastos evidentes. *Láminas foliares* coriáceas, secando marrón-amarillento, pubescente en ambas superficies, ciliadas, con idioblastos evidentes; 12–17 × 5.5–8.8 cm, ovadas, simétricas, con base redondeada, equilateral, con un lado 0.3–0.6 cm más abajo en el peciolo; ápice acuminado; pinnatinervia hasta la mitad de la longitud de la lámina, 4–5 pares de nervios secundarios, eucamptódromos, con espacios decreciendo y ángulos incrementando hacia la base; nervios terciarios pecurrentes. *Inflorescencias e infrutescencias* en espigas simples, terminales, erectas; pedúnculos 4–4.5 cm de largo, pubescentes, verdes, con idioblastos evidentes; raquis 7–9 cm × 0.2 cm en fruto. *Frutos* densamente agrupados a lo largo del raquis, brácteas florales formando bandas alrededor de la espiga; estigmas sésiles. (Figura 1.91)

### **Distribución y ecología**

Esta especie se distribuye en la vertiente amazónica de los Andes en Colombia. Endémica. En el área de estudio ha sido recolectada en los Distritos Florencia y Andes, entre los 600–1200 m de altitud. Especie umbrófila, crece en el sotobosque de bosques secundarios o preservados. Flor.

### **Notas**

Esta especie se caracteriza por tener un pedúnculo largo. Es muy similar a *P. miguel-conejoanum* pero no presenta hojas escabrosas ni idioblastos evidentes en la lámina, mientras que *P. miguel-conejoanum* es fuertemente escabrosa y tiene idioblastos amarillos evidentes.



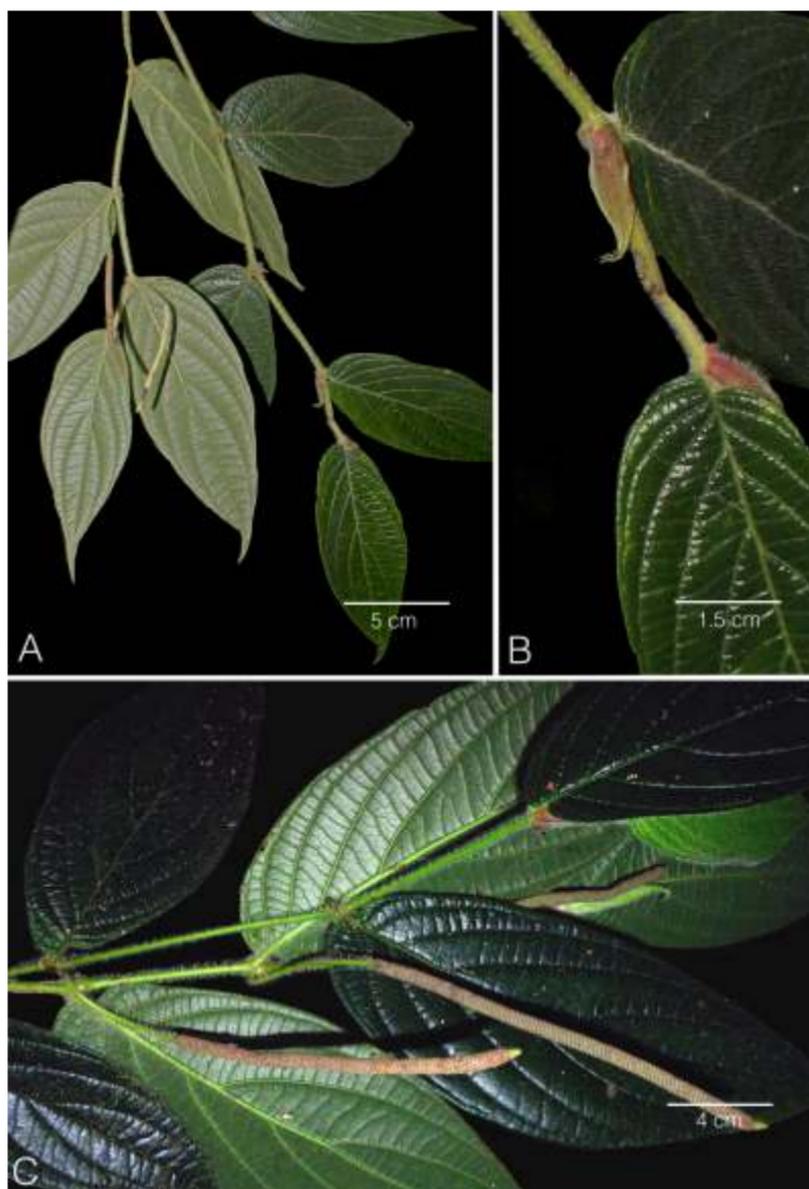


Figura 1.91. *Piper* sp. nov. 3. A. Rama simpódica, superficie adaxial y abaxial de las hojas. B. Detalle del perfil y base la hoja. C. Detalle de las hojas y la infrutescencia. Fotos: William Trujillo.



## Bibliografía

- Bornstein, A. J., J. F. Smith & E. J. Tepe. 2014. Two new species of *Piper* from the Greater Antilles. *Syst. Bot.* 39(1): 10–16.
- Burger, W.C. 1971. Piperaceae, Flora Costaricensis. *Fieldiana, Bot.* 35: 5–227.
- Burger, W. 1972. Evolutionary trends in the Central American species of *Piper* (Piperaceae). *Brittonia* 24: 356–362.
- Callejas, R. 1997. Piperáceas. En: Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. 1783-1816. Tomo XIII. Madrid: Ediciones Cultura Hispánica.
- Callejas, R. 2001. Piperaceae. In Stevens, W. D., C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O. M. Montiel (eds.), Pp. 1928–1984. Flora de Nicaragua, Tomo III. Monogr. *Syst. Bot. Missouri Bot. Gard* P. 85.
- Callejas, R. 2014. Piperaceae In: B.E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). Pp. 6-326. Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. VII. Missouri Botanical Garden-INBIO.
- Callejas, R. 2020. Piperaceae. In G. Davidse, C. U. Ulloa, H. M. Hernandez & S. Knapp, editors. 2020. Flora Mesoamericana, Vol. 2(2). Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, P. 1–590.
- Croat, T. B. 1985. Collecting and preparing specimens of Araceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 72(2): 252-258.
- De Candolle, C. 1869. Piperaceae. In A. L. P. P. de Candolle, editor. 1869. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, Vol. 16, pt. 1. Masson, Paris. P. 235-471.
- Dyer, L. A., D. C. Dodson, J. Beihoffer & D. K. Letourneau. 2001. Trade-offs in antiherbivore defenses in *Piper cenocladum*: ant mutualists versus plant secondary metabolites. *J. Chem. Ecol.* 27: 581–592.
- Ellis, B., D. C. Daly, L. J. Hickey, K. R. Johnson, J. D. Mitchell, P. Wilf, & S. L. Wing. 2009. *Manual of Leaf Architecture*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Fleming, T. H. 2004. Dispersal ecology of Neotropical Piper shrubs and treelets. In L. A. Dyer & A. D. N. Palmer, editors. 2004. *Piper: a Model*



- Genus for Studies of Phytochemistry, Ecology, and Evolution. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York. P. 58–77.
- Font Quer, P. 1979. *Diccionario de Botánica*. 1ª. Edición. Editorial Labor SA, Barcelona-España.
- Frodin, D.G. 2004. History and Concepts of Big Plant Genera. *Taxon* 53(3): 753-776).
- Gentry, A. H. 1990. Floristic similarities and differences between southern Central America and upper and central Amazonia. In A. H. Gentry, editor. 1990. *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven. P. 141–157.
- Halle, F., R. A. Oldeman & P. B. Tomlinson, 1978. *Tropical Trees and Forests: An Architectural Analysis*. New York: Springer-Verlag.
- Harris, J. G., & M. W. Harris. 1994. *Plant identification terminology: an illustrated glossary*. Utah: Spring Lake Publishing.
- Hernández-Camacho, J.A., A. Hurtado, R. Ortiz & T. Walschbuger. 1992. Unidades Biogeográficas de Colombia. En: G. Halffter, editores. 1992. *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*. Acta Zoológica Mexicana, Volumen Especial. México.
- Holmgren, P. K., N. H. Holmgren & L. C. Barnett. 1990. Index Herbariorum Standard. IUBS Commission for Plant Taxonomic Databases (TDWG). <http://www.tdwg.org/standards/105>.
- IGAC. 2002. Atlas de Colombia. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia. (Cartografía Geológica Colombiana - <http://srvags.sgc.gov.co>).
- Jaramillo, M. A., & R. Callejas. 2004. Current perspectives on the classification and phylogenetics of the genus *Piper* L. In *Piper: a model genus for studies of phytochemistry, ecology, and evolution*. Springer, Boston, MA. P. 179-198.
- Jaramillo, M. A., R. Callejas, C. Davidson, J. F. Smith, A. C. Stevens & E. J. Tepe. 2008. A Phylogeny of the Tropical Genus *Piper* Using Its and the Chloroplast Intron psbJ–petA. *Systematic Botany* 33(4): 647-660.
- Jaramillo, M. A. & M. S. Manos. 2001. Phylogeny and Patterns of Floral Diversity in the Genus *Piper* (Piperaceae). *American Journal of Botany* 88(4): 706-716).



- Kato, M. J. & M. Furlan. 2007. Chemistry and evolution of the Piperaceae. *Pure Appl. Chem.* 79: 529–538.
- Kikuchi, D. W., E. Lasso, J. W. Dalling & N. Nur. 2007. Pollinators and pollen dispersal of *Piper dilatatum* (Piperaceae) on Barro Colorado Island, Panamá. *Journal of Tropical Ecology* 23(5): 603-606.
- Letourneau, D. K. 1998. Ants, stem-borers, and fungal pathogens: experimental tests of a fitness advantage in *Piper* ant-plants. *Ecology* 79: 593–603.
- Loconte, H. & D. W. Stevenson. 1991. Cladistics of the Magnoliidae. 7(3): 267-296.
- Miquel, F. A. G. 1839. *Systema Piperacearum*. Kramer, Rotterdam. 1843–1844.
- Parmar, V. S., S. C. Jain, K. S. Bisht, R. Jain, P. Taneja, A. Jha, O. D. Tyagi, A. K. Prasad, J. Wengel, C. E. Olsen & P. M. Boll. 1997. Phytochemistry of the genus *Piper*. *Phytochemistry* 46: 597–673.
- Quijano, M.A., R. Callejas & D. R. Miranda. 2006. Areas of endemism and distribution patterns for Neotropical *Piper* species (Piperaceae). *Journal of Biogeography* 33: 1266–1278.
- Quisumbing, E. 1930. Philippine Piperaceae. *Philipp. J. Sci.* 43: 1–246.
- Ramírez-Amezcuca, J. M. 2016. *Piper commutatum* (Piperaceae), el nombre correcto para una especie de amplia distribución en México y Mesoamérica. *Acta botánica mexicana* 116: 9-19.
- Reginato, M. 2016. MonographaR: an R package to facilitate the production of plant taxonomic monographs. *Brittonia* 68(2): 212-216.
- Rodríguez, G., G. Zapata, M. Velasques, U. Cossio & C. Londoño. 2003. Colombia. Geología de las planchas. 367 Gigante, 368 San Vicente del Caguán, 389 Timaná, 390 Puerto Rico, 391 Lusitania y 414 El Doncello. Departamento del Caquetá y Huila. Estala 1:100.000. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear INGEOMINAS. 168 P.
- Salazar, D., M. A. Jaramillo & R. J. Marquis. 2016. Chemical similarity and local community assembly in the species rich tropical genus *Piper*. *Ecology* 97: 3176–3183.
- Samain, M. S., G. Mathieu, S. Wanke, C. Neinhuis & P. Goetghebeur. 2008.



- Verhuellia* revisited—unraveling its intricate taxonomic history and a new subfamilial classification of Piperaceae. *Taxon* 57 (2): 583–587.
- Shanley, P., A. Pierce & S. Laird. 2005. Além da Madeira: a certificação de productos florestais não-madeireiros. Bogor, Indonesia: Centro de Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR).
- Slinn, H. L., L. A. Richards, L. A. Dyer, P. J. Hurtado & A. M. Smilanich. 2018. Across multiple species, phytochemical diversity and herbivore diet breadth have cascading effects on herbivore immunity and parasitism in a tropical model system. *Front. Plant Sci.* 9: 656.
- Steyermark, J. A. & R. Callejas. 2003. Flora of the Venezuelan Guayana—Piperaceae. *Missouri Botanical Garden Press* 3(7): 68-704.
- Tepe, E., G. Rodríguez-C., A. Glassmire & L. Dyer. 2014. *Piper kelleyi*, a hotspot of ecological interactions and a new species from Ecuador and Peru. *PhytoKeys* 34: 19–32.
- Trelease, W. 1928. *Trianaeopiper*, a new genus of Piperaceae. *Proceedings of the American Philosophical Society* 67(1): 47-50.
- Trelease, W. 1936. Piperaceae. In: Macbride, J. F, editors. 1936. *Flora of Peru*. *Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 13(2): 3–253.
- Trelease, W. & T. G. Yuncker. 1950. *The Piperaceae of Northern South America*. University of Illinois Press, Urbana, USA.
- Trujillo, W. & V. H. Gonzales. 2011. Plantas medicinales utilizadas por tres comunidades indígenas en el noroccidente de la Amazonia colombiana. *Mundo Amazónico* 2: 283-305.
- Trujillo, W. & R. Callejas. 2015. *Piper andakiensis* (Piperaceae) una especie nueva de la vertiente amazónica de la cordillera oriental de Colombia. *Caldasia* 37: 261–269.
- Trujillo, W. & M. A. Jaramillo. 2019. An emended description of *Piper cochleatum* and a new species of *Piper* (Piperaceae) from the Amazonian slopes of the Colombian Andes. *Phytotaxa* 408: 59–68.
- Trujillo, W. & M. A. Jaramillo. 2020. Taxonomic novelties of *Piper* (Piperaceae) from the Amazonian slopes of the northern Andes. *Brittonia* 73:67–77 (2021).
- Vargas-Rojas, D. L & M. F. Vieira. 2017. Sex expression, breeding system, and pollinators of *Piper caldense* (Piperaceae) in the Brazilian Atlantic



- forest. *Acta Biol. Colomb.* 22: 370–378.
- Wanke S., M. S. Samain, L. Vanderschaeve, G. Mathieu, P. Goetghebeur & C. Neinhuis 2006. Phylogeny of the genus *Peperomia* (Piperaceae) inferred from the trnK/matK region (cpDNA). *Pl. Biol. (Stuttgart)* 8: 93–102).
- Wanke, S., M. Jaramillo, T. Borsch, M. Samain, D. Quandt & C. Neinhuis. 2007. Evolution of Piperales—matK gene and trnK intron sequence data reveal lineage specific resolution contrast. *Molecular phylogenetics and evolution* 42: 477–497.
- Whitehead, S. R., M. F. O. Quesada & M. D. Bowers. 2016. Chemical tradeoffs in seed dispersal: defensive metabolites in fruits deter consumption by mutualist bats. *Oikos* 125: 927–937.
- Wisniewski, C., A. J. Bornstein & D. L. Wood. 2019. Eating out or dining in: Insect-plant interactions among several species of *Piper* in the Rio Abajo Forest Preserve, Puerto Rico. *Selbyana* 33: 1–15.
- Yuncker, T. G. 1958. The Piperaceae—A family profile. *Brittonia*: 1-7.
- Yuncker, T. G. 1972. The Piperaceae of Brazil. *Hoehnea* 2: 19-366.



**Anexo 1.** Especímenes examinados. Los acrónimos en paréntesis indican el herbario donde está depositado el espécimen. COAH= Herbario Amazónico Colombiano, HUAZ=Herbario Universidad de la Amazonia, COL=Herbario Nacional Colombiano, HUA=Herbario Universidad de Antioquia, UMNG=Herbario Universidad Militar Nueva Granada, UDBC=Herbario Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

**1. *Piper aduncum* L.** *M. Correa et al. 2845* (COAH); *D. Cárdenas et al. 40239* (COAH); *D. Guevara et al. 2010* (COAH); *C. Marín & D. Caicedo 2922* (COAH); *W. Trujillo 1814* (COAH).

**2. *Piper albert-smithii* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al. 3107* (HUAZ); *W. Trujillo & N. Echeverri 2065* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 3163* (HUAZ); *W. Trujillo & C. Malambo 2401* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 2012* (HUAZ).

**3. *Piper andakiense* W. Trujillo & Callejas.** *A. González 37* (COAH); *W. Trujillo 3047* (COAH); *W. Trujillo 1077* (COAH); *M. Correa et al. 4980* (HUAZ); *D.C. Guevara et al. 33* (HUAZ); *W. Trujillo & O. Perdomo 2069* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 3148* (HUA); *W. Trujillo et al. 3011* (HUA); *W. Trujillo et al. 3146* (HUA); *J. Betancur & S. Churchill 2168, 2148* (COL).

**4. *Piper anonifolium* (Kunth) C. DC** *M. Correa et al. 5189* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 1217* (HUAZ); *M. Correa et al. 5538* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 1974* (COAH); *L. Zúñiga 03* (HUAZ); *C. Marín 3108* (COAH); *C. Marín et al. 2425* (COAH); *W. Trujillo 677* (HUAZ, COAH); *D. Cardenas et al. 48472* (COAH); *W. Trujillo et al. 516* (COAH).

**5. *Piper arboreum* Aubl.** *M. Correa et al. 6772* (HUAZ); *E. Trujillo et al. 1591* (HUAZ); *M. Correa et al. 5429* (HUAZ); *M. Correa et al. 6396* (COAH, HUAZ); *A. Lasso et al. 07* (HUAZ); *D. Cárdenas et al. 40347* (COAH); *W. Trujillo et al. 712* (HUAZ, COAH); *W. Trujillo et al. 1173* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 444* (HUAZ, COAH); *W. Trujillo et al. 597* (COAH); *D. Cárdenas et al. 4042* (COAH).

**6. *Piper archeri* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al. 3140* (HUAZ); *W. Trujillo & F. Hoyos et al. 4108* (COAH, UMNG).

**7. *Piper armatum* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al. 1641* (HUAZ); *W. Trujillo et al. 1998* (COAH).

**8. *Piper begoniicolor* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al. 3141* (HUAZ).

**9. *Piper cajambrense* var. *caquetanum* Trel. & Yunck.** *N. Castaño et al. 9322* (COAH); *W. Trujillo & C. Malambo 2406* (COL); *W. Trujillo et al. 3007* (COL); *W. Trujillo & O. Perdomo 2075* (COAH, COL); *W. Trujillo et al. 3183* (COL); *W. Trujillo & F. Hoyos et al. 4121* (COAH, UMNG, HUA);



**10. *Piper calanyanum* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 965 (COAH); W. Trujillo 1088 (COAH); W. Trujillo et al. 1979 (COAH); D. Cárdenas et al. 40868 (COAH); N. Castaño et al. 8997 (COAH); D. Cárdenas et al. 41872 (COAH); D. Cárdenas et al. 42650 (COAH); M. Jaimes et al. 1260 (COAH); D. Cárdenas et al. 43381 (COAH); M. Correa et al. 4973 (HUAZ); C. Blanco et al. 184 (HUAZ); W. Trujillo et al. 2021 (HUAZ); W. Trujillo et al. 1227 (COAH); M. Gordillo 001 (HUAZ); W. Trujillo 1671 (COAH); M. Correa et al. 2716 (COAH); W. Trujillo 2695 (HUAZ); W. Trujillo 2695 (HUAZ).

**11. *Piper callejasii* W. Trujillo & M. A. Jaram.** Trujillo et al. 1061 (COAH, HUA, HUAZ); D. Cárdenas, D. Daly et al 40782 (COAH); D. Cárdenas et al. 40668 (COAH); N. Castaño et al. 7531 (COAH); N. Castaño et al. 9015 (COAH); N. Castaño et al. 7771 (COAH); F. Giraldo et al. 3576 (COAH).

**12. *Piper camiloi* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 1348 (HUAZ); D. Cárdenas et al. 40870 (COAH); D. Cárdenas et al. 42235 (COAH); N. Castaño et al. 3330 (COAH); D. Cárdenas et al. 40337 (COAH); W. Trujillo et al. 737 (HUAZ); D. Cárdenas et al. 24912 (COAH); S. Castro et al. 793 (COAH); W. Trujillo et al. 588 (HUAZ).

**13. *Piper caranoense* W. Trujillo.** W. Trujillo et al. 3186 (HUAZ).

**14. *Piper casapiense* (Miq.) C. DC.** M. Correa et al. 5275 (HUAZ); B. Thomas et al. 100526 (MO).

**15. *Piper cochleatum* Sodiro.** W. Trujillo et al. 3009 (COL); W. Trujillo et al. 3106 (COL); W. Trujillo et al. 3134b (HUA); W. Trujillo et al. 3184 (COAH, HUA, HUAZ); W. Trujillo et al. 3188 (COL, HUA, HUAZ); J. G. Ramírez 4927 (COAH).

**16. *Piper consanguineum* Kunth.** D. Cárdenas et al. 40352 (COAH); C. Marín et al. 2428 (COAH); D. Cárdenas et al. 42332 (COAH); D. Cárdenas et al. 40579 (COAH).

**17. *Piper corpulentispicum* Trel. & Yunck.** D. Cárdenas et al. 42684 (COAH); W. Trujillo & C. Malambo 2048 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3150 (HUAZ).

**18. *Piper coruscans* Kunth.** C. Marín et al 2988 (COAH); D. Cárdenas et al 23988 (COAH); D. Cárdenas et al 40403 (COAH); W. Trujillo 637 (COAH); D. Cárdenas et al 40465 (COAH).

**19. *Piper crassinervium* Kunth.** D. Cárdenas et al. 40852 (COAH); C. Blanco et al. 166 (COAH); D. Cárdenas et al 40327 (COAH); W. Trujillo et al. 2000 (COAH); W. Trujillo 1811 (COAH).

**20. *Piper cuniculorum* Trel. & Yunck.** J. Alzate 8 (HUAZ); C. Blanco et al. 267 (HUAZ); J. Díaz et al. 370 (COAH); Correa et al. 3040 (COAH); W. Trujillo et al. 1801 (COAH).

**21. *Piper demeraranum* (Miq.) C. DC.** J. Alzate 8 (HUAZ); C. Blanco et al. 267 (HUAZ);



- J. Díaz et al. 370 (COAH); M. Correa et al. 3040 (COAH); W. Trujillo et al. 1801 (COAH).
- 22. *Piper dichroostachyum* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 3173 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3113 (HUAZ).
- 23. *Piper diffamatum* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 3126 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3177 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3115 (HUAZ).
- 24. *Piper dilatatum* Rich.** D. Guevara et al. 16 (HUAZ).
- 25. *Piper dumosum* Rudge.** A. Lasso et al. 11 (HUAZ); M. Correa et al. 6498 (HUAZ); M. Correa et al. 4052 (HUAZ); W. Trujillo et al. 492 (HUAZ, COAH); W. Trujillo et al. 1704 (COAH).
- 26. *Piper el-metanum* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 3006 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3156 (HUAZ); W. Trujillo & C. Malambo 2407 (HUAZ).
- 27. *Piper eriopodon* (Miq.) C. DC.** W. Trujillo et al. 3123 (HUAZ); W. Trujillo et al. 2622 (HUAZ).
- 28. *Piper fonteboanum* Yunck.** M. Correa et al. 5876 (HUAZ); W. Trujillo et al. 70 (HUAZ); M. Correa et al. 6229 (HUAZ); C. Blanco et al. 221 (HUAZ); L. Zúñiga et al. 01 (HUAZ); O. Velandia et al. 30 (HUAZ); W. Trujillo 347 (HUAZ).
- 29. *Piper hostmannianum* (Miq.) C. DC.** W. Trujillo et al. 665 (COAH); W. Trujillo 641 (HUAZ).
- 30. *Piper hoyos-cadozii* W. Trujillo & M. A. Jaram.** F. Hoyos 049 (COL, COAH, HUA, UMNG); W. Trujillo & F. Hoyos 4120 (COAH, UMNG); W. Trujillo 4099 (COAH); W. Trujillo 3130 (COAH); F. Hoyos 042 (COAH). J. Homeier & M.A. Chinchero 2000 (MO).
- 31. *Piper immutatum* Trel.** W. Trujillo et al. 964 (HUAZ, COAH); D. Guevara 36 (HUAZ).
- 32. *Piper indi-wasii* W. Trujillo & M. A. Jaram.** W. Trujillo et al. 1999 (COAH); W. Trujillo et al. 1990 (COAH); N. Castaño et al. 8734 (COAH, HUA); N. Castaño et al. 9659 (COAH, HUA); M. Correa et al. 2853 (COAH, UDBC).
- 33. *Piper itayanum* Trel.** W. Trujillo et al. 1982 (COAH); W. Trujillo et al. 912 (COAH); D. Cárdenas et al. 45951 (COAH); W. Trujillo & D. Delgado 1820 (COAH); D. Cárdenas et al. 40612 (COAH); W. Trujillo et al. 2005 (COAH).
- 34. *Piper krukoffii* Yunck.** F. Torres 4 (HUAZ); M. Correa et al. 4307 (HUAZ).
- 35. *Piper laevigatum* Kunth.** D. Guevara et al. 7 (HUAZ).
- 36. *Piper lanceifolium* Kunth.** W. Trujillo & C. Malambo 1248 (COAH); D. Guevara 32 (COAH); N. Castaño et al. 3248 (COAH).
- 37. *Piper lenticellosum* C. DC.** W. Trujillo et al. 2670 (HUAZ).
- 38. *Piper littlei* Yunck.** W. Trujillo et al. 3180 (HUAZ); W. Trujillo & L. Sandoval. 4031



(UMNG); *W. Trujillo et al.* 3169 (HUAZ).

**39. *Piper longicaudatum* Trel. & Yunck.** *Piper longicaudatum* Trel. & Yunck; *D. Cárdenas et al.* 40665 (COAH); *M. Gordillo* 31 (HUAZ); *J. Vera et al.* 16 (HUAZ); *M. Correa et al.* 5162 (HUAZ); *Marín et al.* 3098 (COAH); *W. Trujillo et al.* 1660 (COAH); *W. Trujillo et al.* 2529 (COAH); *W. Trujillo et al.* 670 (HUAZ, COAH); *W. Trujillo* 112 (HUAZ); *C. Marín et al.* 2857 (COAH); *W. Trujillo & D. Muñoz* 527 (COAH)

**40. *Piper macerispicum* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 1062 (COAH, HUAZ); *E. Trujillo et al.* 1645 (HUAZ).

**41. *Piper macrotrichum* C. DC.** *W. Trujillo* 1084 (COAH, HUAZ); *W. Trujillo et al.* 907 (HUAZ, COAH); *E. Trujillo et al.* 1387 (HUAZ); *M. Correa* 4681 (HUAZ); *M. Correa et al.* 6801 (HUAZ); *M. Correa* 4547 (HUAZ).

**42. *Piper marginatum* Jacq.** *M. Hermida et al.* 2 (HUAZ).

**43. *Piper marsupiferum* Trel.** *W. Trujillo et al.* 2814 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3151 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3164 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3131 (HUAZ).

**44. *Piper marturetense* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 3170 (HUAZ).

**45. *Piper metanum* Trel. & Yunck.** *E. Trujillo* 1798 (HUAZ); *M. Gordillo* 013 (HUAZ); *M. Correa et al.* 5943 (HUAZ); *M. Correa et al.* 6222 (HUAZ); *M. Correa et al.* 5525 (HUAZ); *M. Correa* 7097 (HUAZ); *C. Marín et al.* 2585 (COAH); *W. Trujillo et al.* 716 (HUAZ, COAH); *M. Correa et al.* 6656 (HUAZ); *C. Marín et al.* 2907 (COAH); *M. Correa et al.* 3364 (COAH, HUAZ); *W. Trujillo et al.* 601 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 1733 (COAH).

**46. *Piper mituense* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 1358 (HUAZ); *L. Zúñiga* 02 (HUAZ); *M. Correa et al.* 6648 (HUAZ); *M. Correa* 7120 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 713 (HUAZ, COAH).

**47. *Piper molliusculum* Sodiro.** *D. Cárdenas* 24882 (COAH); *W. Trujillo & D. Delgado* 1825 (COAH); *N. Castaño et al.* 3341 (COAH).

**48. *Piper morelianum* Yunck.** *W. Trujillo et al.* 1359 (HUAZ); *W. Trujillo* 1086 (COAH, HUAZ); *W. Trujillo et al.* 1978 (COAH); *W. Trujillo et al.* 1651 (HUAZ); *M. Gordillo* 029 (HUAZ); *D. Castro et al.* 47 (HUAZ); *M. Correa et al.* 3729 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* ); *A. Lasso et al.* 10 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 623 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 1698 (COAH).

**49. *Piper nigrum* L.** *M. Correa et al.* 5510 (HUAZ)

**50. *Piper nokaidoyitau* W. Trujillo & M.A. Jaram.** *W. Trujillo et al.* 2791 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3005 (HUAZ, COAH); *W. Trujillo et al.* 3022 (COAH, COL, HUAZ).

**51. *Piper obtusilimum* C. DC.** *D. Cárdenas et al.* 40756 (COAH); *A. Lasso et al.* 10 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 623 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 1698 (COAH).

**52. *Piper pamploanum* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 3125 (HUAZ); *W. Trujillo et al.*



3172 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3116 (HUAZ).

**53. *Piper peculiare* Trel. & Yunck.** D. Cárdenas et al. 41319 (COAH); W. Trujillo & F. Hoyos. 4081 (COAH, HUA, UMNG, COL, HUAZ)

**54. *Piper peltatum* L.** W. Trujillo et al. 880 (HUAZ); N. Castaño et al. 3322 (COAH); D. Guevara et al. 20 (HUAZ); E. Trujillo et al. 307 (HUAZ); J. Alzate et al. 7 (HUAZ); C. Marín et al. 2781 (COAH); W. Trujillo et al. 1839 (COAH); D. Cárdenas et al. 40639 (COAH); D. Guevara et al. 9 (HUAZ); J. Alzate et al. 27 (HUAZ).

**55. *Piper peltilimum* Yunck.** W. Trujillo et al. 3187 (HUAZ).

**56. *Piper planipes* Trel.** D. Cárdenas et al. 40813 (COAH); W. Trujillo et al. 924 (COAH); N. Castaño et al. 3306 (COAH); W. Trujillo et al. 2535 (COAH); M. Correa et al. 3024 (COAH); D. Guevara et al. 04 (COAH); W. Trujillo et al. 1658 (COAH); J. Díaz et al. 31 (COAH); C. Blanco et al. 265 (COAH); W. Trujillo et al. 1841 (COAH); W. Trujillo et al. 2699 (COAH); N. Castaño et al. 3153 (COAH); J. Betancur et al. 1626 (COAH); W. Trujillo et al. 1802 (COAH); W. Trujillo et al. 1701 (COAH).

**57. *Piper poporense* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 1360 (HUAZ); W. Trujillo et al. 854 (COAH); M. Correa et al. 5610 (HUAZ); W. Trujillo et al. 2693 (COAH); W. Trujillo et al. 667 (HUAZ); S. Castro et al. 745 (COAH); W. Trujillo et al. 603 (HUAZ); W. Trujillo et al. 1694 (COAH); W. Trujillo et al. 1727 (COAH); W. Trujillo et al. 1705 (COAH).

**58. *Piper pseudopeculiare* W. Trujillo.** D. Cárdenas et al. 41845 (COAH); D. Cárdenas et al. 46007 (COAH); N. Castaño et al. 9017 (COAH).

**59. *Piper pterocladum* C. DC.** M. Correa et al. 4883 (HUAZ).

**60. *Piper purulentum* Trel. & Yunck.** W. Trujillo & F. Hoyos. 4105 (UMNG).

**61. *Piper quitense* C. DC.** W. Trujillo & F. Hoyos. 4111 (UMNG).

**62. *Piper resinaense* W. Trujillo.** W. Trujillo & F. Hoyos 3747 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3142 (HUAZ).

**63. *Piper rio-cauchosanum* Yunck.** W. Trujillo & F. Hoyos. 4110 (UMNG, COAH).

**64. *Piper sacchamatesense* Yunck.** W. Trujillo et al. 3104 (HUAZ); W. Trujillo & F. Hoyos et al. 4130 (UMNG).

**65. *Piper sanandresense* Trel. & Yunck.** W. Trujillo et al. 3124 (HUAZ); W. Trujillo et al. 3171 (HUAZ); W. Trujillo & F. Hoyos et al. 4104 (COA, HUA, UMNG, COL).

**66. *Piper sasaimanum* Yunck.** W. Trujillo & F. Hoyos 4122 (UMNG).

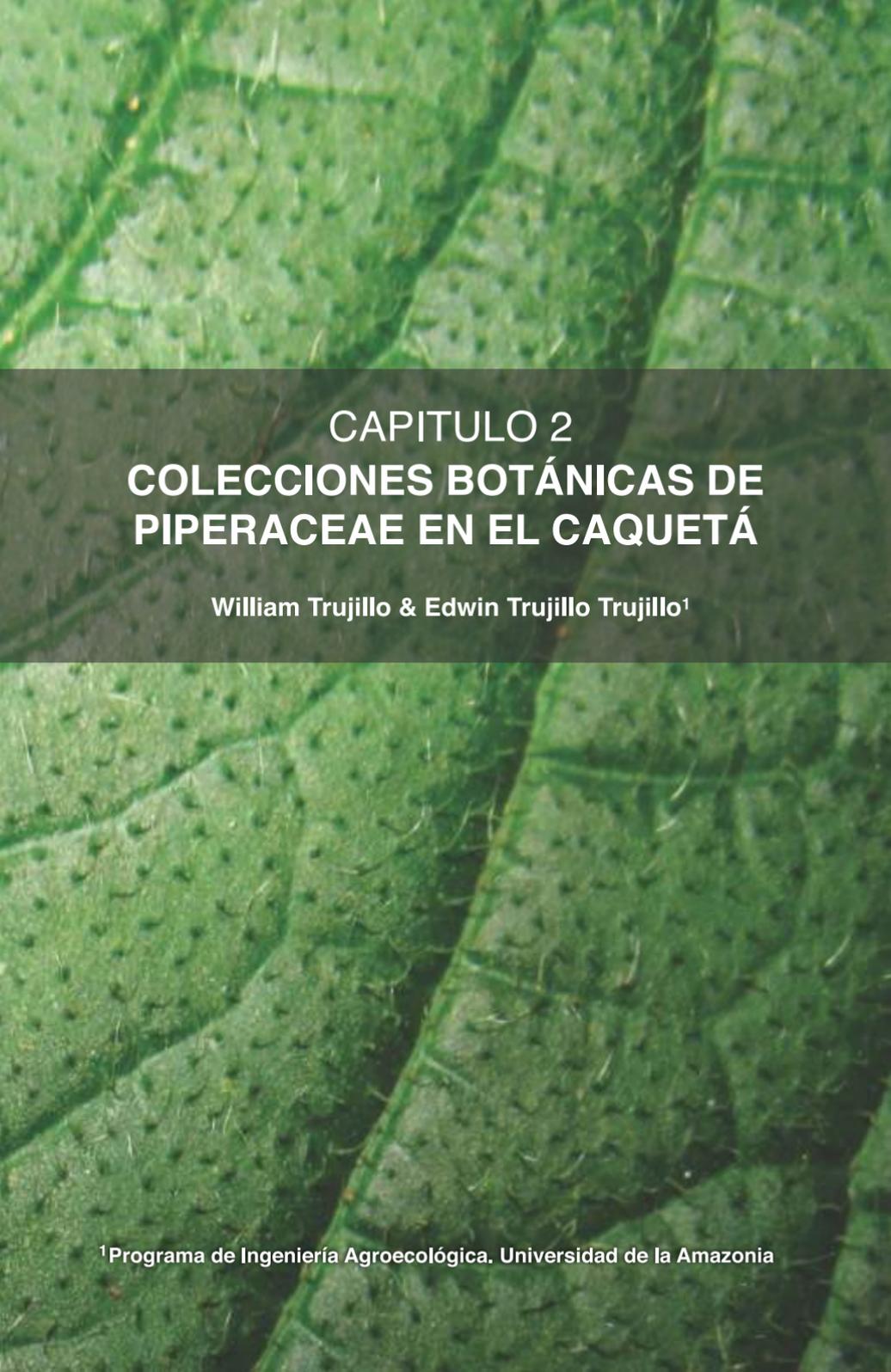
**67. *Piper soledadense* Trel.** W. Trujillo et al. 1067 (HUAZ); M. Correa et al. 5910 (HUAZ); M. Correa et al. 5609 (HUAZ); H. Manrique et al. 33 (HUAZ); W. Trujillo et al. 345 (HUAZ).

**68. *Piper subasperifolium* Yunck.** J. Alzate 6 (HUAZ).



- 69. *Piper subcordulatum* Trel.** *D. Guevara et al.* 25 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 1996 (COAH).
- 70. *Piper subsessilifolium* C. DC.** *W. Trujillo* 1997 (COAH).
- 71. *Piper sucreense* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 2620 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3108 (HUAZ).
- 72. *Piper suratanum* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 3122 (HUAZ).
- 73. *Piper tarquiense* W. Trujillo.** *W. Trujillo et al.* 2623 (HUAZ); *W. Trujillo & F. Hoyos* 4119 (COAH, HUA, UMNG).
- 74. *Piper tricuspe* (Miq.) C. DC.** *W. Trujillo & L. A. Tascón* 1007 (COAH).
- 75. *Piper tuberculatum* Jacq.** *W. Trujillo* 776 (HUAZ, COAH); *W. Trujillo et al.* 1361 (HUAZ); *F. Torres* 01 (HUAZ); *E. Trujillo* 828 (HUAZ); *J. Alzate et al.* 14 (HUAZ, COAH).
- 76. *Piper umbellatum* L.** *D. Cárdenas et al.* 42148 (COAH); *J. Betancur* 20333 (COAH); *D. Cárdenas et al.* 40788 (COAH); *D. Guevara et al.* 31 (HUAZ); *D. Cárdenas et al.* 40570 (COAH); *M. Correa et al.* 2702 (COAH); *J. Alzate* 5 (COAH); *S. Castro* 678 (COAH); *D. Cárdenas et al.* 40501 (COAH)
- 77. *Piper velae* W. Trujillo & M.A. Jaram.** *W. Trujillo et al.* 905 (HUAZ, COAH); *W. Trujillo et al.* 1215 (HUAZ); *A. Jimenez et al.* 04 (HUAZ).
- 78. *Piper villarrealii* Yunck.** *W. Trujillo et al.* 3124 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3159 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3179 (HUAZ); *W. Trujillo et al.* 3174 (HUAZ).
- 79. *Piper yanaconasense* Trel. & Yunck.** *W. Trujillo et al.* 2624 (HUAZ).
- 80. *Piper* sp. 1.** *W. Trujillo et al.* 1983 (COAH); *C. Blanco et al.* 256 (HUAZ, COAH); *C. Blanco et al.* 256 (COAH); *W. Trujillo et al.* 1674 (COAH); *W. Trujillo et al.* 1184 (HUAZ); *W. Trujillo & M. Calderón* 1790 (COAH); *W. Trujillo et al.* 1732 (COAH).
- 81. *Piper* sp. nov. 1** *W. Trujillo & L. Sandoval* 4029 (UMNG); *W. Trujillo et al.* 3139 (TYPE sin depositar)
- 82. *Piper* sp. nov. 2.** *W. Trujillo & F. Hoyos.* 4103 (UMNG); *W. Trujillo & F. Hoyos.* 4131 (UMNG, COAH).
- 83. *Piper* sp. nov. 3.** *W. Trujillo & F. Hoyos* 4123 (COAH); *W. Trujillo et al.* 4133 (COAH); *F. Hoyos & W. Trujillo* 039 (COAH).





**CAPITULO 2**  
**COLECCIONES BOTÁNICAS DE**  
**PIPERACEAE EN EL CAQUETÁ**

**William Trujillo & Edwin Trujillo Trujillo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Ingeniería Agroecológica. Universidad de la Amazonia



# Introducción

Los estudios florísticos en el Caquetá se caracterizan por estar interrumpidos espacial y temporalmente, principalmente debido al conflicto armado. Algunos sectores han sido bien estudiados mientras que otros presentan amplios vacíos de información florística. El medio Caquetá es la región más estudiada del departamento, donde la corporación Araracuara y la fundación Tropenbos llevaron a cabo varios estudios integrados de suelos, geomorfología y vegetación durante la década de los ochenta y principios de los noventa del siglo pasado. La región se encuentra ubicada en la cuenca media del río Caquetá entre 100 y 350 m de altitud, cuyos principales tributarios son el río Yarí y Cahuinarí en la zona norte cerca de Araracuara, donde antiguamente funcionaba la colonia penal y tenía su sede la Estación Experimental de la Corporación Colombiana para la Amazonía-Araracuara. La mayor parte del área está conformada por colinas terciarias, con un relieve ligera a fuertemente ondulado que está cubierto, en su mayoría, de bosque maduro (Galeano 1992).

El alto Caquetá por su parte, fue objeto de estudios florísticos sólo después del 2010 con las exploraciones del Instituto Sinchi y la Universidad de la Amazonía. Entre los años 1930 y 1940 se realizaron colecciones históricas representativas de la flora en el alto Caquetá, especialmente en la zona andina, pero después cambiaron las circunstancias de orden público del país y fue muy difícil que volvieran los investigadores a hacer estudios en esas zonas. Desde el 2018, con la firma del acuerdo de paz entre las FARC y el Gobierno de Colombia, los investigadores pudieron volver a entrar a zonas de conflicto y se reanudaron los inventarios biológicos. Este hecho permitió que a partir del 2018 se realizaran expediciones científicas como el Inventario Rápido 30 del *Field Museum* de Chicago en la cuenca baja del bajo río Caguán (Pitman 2019) y la Expedición Colombia Bio Andakí realizada en el 2018, que han permitido explorar zonas de alta importancia para la conservación como el corredor biológico Andes Amazonía y zonas ubicadas entre los Andes y las sábanas no protegidas del río Yarí y la



transición andino-amazónica del departamento.

En otros sectores del departamento se han realizado colectas en sitios específicos pero aún presentan amplios vacíos de información, principalmente en la cuenca alta del río Caquetá en el municipio de Solita y vastos sectores del departamento en los límites con Guaviare y Meta. En este capítulo se presenta una descripción de los registros de la familia Piperaceae en el departamento del Caquetá a partir de la información disponible en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia.

## Metodología

A partir de los registros depositados en el Sistema de Información en Biodiversidad (SIB) (<https://sibcolombia.net/>) se construyó un mapa de distribución de las colecciones botánicas de Piperaceae en el Caquetá usando la librería Raster y LetsR (Vilela & Villalobos 2015) en el lenguaje R (R Core Team 2021) y QGIS. Con los metadatos contenidos en DarwinCore se obtuvo información de colectores, instituciones, fechas y localidades de las colecciones de Piperaceae realizadas en el departamento del Caquetá, que permitió hacer una descripción espacio-temporal de las colecciones en el departamento.



## Los registros de Piperaceae en el Caquetá

En el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia se registran un total de 1322 colecciones botánicas de Piperaceae, de las cuales el 75% corresponden a *Piper* y 25% a *Peperomia*. Los registros representan un total de 155 especies, de las cuales 111 son *Piper* y 44 *Peperomia*. El catálogo de plantas de Colombia registra un total de 90 especies de Piperaceae para el departamento del Caquetá, de las cuales 64 pertenecen al género *Piper*. Las 83 especies de *Piper* reportadas en este libro, en un área que cubre solamente la tercera parte del departamento, evidencia que la riqueza del género en el Caquetá puede ser más del doble de la registrada en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia, con una considerable cantidad de especies endémicas y aún sin descubrir.

Belén de los Andaquíes, Florencia, Solano y San Vicente del Caguán han sido los municipios donde más se han recolectado piperáceas. El 55% de las colecciones (694) se han realizado entre los 0 y 500 m de altitud, disminuyendo el número de colecciones en sectores a mayor altitud, así: 20% en la franja 500–1000 m de altitud, 18% en los 1000–1500 m y menos del 15% por encima de los 1500 m. Las colecciones de Piperaceae en el Caquetá iniciaron en 1930 y han ido aumentando paulatinamente en el curso de los años. El botánico español José Cuatrecasas fue el primer explorador botánico de las montañas del departamento del Caquetá, quien en 1941 recolectó un alto número de especímenes de Piperaceae. En esa época ningún botánico había recolectado plantas en este sector del departamento, por lo cual muchas de las especies recolectadas en sus expediciones resultaron ser nuevas para la ciencia y sus especímenes pasaron a ser tipos nomenclaturales.



## Áreas estudiadas y vacíos de información

El piedemonte de Florencia-Belén es la zona del departamento con mayor número de registros de Piperaceae (Figura2.1); en segundo lugar se encuentra Araracuara, en la cuenca media del río Caquetá, que fue objeto de estudios y colecciones botánicas desde 1976. Los vacíos de información florística se concentran en algunos sectores del municipio de Solano, principalmente en los límites con el departamento del Guaviare, las sabanas del Yarí, los Andes y el piedemonte de los municipios de Puerto Rico y Docello en los límites con el departamento del Huila, así como el municipio de Solita en el alto río Caquetá (Figura2.1). A continuación se presenta una breve descripción de las principales colectas en cada zona a través de los registros de colecciones de Piperaceae depositados en el SIB.

**1. Piedemonte Florencia-Belén.** En este sector las colecciones de Piperaceae fueron escasas hasta el 2007, año a partir del cual se inició un muestreo sistemático de especies de Piperaceae, principalmente de especies del género *Piper*. Para el 2012, el instituto Sinchi a través del proyecto “Investigación científica en Ecosistemas y recursos naturales de la Amazonía colombiana” inició muestreos intensivos en zonas de cordillera baja del departamento del Caquetá, principalmente en localidades de Florencia y Belén, con colecciones realizadas principalmente por D. Cárdenas. La creación del herbario Enrique Forero de la Universidad de la Amazonía también favoreció que a partir de 2009 se hicieran muestreos en este sector en el marco de proyectos de investigación y actividades de docencia, llenando un amplio vacío de información florística en la Amazonía noroccidental de Colombia. Antes de estos eventos, los botánicos estadounidenses del Missouri Botanical Garden D. Guerit y A. Gentry habían realizado unas pocas colecciones en San José del Fragua y Belén de los Andaquíes en 1974.

**2. Piedemonte San Vicente (PNN Cordillera de los Picachos).** Este sector está ubicado en el extremo noroccidental del Caquetá en los límites con el departamento del Huila. Durante el conflicto en Colombia esta zona



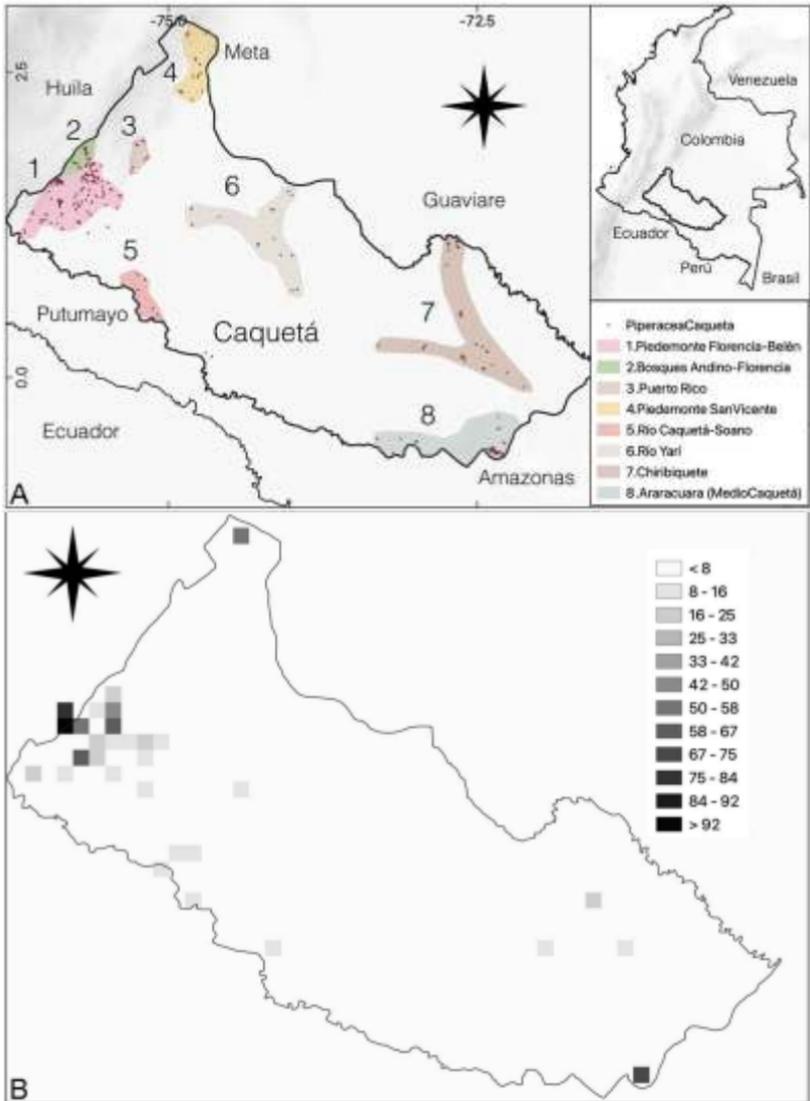


Figura 2.1. Registros de colecciones de Piperaceae en el departamento del Caquetá. Los números en B representan el número de especímenes por área.



fue dominada por las FARC y permaneció inexplorada por muchos años. En el Parque Nacional Natural cordillera de los Picachos, H. Mendoza y J. Betancur colectaron Piperaceas en 1997, en localidades del río Pato entre los 700-1500 m de altitud. En localidades sobre el río Caguán se registran algunas colecciones de D. Cárdenas y J. Betancur, depositadas en el Herbario Amazónico Colombiano. Recientemente se realizó la segunda expedición al PNN Cordillera de los Picachos en el 2021, pero estos datos no han ingresado al Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia.

**3. Río Caquetá-Solano.** En esta zona, el instituto Sinchi a través del proyecto Investigación Científica en Ecosistemas y recursos naturales de la Amazonía realizó un alto número de colecciones botánicas entre 2007 y 2010 sobre el río Consaya, en el resguardo indígena El Quince y Huitorá; estas colecciones fueron realizadas principalmente por D. Cárdenas, N. Castaño y W. Trujillo. Varios proyectos de la Universidad de la Amazonía y el Instituto Sinchi se han ejecutado en Solano con un buen número de colecciones posiblemente depositadas en el Herbario HUAZ y COAH, que no están registrados aún en SIB.

**4. El río Yarí.** Comprende las sabanas del Yarí en el municipio de Cartagena del Chairá. En este sector se registran colecciones de J. Cuatrecasas realizadas en 1940 y registradas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. También se registran las colecciones depositadas en el Herbario Amazónico Colombiano realizadas por J. Betancur en 1990 y por D. Cárdenas en 1997 en las Sabanas del Yarí en el sector de Tranquilandia, un sector tristemente conocido por sus laboratorios de procesamiento de coca en la década de los 90 del siglo pasado.

**5. Chiribiquete.** En Chiribiquete las primeras colecciones fueron realizadas por V. Gutiérrez en el año 1944 en el cerro Castillo, cerca al río Apaporis. Un buen número de colecciones en Chiribiquete han sido realizadas en proyectos de la Fundación Puerto Rastrojo, una de las pocas organizaciones que pudo ingresar al área para realizar investigación en biodiversidad entre 1987 y 2002. En la cuenca media del río Cuñare, la desembocadura del río Amu y en el río Sararamano se registran colecciones de P. Stevenson, H. Mendoza y A. Vasco entre 1995 y 2001. Se registran



también colecciones de C. Barbosa y P. Palacios en 1992, en el extremo norte del Parque, cerca de Dos Rio Guaviare, del río Apaporis y en la Cueva de las Pinturas. También se reportan colecciones de D. Cárdenas en el 2016 en el sector conocido como El Estadio. Existen unas pocas colecciones realizadas por J. Fuertes, P. Franco y P. Palacios en 1990 en el sitio denominado como el Campamento Sur.

**6. Araracuara (medio Caquetá).** Este sector es una de las zonas mejor estudiadas del departamento del Caquetá, con un buen número de especímenes colectados por J. Battjes entre 1984 y 1986. En 1993 aparecen las colecciones de D. Cardenas en la comunidad Aduche, trocha del río Yarí y quebrada Las Mercedes. De 1991 se registran las colecciones de J. Duiveenvorden en los planos de inundación del río Caquetá y en 1986 las de G. Galeano en las trochas al río Yarí. El botánico A. Gentry hizo colecciones en este sector en 1989 en bosques cerca al aeropuerto de Araracuara. J. M. Idrobo del Herbario Nacional Colombiano recolectó también en Araracuara en 1977, cerca al aeropuerto y en la margen izquierda del río Caquetá; C. La Rotta recolectó en Araracuara en 1984 en el sector de Las Peña y el Inchi. Otros colectores en Araracuara entre 1976–1995 fueron P. Palacios, J. Torres, A. Toro, M. van der Wall, A. van Dulmen, H. Vester y A. Duque.

**7. Bosques Andinos-Florencia.** Se registran colecciones de J. Cuatrecasas en 1940 sobre el río Hacha en el sector denominado Cajón de Pulido y en los sectores de Sucre y la quebrada La Portada, así como las colecciones realizadas por botánicos del Instituto Sinchi, especialmente por D. Cárdenas en 2010, 2015 y 2016. En el año 2008 y 2012, T. Croat y E. Trujillo recolectaron plantas sobre la vía nueva Florencia-Neiva; en este sector se encuentra un alto número de especies endémicas y conocidas únicamente de la colección tipo, que fueron descubiertas por J. Cuatrecasas en la década de 1940 y que no habían sido recolectadas de nuevo en ningún otro lugar (e.g. *P. purulentum*, *P. littlei*, *P. peculiare*), hasta el 2009 en que se inició la elaboración de este libro. Otras especies endémicas descubiertas recientemente son *P. pseudopeculiare*, *P. caranoense* y *P. tarquiense*.

**8. Puerto Rico.** En el municipio de El Doncello se registran unas pocas colecciones depositadas en el Herbario Amazónico Colombiano entre 2009



y 2011. En el municipio de Puerto Rico se registran colecciones realizadas en 2002 y 2003 por investigadores del Instituto Sinchi. Este es uno de los sectores con amplios vacíos de información florística en el Caquetá.

## **Breve sinopsis de las colecciones botánicas de Piperaceae en el Caquetá**

En las montañas del Caquetá, J. Cuatrecasas y E. Pérez Arbeláez fueron los primeros exploradores de los bosques andinos de Florencia y posteriormente H. Mendoza y J. Betancur en la cordillera de los Picachos, ambos con intervenciones muy puntuales a nivel de expediciones. Posteriormente se crea la universidad de la Amazonía y el herbario Enrique Forero en un proceso lento pero que contribuyó a las primeras colecciones del departamento en Florencia y Belén de los Andaquíes; luego llega la intervención del Instituto Sinchi a través de las colecciones de D. Cárdenas y su equipo de trabajo quienes durante dos años recolectaron un alto número de especímenes botánicos, la mayoría en el piedemonte de Florencia-Belén. Antes de ellos y después de J. Cuatrecasas, el trabajo de J. Duivenvoorden constituyó el antecedente más importante de investigación florística en el medio Caquetá, en el área de Araracuara en los límites con el departamento del Amazonas, lugar donde sus bosques resultaban particularmente interesante pues representan un remanente del escudo Guayanés con influencia de la planicie amazónica (Tabla 2.1).



Tabla 2.1. Eventos importantes en la historia de las colecciones botánicas de Piperaceae en el departamento del Caquetá.

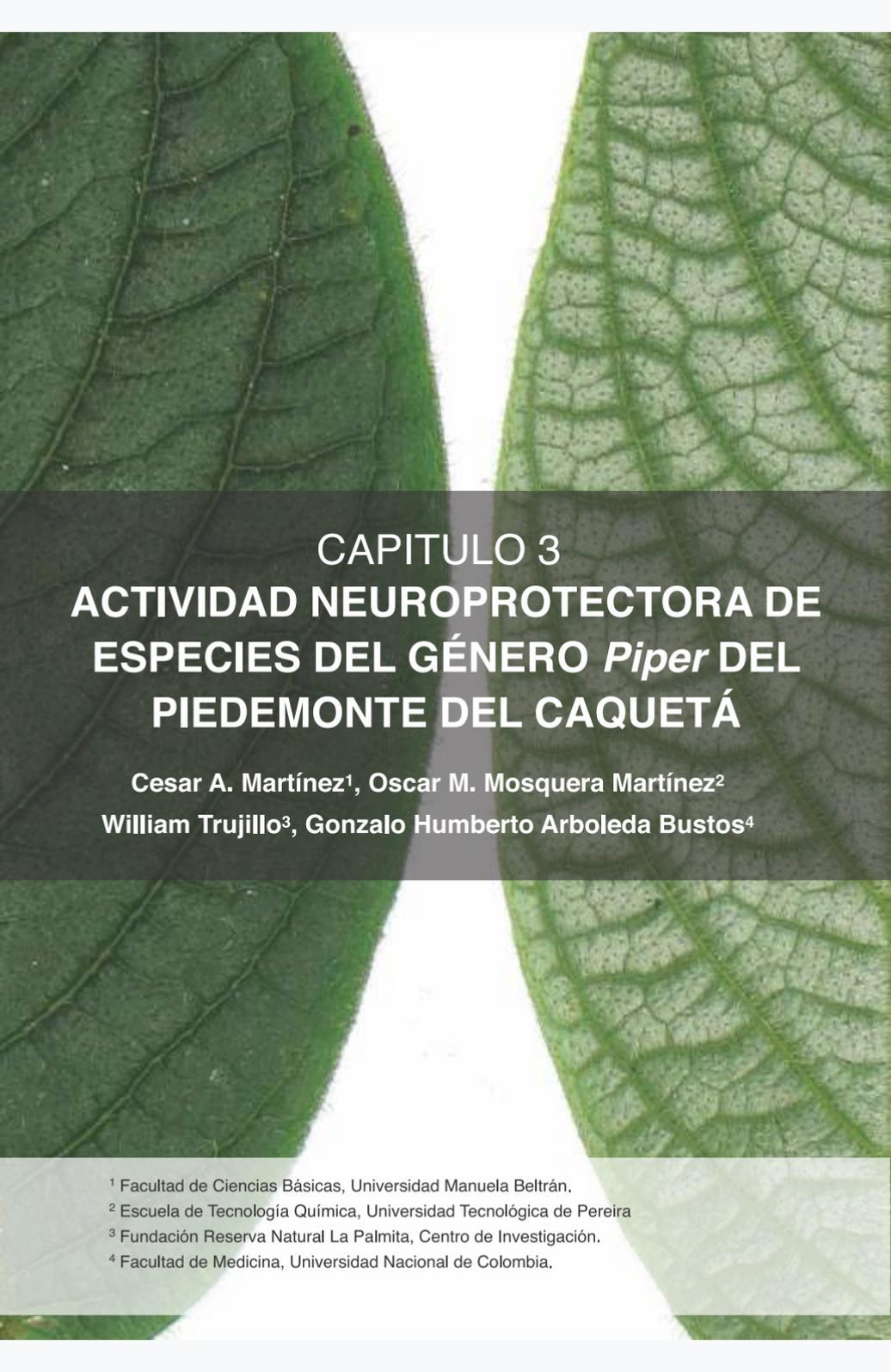
<b>Año</b>	<b>Hito</b>	<b>Protagonista – Persona o entidad</b>
1930–1940	Se da inicio a las colecciones botánicas	E. Pérez-Arbeláez, José Cuatrecasas
1985	Se lleva a cabo el proyecto “Ecología del paisaje del medio Caquetá” en Aracacuara	Fundación Tropenbos
1997	Primera expedición al PNN cordillera de los Picachos	Instituto Humboldt
2000	Se lleva a cabo el proyecto “Cinco núcleos piloto” y se realizan interesantes colecciones en bosques subandinos de Florencia	Instituto Sinchi
2009	Se crea el herbario Enrique Forero y se inician las colecciones botánicas por parte de la Universidad de la Amazonía	Universidad de la Amazonia
2012	El Herbario Amazónico Colombiano del Instituto Sinchi, inicia una exploración sistemática de sectores del piedemonte amazónico del Caquetá hasta ese momento inexplorados en la amazonía colombiana	Herbario Amazónico Colombiano
2017	Expedición Bío: El Camino Andakí, municipio de Belén Caquetá y Acevedo Huila	Instituto Sinchi, Instituto de Ciencias Naturales
2018	Inventario rápido No. 30. Colombia: Bajo Caguán-Caquetá	Field Museum Chicago
2021	Segunda Expedición PNN cordillera de los Picachos	WWF, Fundación La Palmita, Parques Nacionales Naturales de Colombia
2021	Expedición botánica Parque Regional Natural Cerro Páramo de Miraflores	Universidad de la Amazonia, Fundación La Palmita



## Bibliografía

- Galeano, G. (1992). *Las palmas de la Región de Araracuara The palms in the Araracuara Region* (No. L-0312). Tropenbos.
- Pitman, N., A. Salazar Molano, F. Samper Samper, C. Vriesendorp, A. Vásquez Cerón, Á. del Campo, T. L. Miller, E. A. Matapi Yucuna, M. E. Thompson, L. de Souza, D. Alvira Reyes, A. Lemos, D. F. Stotz, N. Kotlinski, T. Wachter, E. Woodward & R. Botero García. 2019. *Colombia: Bajo Caguán-Caquetá*. Rapid Biological and Social Inventories Report 30. Field Museum, Chicago.
- Ruiz et al. 2017. Ruiz S. L., Sánchez E., Tabares E., Prieto A., Arias J. C., Gómez R., Castellanos D., García P. & Rodríguez L. (eds). 2007. *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico*. Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN, Bogotá D. C. – Colombia. 636 p.
- Vilela, B. & Villalobos, F. 2015. letsR: a new R package for data handling and analysis in macroecology. *Methods in Ecology and Evolution* 6 (10): 1229-1234.
- R Core Team. 2021. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>





# CAPITULO 3

## ACTIVIDAD NEUROPROTECTORA DE ESPECIES DEL GÉNERO *Piper* DEL PIEDEMORTE DEL CAQUETÁ

Cesar A. Martínez<sup>1</sup>, Oscar M. Mosquera Martínez<sup>2</sup>  
William Trujillo<sup>3</sup>, Gonzalo Humberto Arboleda Bustos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Manuela Beltrán.

<sup>2</sup> Escuela de Tecnología Química, Universidad Tecnológica de Pereira

<sup>3</sup> Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación.

<sup>4</sup> Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.



## Introducción

Los estudios sobre fármacos para el tratamiento de enfermedades neuronales empezaron en el siglo XIX y en efecto, las primeras drogas usadas para tratar patologías del sistema nervioso central fueron basadas en recursos naturales, especialmente en plantas (Gomes *et al.* 2009). Las especies de la familia Piperaceae son ampliamente usadas en medicina tradicional para el tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas (Otero *et al.* 2000), además presentan propiedades anticancerígenas, insecticidas, y se emplean para el tratamiento de enfermedades respiratorias y analgésicas (Parmar *et al.* 1997, Kato & Furlan 2007). Estudios de bioprospección han reportado su capacidad antiinflamatoria (Mohagheghzadeh *et al.* 2006), lo cual ha motivado el interés de la comunidad científica en la búsqueda de metabolitos secundarios para tratar enfermedades de tipo neuronal. Una revisión bibliográfica de 44 especies de plantas con potencial antiinflamatorio realizada por nuestro grupo de trabajo mostró que el 54% pertenecían a la familia Piperaceae, lo cual ratificó el potencial neuroprotector (Martínez 2016).

Las enfermedades neurodegenerativas se caracterizan por una muerte patológica neuronal selectiva en áreas específicas del cerebro. Dentro de las más comunes y relacionadas con el envejecimiento están la enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson y esclerosis múltiple (Bulic *et al.* 2011, Gaki & Papavassiliou 2014). Estas patologías presentan un alto costo para las entidades de salud y se debe, en gran medida, a la alta discapacidad que genera en las personas y el aumento de la población geronte (Pradilla *et al.* 2003). En este capítulo se presenta el análisis de la actividad neuroprotectora de *Piper peltatum*, *P. tuberculatum*, *P. arboreum* y *P. krukoffii* en dos líneas celulares de origen cerebral de ratón (CAD) y humana oligodendrocitos (MO3.13), con el propósito de evaluar su potencial en el tratamiento de enfermedades de tipo neuronal.



## Materiales y métodos

### Procedencia de las plantas y obtención de los extractos

Las especies fueron recolectadas en el departamento del Caquetá y muestras testigo de las mismas fueron depositadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL) bajo los siguientes números de catálogo: *P. peltatum* (COL566220), *P. tuberculatum* (COL 566219), *P. arboreum* (COL 565505) y *P. krukoffii* (COL 566218).

### Caracterización de metabolitos secundarios

Se usó la cromatografía en capa delgada (CCD) para caracterizar la presencia de metabolitos secundarios como alcaloides, triterpenos y/o saponinas triterpénicas, taninos condensados, lactonas, amidas, cumarinas, esteroides y/o saponinas esteroidales, esteroles, fenoles y/o taninos hidrolizables, flavonoides y quinonas, en *P. peltatum*, *P. tuberculatum*, *P. arboreum* y *P. krukoffii*.

### Líneas celulares de origen cerebral

La CAD (variante de la línea celular CATH que posee marcadores neuronales) es una línea celular de neuronas catecolaminérgicas (formadora de dopamina) de origen mesencefálico de ratón. La línea celular MO3.13 es un híbrido humano-humano a partir de células del Sistema Nervioso Central postmitóticas que expresan las proteínas específicas para oligodendrocitos (OLGs).

### Ensayo de citotoxicidad

Se evaluó la citotoxicidad de los extractos alcohólicos de las cuatro especies en las líneas celulares CAD y MO3.13. Las concentraciones de los extractos alcohólicos evaluadas fueron 10, 20, 40, 80 y 160 µg/ml a las 6 y 24 horas; los ensayos se hicieron por triplicado.

### Ensayo de neuroprotección

Para este ensayo las células CAD y MO3.13 fueron tratadas con una hora de anticipación en las concentraciones no tóxicas de los extractos



alcohólicos de las especies de *Piper* y luego fueron sometidas a las concentraciones LD50 de la C2-ceramidas en las 6 y 24 horas; la ceramida es un agente neurotóxico de origen biológico. Los ensayos se realizaron por triplicado. La medición del daño celular causado por la concentración de los extractos alcohólicos de las especies de *Piper* o la ceramida se realizó a partir de la cuantificación de la sal de MTT (Bromuro de 3(4,5 dimetil-2-tiazolil)-2,5- difeniltetrazólico).

## Tratamiento de datos

Para evaluar la significancia de las diferencias en el % de viabilidad de las células en las diferentes concentraciones del extracto alcohólico de las especies de *Piper*, se realizó la prueba de normalidad de D'Agostinos y Pearson, seguida del Análisis de Varianza de Una Vía (ANOVA) y una prueba de comparación múltiple de Bonferroni, usando un nivel de significancia del 95%. Los datos fueron analizados usando el Software GraphPad Prism 5. Los resultados se presentan como el  $X \pm SD$  de mínimo tres experimentos independientes.

## Resultados y discusión

### Metabolitos secundarios presentes en especies de *Piper*

El análisis fitoquímico mostró la presencia positiva de compuestos amidas, cumarinas, esteroides y/o saponinas esteroidales, esteroides, fenoles y/o taninos hidrolizables, flavonoides y quinonas. No obstante, mostró en común la ausencia de compuestos perteneciente a la familia de alcaloides, triterpénos y/o saponinas triterpénicas, taninos condensados y lactonas. Se destaca el hallazgo de la alta presencia de compuestos fenólicos. Los fenoles son compuestos con una alta actividad antioxidante. A los fenoles se les atribuye además propiedades antimicrobianas, antimutagénicas, antiinflamatorias, inhibición *in vitro* de las lipoproteínas relacionadas con enfermedades coronarias y protección del ADN al daño oxidativo que tiene graves consecuencias en algunos cánceres relacionados con la edad (Ugartondo 2009). Por su parte, los flavonoides se



caracterizan por su actividad antioxidante, antiúlceras, antibacteriana, antiinflamatoria y analgésicas. Los flavonoides además han mostrado actividad de protección ante la reperfusión después de una isquemia aguda al miocardio (Testai 2015).

## Citotoxicidad de los extractos alcohólicos de *Piper*

Los extractos alcohólicos de las especies estudiadas demostraron una alta capacidad tóxica en bajas concentraciones (3.1). El extracto de *P. peltatum* alcanzó la mayor citotoxicidad en concentración de 10 µg/ml a las 24 horas en las líneas celulares CAD y MO3.13, mientras que el extracto de *P. arboreum* mostró la menor capacidad citotóxica, requiriendo altas concentraciones para generar daño celular a las 24 horas. A partir de este ensayo se determinó que las concentraciones a usar en el ensayo de neuroprotección debían estar por debajo de los 20 µg/ml.

Tabla 3.1. Concentración citotóxica de los extractos alcohólicos de las especies de *Piper* en los cultivos celulares de líneas CAD y MO3.13, en periodos de tratamientos de 6 y 24 horas.

Línea celular	Tratamiento – horas	especie/concentración del extracto			
		<i>P. peltatum</i> (µg/ml)	<i>P. tuberculatum</i> (µg/ml)	<i>P. arboreum</i> (µg/ml)	<i>P. krukoffii</i> (µg/ml)
CAD	6	160, 80, 40, 20	160, 80	No toxicidad	160, 80
	12	160, 80, 40, 20, 10	160, 80, 40, 20	160, 80	160, 80, 40
MO3.13	6	160, 80	160, 80, 40, 20, 10	No toxicidad	160, 80
	12	160, 80, 40, 20, 10	160, 80, 40	160	160, 80, 40, 20, 10



## Neuroprotección de los extractos alcohólicos de *Piper*

Los tratamientos de 24 horas con los extractos alcohólicos de *Piper* realizados a las células CAD y MO3.13 no mostraron valores significativos de neuroprotección ante el deterioro causado por el neurotóxico LD50 C2-ceramida (Tabla 3.2). Sin embargo, el extracto de *P. arboreum* mostró actividad neuroprotectora significativa en todas las concentraciones evaluadas sobre las dos líneas celulares neuronales usadas (CAD y MO3.13) a las 6 horas (Tabla 3.2, Figura 3.1). Las otras especies no mostraron actividad biológica neuroprotectora importante.

Tabla 3.2 Concentraciones de los extractos alcohólicos de las especies de *Piper* evaluadas en el ensayo de neuroprotección con valor de significancia.

Línea celular	Concentración del extracto/especie			
	<i>P. peltatum</i> ( $\mu\text{g/ml}$ )	<i>P. arboreum</i> $\mu\text{g/ml}$	<i>P. tuberculatum</i> ( $\mu\text{g/ml}$ )	<i>P. krukoffi</i> ( $\mu\text{g/ml}$ )
CAD	5	10	20, 10, 5	10, 5
MO3.13	No significativo	40, 20, 10	No significativo	No significativo

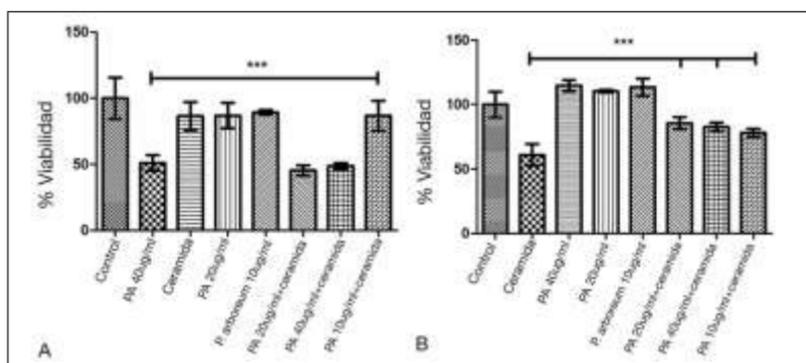


Figura 3.1. Actividad neuroprotectora del extracto alcohólico de *Piper arboreum* medido a partir del % de viabilidad en A) células CAD y B) células MO3.13. PA= extracto alcohólico de *P. arboreum*. El tratamiento con ceramida se aplicó a concentraciones de 25  $\mu\text{M}$  en células CAD y de 50  $\mu\text{g/ml}$  en células MO3.13. Valor de significancia \*\*\* $p < 0.05$ .



Aunque el ensayo de neuroprotección evidenció una recuperación significativa de las células CAD y MO3.13 ante el agente neurotóxico ceramida, no se puede afirmar con certeza cuales compuestos son los responsables de la actividad biológica de *P. arboreum*. Sin embargo, el hallazgo positivo de compuestos fenólicos y flavonoides en la especie permite sugerir que son éstos los responsables de su actividad neuroprotectora. Los compuestos fenólicos y flavonoides son capaces de evitar la proliferación de radicales libres, mediante la captura y construcción de compuestos más estables o por inhibición de enzimas productoras de radicales libres e inhibición del factor nuclear potenciador de la cadena liviana kappa de células B activadas (Silva *et al.* 2015).

## Conclusiones

El extracto alcohólico de *P. peltatum* mostró actividad citotóxica a una baja concentración de 10 µg/ml en el tratamiento de 24 horas en las líneas celulares CAD y MO3.13.

El extrato alcohólico de *P. arboreum* mostró actividad neuroprotectora a 10µg/ml en la línea celular CAD y MO3.13 a las 6 horas de tratamiento.

La actividad neuroprotectora encontrada en el extracto alcohólico de *P. arboreum* evidencia el potencial de las especies amazónicas en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas, que justifica estudios adicionales de bioprospeccion de las especies de *Piper*, así como estudios en ciencias básicas (taxonomía y ecología) para garantizar su conservación. Los resultados de esta investigación son los primeros en incluir especies de *Piper* en estudios de enfermedades neuronales que afecta a millones de personas a nivel mundial, como es el caso de la enfermedad de Parkinson (línea celular CAD), la esclerosis múltiple u otras enfermedades de tipo desmielinizantes (línea celular MO3.13).



## Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira, por la financiación del proyecto “Desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en biotecnología aplicadas a los sectores de la salud y la agroindustria en el departamento de Risaralda”. Al grupo de muerte celular de la Universidad Nacional de Colombia por permitir la realización de la investigación en la búsqueda de neuroprotectores y ensayos en las líneas celulares CAD y MO3.13.

## Bibliografía

- Bulic, B., Ness, J., Hahn, S., Rennhack, A., Jumpertz, T. & Weggend, S. 2011. Chemical Biology, Molecular Mechanism and Clinical Perspective of  $\gamma$ -Secretase Modulators in Alzheimers Disease. *Curr. Neuropharmacol.* 9: 598–622.
- Gaki, G.S. & Papavassiliou, A.G. 2014. Oxidative stress-induced signaling pathways implicated in the pathogenesis of Parkinson's disease. *NeuroMolecular Med.* 16: 217–230.
- Gomes, N.G.M., Campos, M.G., Órfão, J.M.C. & Ribeiro, C.A.F. 2009. Plants with neurobiological activity as potential targets for drug discovery. *Prog. Neuro-Psychopharmacology Biol. Psychiatry* 33: 1372–1389.
- Kato, M. J. & M. Furlan. 2007. Chemistry and evolution of the Piperaceae. *Pure Appl. Chem.* 79: 529–538.
- Martínez, C. 2016. Evaluación de la actividad neuroprotectora de extractos alcohólicos de especies de plantas del piedemonte del Caquetá y de la reserva natural Ucumarí- Risaralda. Trabajo de grado de Maestría en Neurociencias. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.
- Mohagheghzadeh, A., Faridi, P., Shams-Ardakani, M. & Ghasemi, Y. 2006. Medicinal smokes. *J. Ethnopharmacol.* 108: 161–184.



- Otero, R., Fonnegra, R., Jiménez, S.L., Núñez, V., Evans, N., Alzate, S.P., García, M.E., Saldarriaga, M., Del Valle, G., Osorio, R.G., Díaz, A., Valderrama, R., Duque, A. & Vélez, H.N. 2000. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia. Part I: Traditional use of plants. *J. Ethnopharmacol.* 71: 493–504.
- Parmar, V. S., S. C. Jain, K. S. Bisht, R. Jain, P. Taneja, A. Jha, O. D. Tyagi, A. K. Prasad, J. Wengel, C. E. Olsen & P. M. Boll. 1997. Phytochemistry of the genus *Piper*. *Phytochemistry* 46: 597–673.
- Pradilla, G.A., Vesga, B.E., León-Sarmiento, F.E. & Geneco, G. 2003. Estudio Neuroepidemiológico Nacional (EPINEURO) Colombiano. *Rev. Panam. Salud Pública* 14: 104–111.
- Silva, B.J.C., Seca, A.M.L., Barreto, M. do C. & Pinto, D.C.G.A. 2015. Recent breakthroughs in the antioxidant and anti-inflammatory effects of *Morella* and *Myrica* species. *Int. J. Mol. Sci.* 16: 17160–17180.
- Testai, L. 2015. Flavonoids and mitochondrial pharmacology: A new paradigm for cardioprotection. *Life Sci.* 135: 68–76.
- Ugartondo, V. 2009. Caracterización de derivados polifenólicos obtenidos de fuentes naturales: citotoxicidad y capacidad antioxidante frente a estrés oxidativo en modelos celulares. Tesis Doctoral? *Mol. Nutr. Food Res.* Universidad de Barcelona.





  
Universidad de la  
**Amazonia**  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES  
EDITORIAL UNIVERSIDAD  
DE LA AMAZONIA

# Las especies de *Piper*

en la vertiente amazónica de los Andes, Caquetá

GUÍA DE CAMPO

ISBN: 978-958-5484-76-4



9 789585 484764