Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique

Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève

Band: 44 (1990)

Artikel: Contribución a la Flora de la Amazonia Peruana : los Árboles del Arboretum Jenaro Herrera : Volumen II Linaceae a Palmae

Autor: Spichiger, Rodolphe / Loizeau, Pierre-André / Méroz, Jacqueline

Kapitel: Burseraceae

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-895427

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Burseraceae

Árboles o arbustos, generalmente dioicos, de corteza resinífera. *Hojas:* alternas, generalmente imparipinnadas, a veces unifolioladas, deciduas o persistentes, muchas veces de color anaranjado cuando jóvenes. Estípulas a veces presentes. *Inflorescencias:* axilares a pseudoterminales, raramente terminales, en panículas cimosas o racemosas. *Flores:* 3-5-meras, actinomorfas, hipóginas, ⚥, ♂, por lo general funcionalmente unisexuales. Cáliz de 3-5 sépalos soldados por lo menos por la base, de prefloración imbricada o valvar, persistente. Corola de 3-5 pétalos libres o soldados en tubo, generalmente deciduos, de prefloración imbricada o valvar. Estambres generalmente 6-10, en 1-2 verticilos, por lo general estériles en las flores ♀; filamentos generalmente libres, situados al exterior o sobre la margen del disco; anteras introrsas de dehiscencia longitudinal. Disco intrastaminal, nectarífero. Ovario de 2-5 cavidades biovuladas, de placentación axial, muchas veces rudimentario en las flores ♂; estilo único, la mayoría de las veces corto; estigma 2-5-lobado. *Fruto:* más o menos drupáceo de pericarpo resinoso; coriáceo a carnoso, indehiscente o finalmente dehiscente por 2-5 valvas; 1-5 pirenos monospermos.

Familia pantropical de unos 20 géneros y 600 especies, que crecen en bosque húmedo o sabana, hasta en terrenos subdesérticos. Comprende 3 tribus: *Bursereae* (de África y regiones asiáticas vecinas), *Canarieae* (*Trattinnickia, Dacryodes,* principalmente en el este de Asia y en Australia), *Protieae* (*Protium,* principalmente en América tropical).

En el Arborétum hemos encontrado 3 géneros y 19 especies, 3 de éstas son nuevas para la ciencia (DALY, en vías de publicación). Este autor nos ha ayudado a determinar nuestras muestras y, además, para este trabajo nos hemos basado en SWART (1942a, b; 1951), CUATRECASAS (1957a, b) y DALY (1989).

En "Flora of Peru", MACBRIDE (1943) presenta 19 especies, solamente cuatro de éstas se encuentran en el Arborétum, tres de *Protium [P. trifoliolatum, P. decandrum (= P. medianum), P. grandifolium (= P. llewelynii)]* y una de *Trattinnickia (T. peruviana).*

Usos

Esta familia se conoce principalmente por ser una fuente de resina de usos muy variados, más que como productora de madera.

La mirra, que se extrae de los *Commiphora* de Arabia, antiguamente entraba en numerosas composiciones para los embalsamamientos, para los ungüentos y para las ceremonias religiosas. Tiene propiedades estimulantes y expectorantes y, según parece, es eficaz contra las afecciones de la boca y de la garganta.

El lináloe, producido por *Bursera,* sirve principalmente como incienso en las ceremonias religiosas. Por sus propiedades estimulantes, excitantes y balsámicas, sirve para curar las afecciones de las vías respiratorias y los dolores reumáticos. Sirve también como fijador en la fabricación de perfumes al igual que el elemí que se extrae del género *Canarium*. El lináloe se utiliza en la fabricación del fieltro y entra además en la fabricación de tintas, colores para litografía, barnices y lacas.

El género *Boswellia,* de Arabia y de Abisinia, produce el "frankincense" (CRAMER & SIMON 1987, PLANCHON & BRETIN 1946).

En América del Sur, GRENAND, MORETTI & JACQUEMIN (1987) citan las virtudes mágico-medicinales de la resina fragante de *Protium aracouchini* (Aublet) March. y de *P. neglectum* Swart para curar el dolor de cabeza, los mareos y para alejar los "espíritus malignos". Otras especies de *Protium* y de *Bursera* se utilizan también con esa finalidad (REIS ALTSCHUL 1973). Localmente la resina de las Burseráceas, "copal", se utiliza para fabricar antorchas, para impermeabilizar los barcos y en cerámica (LÓPEZ-PARODI 1986, RECORD & HESS 1943).

Otras partes de estos árboles se utilizan también con fines medicinales. *Bursera simaruba* (L.) Sargent tiene numerosas virtudes: contra la fiebre se toma una cocción de las hojas y corteza; contra la diarrea una infusión de sus flores (AYENSU 1981, DELASCIO CHITTY 1985, REISS & LIPP 1982, REIS ALTSCHUL 1973).

Los frutos de numerosas especies de *Canarium, Dacryodes, Protium* y *Tetragastis* son comestibles (BOOM 1987, REIS ALTSCHUL 1973). Con los de *Dacryodes* se prepara una bebida, no siempre apetitosa debido al sabor pronunciado de resina que tienen esos frutos (ZARUCCHI 1980). Las semillas de varias especies de *Canarium* también son comestibles y algunas se utilizan, tostadas, como un sucedáneo del café (REIS & LIPP 1982).

La madera que más importancia tiene económicamente es la del "ocume" (*Aucoumea klaineana* Pierre), originaria del oeste de África ecuatorial; en Europa se utiliza mucho en ebanistería para el enchapado y contrachapado, así como para fabricar cajas de cigarros (RECORD & HESS 1943).

En las Antillas existe un árbol grande, *Dacryodes excelsa* Vahl, cuya madera de buena calidad se utiliza mucho en esta región, tanto en carpintería como en la construcción en general, pero no tiene valor comercial. De la misma manera, la madera de *Protium* y de *Trattinnickia* se utiliza también localmente (RECORD & HESS 1943). *Trattinnickia peruviana* Loesn., árbol de gran tamaño del oeste de la Amazonia, sirve para fabricar canoas (BOOM 1987).

De manera general, la madera de *Protium* y la de *Dacryodes* sirve como leña para cocinar y para ahumar el caucho (BOOM 1987, VICKERS & PLOWMAN 1984).

Clave de los géneros

1. Flores 4-5-meras. Fruto dehiscente con 1-5 pirenos ..... **Protium**

1a. Flores 3-meras. Fruto indehiscente con un pireno 2

2. Flores de 3-5 mm de alto con los pétalos parcialmente soldados. Fruto globoso a obovoide; endocarpo óseo ..... **Trattinnickia**

2a. Flores de 1-2 mm de alto con los pétalos libres. Fruto elipsoide; endocarpo cartilaginoso **Dacryodes**

Clave de las especies

1. Haz microtuberculada, escabrosa. Fruto esférico a subesférico, de 1-1.5 cm de largo . 2

1a. Haz lisa o diferente. Fruto elipsoide simétrico o asimétrico, globoso o lobado, generalmente más grande 5

2. Árbol con un indumento, ferrugíneo y muy desarrollado, en las partes vegetativas y en los ejes de las inflorescencias ..... **Trattinnickia peruviana**

2a. Árbol glabro o con una pubescencia menos importante 3

3. Folíolos del par basal subopuestos. Peciólulos de 0.3-0.5 cm **Trattinnickia rhoifolia** var. **lancifolia**

3a. Folíolos del par basal opuestos. Peciólulos más largos 4

4. Pecíolo de 5-8 cm. Hojas de 4-6 pares de folíolos estrechamente ovales a oblongos con un acumen sublinear de 1-2.5 cm de largo ..... **Trattinnickia glaziovii**

4a. Pecíolo de 10-17 cm. Hojas de 3-5 pares de folíolos generalmente elíptico-oblongos, abruptamente acuminados; acumen de alrededor de 1 cm gradualmente estrechado **Trattinnickia** aff. **demerarae**

5. Hojas unifolioladas o con 1-3 pares de folíolos de 8.5-12 cm de largo, coriáceas, de margen revoluto. Fruto elipsoide indehiscente ..... **Dacryodes** aff. **sclerophylla**

5a. Hojas unifolioladas o hasta con 7 pares de folíolos, papiráceas a coriáceas pero en este último caso con 3-4 pares de folíolos o éstos de 12-19 cm de largo. Fruto generalmente asimétrico, dehiscente .....

6. Hojas de 1-2 pares de folíolos, o unifolioladas .....

6a. Hojas de 3 pares de folíolos o más .....

7. Pecíolo de 10-17 cm de largo. Folíolos brillantes en las dos caras **Protium nitidifolium**

7a. Pecíolo más corto. Folíolos de mate a lustrosos .....

8. Acumen foliolar de 0.2-0.7 cm de largo y casi otro tanto de anchura. Peciólulo de 1.2-2.2 cm de largo y el terminal de 3-5 cm ..... **Protium decandrum**

8a. Acumen de 0.8-1.5 cm de largo y 0.2-0.4 cm de ancho. Peciólulos más cortos, incluso el terminal .....

9. Pecíolo semicilíndrico con los bordes subalados revolutos. Envés estriguloso **Protium opacum**

9a. Pecíolo semicilíndrico o aplastado con los bordes simples. Limbo glabro o con el nervio principal pubescente .....

10. Folíolos de 13-16 × 6-8 cm; pecíolos de 3-9 cm de largo ..... **Protium divaricatum**

10a. Folíolos más pequeños y pecíolos más cortos .....

11. Árboles glabros en todas sus partes, con las hojas unifolioladas o con un par de folíolos; peciólulos con los extremos más obscuros ..... **Protium plagiocarpium**

11a. Árboles con las ramitas jóvenes, los pecíolos, peciólulos, raquis y nervio principal viloso-ferrugíneos; hojas generalmente con 1-2 pares de folíolos; peciólulos concoloros **Protium trifoliolatum**

12. Hojas con 3-5 pares de folíolos de base ancha a agudamente cuneada .....

12a. Hojas con 6 pares de folíolos o más de base redondeada a cordada, a veces emarginada

13. Peciólulos no engrosados en sus extremos. Nervio principal asurcado en la haz **Protium gallosum**

13a. Peciólulos con los extremos más gruesos. Nervio principal saliente a biasurcado en la haz

14. Pecíolo subcilíndrico; peciólulos con los extremos más obscuros; limbo coriáceo **Protium crassipetalum**

14a. Pecíolo semicilíndrico; peciólulos concoloros; limbo papiráceo a subcoriáceo .....

15. Nervios secundarios 13-16 pares. Peciólulo terminal no sobrepasando los 2.5 cm de largo

15a. Nervios secundarios 8-11 pares. Peciólulo terminal de 1.5-3.5 cm de largo .....

16. Pecíolo con los bordes subalados revolutos. Limbo de 6.5-9 × 2-3 cm, ligeramente estrigoso en el envés ..... **Protium altsonii**

16a. Pecíolo sin el carácter precedente. Limbo de 8-12 × 3.5-5 cm, con punteaduras abultadas y con pelos glandulífero-ferrugíneos en el envés ..... **Protium grandifolium**

17. Limbo de 12-17 × 4.5-7 cm; peciólulos con los extremos claramente más gruesos. Nervios principal y secundarios glabros ..... **Protium hebetatum**

17a. Limbo de 5-13 × 2-4 cm; peciólulos con los extremos ligeramente más gruesos. Nervios principal y secundarios densa y cortamente pilosos ..... **Protium** aff. **sagotianum**

18. Folíolos laterales a veces subopuestos. Limbo puberulento con pelos-glándulas acaracolados; el folíolo terminal oval-elíptico ..... **Protium fimbriatum**

18a. Folíolos laterales siempre opuestos. Limbo tomentuloso, punteados con glándulas ferrugíneas en el envés; el folíolo terminal oboval-elíptico .. **Protium verecaudatum**

Dacryodes M. Vahl

(Sinonimia: véase CUATRECASAS 1957b).

(La descripción que sigue es válida para las especies neotropicales).

Árboles generalmente pequeños, dioicos. *Hojas:* persistentes, imparipinnadas, con los folíolos enteros, peciolulados, generalmente subcoriáceos o coriáceos. Estípulas ausentes. *Inflorescencias:* paniculadas, axilares o terminales. *Flores:* pequeñas, 3-meras, unisexuales. Cáliz con los sépalos soldados, cupuliforme, más o menos truncado. Pétalos libres de prefloración valvar con el ápice generalmente más grueso e incurvado. Estambres 6; filamentos aplastados, libres o soldados al lado externo del disco; anteras dorsifijas a basifijas, conniventes. Disco intrastaminal espeso, discoide o cupuliforme, glabro. Ovario glabro con 2-3 cavidades biovuladas, rudimentario en las flores ♂. *Fruto:* drupáceo, indehiscente, elipsoide u oblongo-ovoide; pericarpo carnoso, balsamífero; endocarpo cartilaginoso, liso. Un pireno de 2-3 cavidades, generalmente con una sola semilla por aborto de las otras.

Género tropical de bosque pluvioso, cuenta con unas 50 especies, 15 de ellas en Asia, 22 en África y 18 en América (CUATRECASAS 1957a).

Dacryodes aff. **sclerophylla** Cuatrec. in Trop. Woods 106: 63. 1957 **(Fig. 35).**

Nombre vernáculo: "gallinazo copal".

Árboles de unos 20 m de altura; ramitas cenicientas glabras, con algunas lenticelas pequeñas y con la yema terminal pubescente. *Hojas:* de 12-30 cm de largo, imparipinnadas, de 1-3 pares de folíolos opuestos, raramente unifolioladas. Pecíolo de 5-7.5 cm de largo, semicilíndrico, claramente ensanchado en la base, pulverulento a glabro, provisto de lenticelas pequeñas. Internodios de 2-4 cm de largo, glabros, semicilíndricos a subcilíndricos, el último carinado. Peciólulos de 0.7-1 cm, cilíndricos, espesos con un surco en la cara superior, transversalmente rugosos, glabros, el terminal de unos 2.5 cm de largo y más fino que los otros. Limbo foliolar de 8.5-12 × 4-6 cm, elíptico a ligeramente oval, el terminal elíptico-oboval y los basales elíptico-ovales y más pequeños, coriáceo, rígido, lustroso (aspecto grasiento), glabro y de color verde pálido en las dos caras, con el envés densamente micropunteado con glándulas ferrugíneas; acumen abrupto de alrededor de 0.5 × 0.5 cm y redondeado; base cuneado-atenuada, a veces ligeramente asimétrica; margen revoluto; nervio principal asurcado o plano en la haz, saliente y ligeramente puberulento en el envés, 6-8 pares de nervios secundarios arqueados, ligeramente salientes en las dos caras, casi invisibles hacia el margen, los terciarios laxamente reticulados, un poco marcados en el envés y apenas visibles en la haz. *Inflorescencias* y *flores:* inobservadas. *Infrutescencia:* panícula racemosa paucirramificada, de 6-13 cm de largo, axilar a subterminal; ejes angulosos, puberulentos. *Frutos:* pedúnculo obcónico de 0.5-0.8 cm de largo, de 0.2 cm de diámetro en el ápice, ensanchado por el cáliz persistente de 4 mm de diámetro. [Pétalo persistente, de 3.5 mm de alto y glabro]. Drupa elipsoide de 2-2.5 cm de largo y alrededor 1.2 cm de diámetro, ligeramente asimétrica con un lado menos desarrollado, ocrácea, lisa y brillante; 2 cavidades.

Material típico G(!). — (*D. sclerophylla* Cuatrec.) *Krukoff 7053* "State of Amazonas: Municipality Humayta, on plateau between Río Livramento and Río Ipixuna. November 7-18, 1934. Shrub 30 ft high, on campinarana. Resinous liquid from inner bark".

Distribución. — (*D. sclerophylla* Cuatrec.) Cuenca del Río Madeira en la Amazonia brasileña.

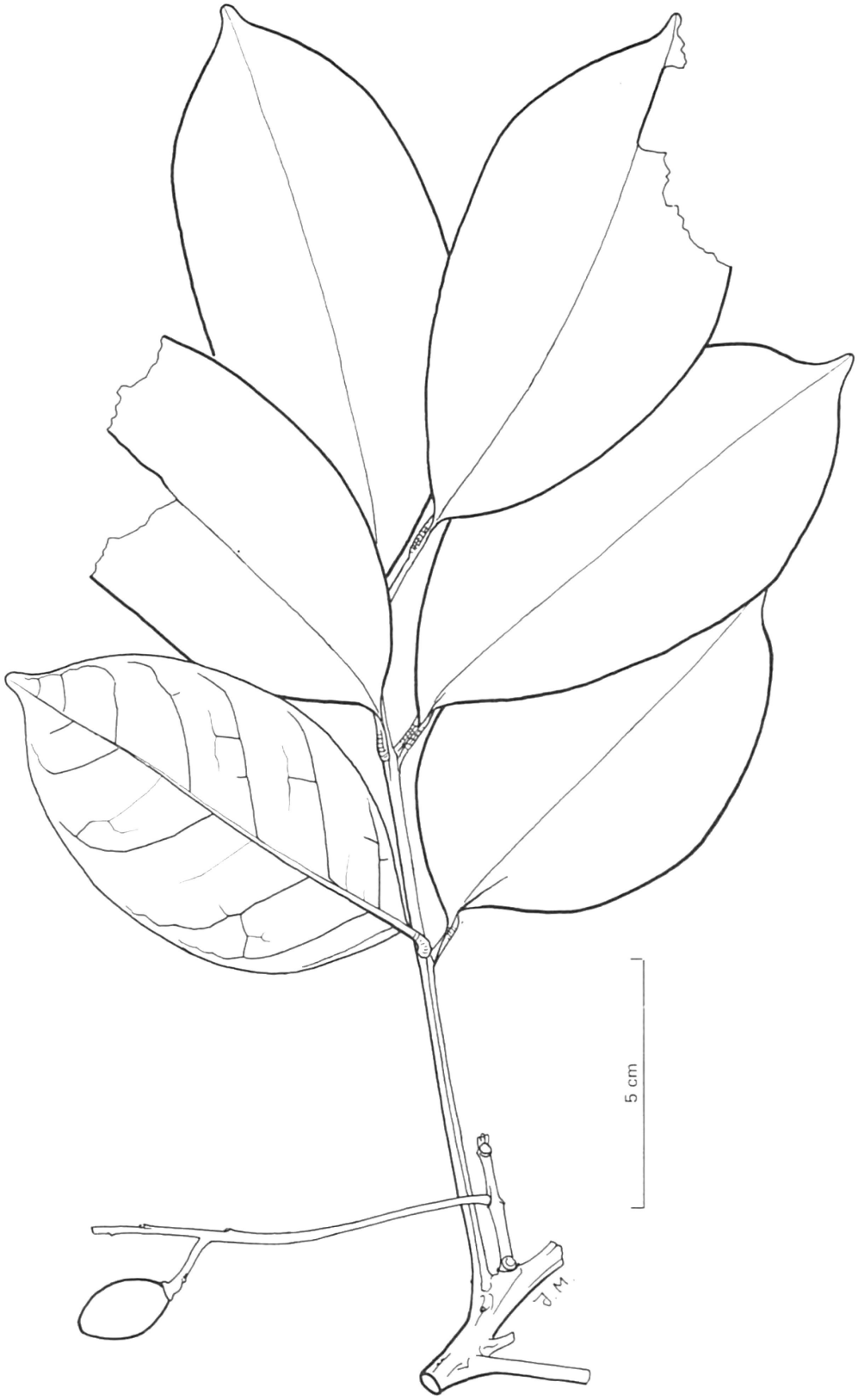

Fig. 35 — *Dacryodes* aff. *sclerophylla* Cuatrec.
(Árbol 5/542): ramita con infrutescencia.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 5/542

Obs. Nos parece que *Dacryodes sclerophylla* es la especie más próxima. Sin embargo, al comparar nuestras muestras con el material típico, *Krukoff 7053,* encontramos varias diferencias: la más importante concierne el tamaño menor de las hojas, de los folíolos, pecíolos y frutos de nuestros especímenes, además el número de pares de nervios secundarios es inferior, los folíolos son coriáceos y rígidos con el margen revoluto, el ápice es abruptamente acuminado y los nervios menos visibles.
Con la clave de CUATRECASAS (1957b) llegamos a *D. excelsa,* pero hemos descartado esta especie pues, además del problema de la distribución geográfica, hay otros caracteres que las diferencian: la base y el ápice foliolar, la reticulación y la pubescencia del envés.

Protium Burm. f.

(Sinonimia: véase CUATRECASAS 1957a).

Árboles o arbustos. Estípulas ausentes. *Hojas:* imparipinnadas, a veces unifolioladas. Folíolos generalmente enteros y opuestos; peciólulos con los extremos engrosados unas veces y otras veces no. *Inflorescencias:* paniculadas o racemosas, axilares o subterminales. *Flores:* funcionalmente unisexuales, ♀, ♂, 4-5-meras, pequeñas, sésiles o pediceladas. Cáliz de 4-5 lobos de prefloración imbricada y persistentes en el fruto. Corola de 4-5 pétalos libres, generalmente espesos, carnosos o coriáceos, de prefloración valvar; ápice generalmente apiculado con la punta encorvada. Estambres generalmente 8-10, ligeramente más pequeños los de las flores carpeladas, a veces de dos tamaños en la misma flor; filamentos libres, subulados o filiformes, insertos en la base del disco; anteras más o menos oblongas a ovoides de base sagitada. Disco anular o cupuliforme, de 8-10 lobos, carnoso, glabro a pubescente. Ovario ovoide a globoso, glabro a pubescente, de 4-5 lóculos biovulados, rudimentario en la flor ♂; estilo más o menos largo; estigma de 4-5 lobos y muchas veces persistente en el fruto. *Fruto:* drupáceo, globoso a ovoide, elipsoide o turbinado, muchas veces oblicuo; mesocarpo carnoso y resinoso, generalmente dehiscente por 2-5 valvas; pirenos 1 a 5, lisos y óseos, monospermos.

Género tropical de unas 100 especies, americanas principalmente, con algunas en Madagascar, en las islas Mascareñas y en Asia, desde la India hasta el archipiélago de Malaca. En el Arborétum hemos encontrado 14 especies.

Clave de las especies

1. Inflorescencias de menos de 2.5 cm, subglomeruladas 2
1a. Inflorescencias más largas 3
2. Flores 4-meras. Hojas generalmente de 1-2 pares de folíolos ..... **P. trifoliolatum**
2a. Flores 5-meras. Hojas generalmente de 3-4 pares de folíolos ..... **P. altsonii**
3. Estambres 4 ..... **P. divaricatum**
3a. Estambres 8-10 4
4. Disco pubescente. Fruto con exocarpo duro y rugoso ..... **P. gallosum**
4a. Disco glabro. Fruto con exocarpo membranáceo a coriáceo, liso 5
5. Estambres de dos longitudes diferentes, alternos. Flores 5-meras 6
5a. Estambres todos de la misma longitud, alternos. Flores 4-5-meras 8
6. Flores de 3-3.5 mm de alto; pétalos de unos 3 mm prolongados por una punta larga de 0.7 mm, incurvados ..... **P. fimbriatum**
6a. Flores de 2-2.5 mm de alto; pétalos de 1.8-2 mm con la punta incurvada, más corta . 7

7. Panícula laxa de 30-45 cm de largo, con los ejes tomentoso-ferrugíneos. Hojas de 6-7 pares de folíolos ..... **P. verecaudatum**

7a. Panículas racemosas y paucirramificadas de 12-35 cm de largo con los ejes puberulentos. Hojas de 1-2 pares de folíolos ..... **P. nitidifolium**

8. Ovario glabro, provisto de 5 surcos que se prolongan sobre el estilo. Pétalos de 1.2-1.5 mm de alto ..... **P.** aff. **sagotianum**

8a. Ovario pubescente. Pétalos de 2 mm de alto 9

9. Inflorescencia completamente glabra. Estigma truncado, cuadrangular. Hojas unifolioladas o con un para de folíolos ..... **P. plagiocarpium**

9a. Inflorescencia no completamente glabra. Estigma diferente. Hojas de 1-5 pares de folíolos 10

10. Pedicelos de 3-3.5 mm, muchas veces recurvados. Pétalos muy carnosos. Filamentos papilosos ..... **P. crassipetalum**

10a. Pedicelos de 1-3 mm, generalmente erguidos. Pétalos menos carnosos. Filamentos no papilosos 11

11. Flores 5-meras; pedicelos glabros con una corona sedosa en la base; lobos calicinos de margen papiloso y provistos de algunos pelos largos ..... **P. decandrum**

11a. Flores 4-5-meras; pedicelos y lobos del cáliz con pubescencia diferente 12

12. Cáliz de lobos triangulares, agudos, estrigulosos al exterior, papilosos por dentro. Hojas de 1-2 pares de folíolos ..... **P. opacum**

12a. Cáliz diferente. Hojas de 3-5 pares de folíolos 13

13. Inflorescencia de 3.5-11 cm de largo. Estigma con los lobos puntiagudos y erguidos. Fruto de 2 cm de largo ..... **P. grandifolium**

13a. Inflorescencia de 13-22 cm de largo. Estigma con los lobos discoides. Fruto de 3 cm de largo ..... **P. hebetatum**

Clave de las especies según los caracteres vegetativos

1. Hojas de 1-2 pares de folíolos o unifolioladas 2

1a. Hojas de 3 pares de folíolos o más 7

2. Pecíolo de 10-17 cm de largo. Folíolos brillantes en las dos caras .... **P. nitidifolium**

2a. Pecíolo más corto. Folíolos de mate a lustrosos 3

3. Acumen foliolar de 0.2-0.7 cm de largo y casi otro tanto de anchura. Peciólulo de 1.2-2.2 cm de largo y el terminal de 3-5 cm ..... **P. decandrum**

3a. Acumen foliolar de 0.8-1.5 cm de largo y 0.2-0.4 cm de ancho. Peciólulos más cortos, incluso el terminal 4

4. Pecíolo semicilíndrico con los bordes subalados revolutos. Envés estriguloso **P. opacum**

4a. Pecíolo semicilíndrico o aplastado con los bordes simples. Limbo glabro o con el nervio principal pubescente 5

5. Folíolos de 13-16 × 6-8 cm; pecíolos de 3-9 cm de largo ..... **P. divaricatum**

5a. Folíolos más pequeños y pecíolos más cortos 6

6. Árboles glabros en todas sus partes, con las hojas unifolioladas o con un par de folíolos; peciólulos con los extremos más obscuros ..... **P. plagiocarpium**

6a. Árboles con las ramitas jóvenes, pecíolos, peciólulos, raquis y nervio principal viloso-ferrugíneos; hojas generalmente con 1-2 pares de folíolos; peciólulos concoloros **P. trifoliolatum**

7. Hojas con 3-5 pares de folíolos de base ancha a agudamente cuneada 8

7a. Hojas con 6 pares de folíolos o más de base redondeada a cordada, a veces emarginada 13

8. Peciólulos no engrosados en sus extremos. Nervio principal asurcado en la haz **P. gallosum**

8a. Peciólulos con los extremos más gruesos. Nervio principal saliente a biasurcado en la haz 9

9. Pecíolo subcilíndrico; peciólulos con los extremos más obscuros; limbo coriáceo **P. crassipetalum**

9a. Pecíolo semicilíndrico; peciólulos concoloros; limbo papiráceo a subcoriáceo 10

10. Nervios secundarios 13-16 pares. Peciólulo terminal no sobrepasando los 2.5 cm de largo 11

10a. Nervios secundarios 8-11 pares. Peciólulo terminal de 1.5-3.5 cm de largo 12

11. Pecíolo con los bordes subalados revolutos. Limbo de 6.5-9 × 2-3 cm, ligeramente estrigoso en el envés ..... **P. altsonii**

11a. Pecíolo sin el carácter precedente. Limbo de 8-12 × 3.5-5 cm, con punteaduras abultadas de pelos glandulífero-ferrugíneos en el envés ..... **P. grandifolium**

12. Limbo de 12-17 × 4.5-7 cm; peciólulos con los extremos claramente más gruesos. Nervios principal y secundarios glabros ..... **P. hebetatum**

12a. Limbo de 5-13 × 2-4 cm; peciólulos con los extremos ligeramente más gruesos. Nervios principal y secundarios densa y cortamente pilosos ..... **P.** aff. **sagotianum**

13. Folíolos laterales a veces subopuestos. Limbo puberulento con pelos-glándulas acaracolados; el folíolo terminal oval-elíptico ..... **P. fimbriatum**

13a. Folíolos laterales siempre opuestos. Limbo tomentuloso, punteado con glandulitas ferrugíneas en el envés; el folíolo terminal oboval-elíptico ..... **P. verecaudatum**

Protium altsonii Sandw. in Bull. Misc. Inform. 1928: 369. 1928 **(Fig. 36).**

Nombre vernáculo: "copal colorado".

Árboles alcanzando 20 m de altura. Ramitas bastante finas, lenticeladas; las jóvenes densamente estrigulosas volviéndose glabrescentes con la edad. *Hojas:* de 19-25 cm de largo, imparipinnadas con (3-)4-5 pares de folíolos. Pecíolo de 3.5-5.5 cm, semicilíndrico, alado-involuto, fino y anguloso, con la base ligeramente más espesa, finamente estriado y estriguloso al igual que los internodios de 2-3 cm, carinado a biasurcado en la cara superior. Peciólulos de 0.6-1.1 cm, finos, cilíndricos, biasurcados en la cara superior, con el ápice un poco más espeso, finamente estrigulosos, el terminal de 1.3-2.2 cm. Limbo foliolar papiráceo a subcoriáceo, glabro en la haz, finamente estriguloso en el envés, apenas lustroso en las dos caras, en los folíolos laterales mide 6.5-9 × 2-3 cm, es estrechamente oval a oblongo o elíptico-oblongo y gradualmente estrechado hacia el ápice, mientras que en el terminal es elíptico y mide de 6.5-7.5 × 2.3-3 cm; base asimétrico-aguda por un lado, anchamente cuneada a redondeada por el otro, en el folíolo terminal es simétrica y cuneada; acumen de 1-1.5 cm de largo y 0.15-0.25 cm de ancho, obtuso; margen entero; nervios saliente-aplanados en la haz, ligeramente salientes en el envés, de color más claro que el resto de la lámina, el principal puberulento, saliente y asurcado a cada lado por la haz, saliente-biasurcado y ligeramente estriguloso en el envés, 14-16 pares de nervios secundarios finos, muchas veces con un nervio intersecundario que se confunde con los secundarios, los terciarios visibles en las dos caras. *Inflorescencias:* axilares, en panículas contraídas, subglobosas de 1.2-2 cm; ejes espesos, densamente pubescentes como las brácteas triangulares que miden 1 mm de largo. Las bractéolas minúsculas y los

Fig. 36. — *Protium altsonii* Sandw.
(Árbol 5/472): **a)** ramita; **b)** detalle de una inflorescencia inmadura.

cortos pedicelos glabrescentes. *Flores:* 5-meras (observadas solamente en capullo). [Según SWART (1942), de 3.25 mm de alto]. Cáliz anchamente cupuliforme, glabro con 5 lobos triangular-acuminados, con la margen pubescente hacia el ápice. [Según SWART (1942): pétalos oblongo-triangulares, agudos, con la punta incurvada, generalmente glabros pero ligeramente pubescentes al exterior en el capullo. Estambres 10, de 1 mm de alto; filamentos subulados y dilatados, dos veces más largos que las anteras elípticas. Disco anular de 10 lobos, glabro, de 0.5 mm de alto. Pistilo de la flor ♂ de 0.5 mm de alto; ovario bicónico, 10-asurcado, hirsuto con pelos aplicados bastante densos pero cortos, estrechándose hacia el ápice en un estigma sésil de 5 lobos]. *Fruto:* inobservado. [Según ROOSMALEN (1985): drupa de 1.7-2.5 × 1.8-2.5 cm, oblicuamente elipsoide con 2-3 lobos y de ápice retuso].

Distribución. — En el oeste amazónico (Brasil, Perú), Guayana, Suriname.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 5/472

Protium crassipetalum Cuatrec. in Webbia 12: 399. 1957 **(Fig. 37).**

Nombres vernáculos: "copal de fruto negro", "copal blanco", "copal caraña".

Árboles de tamaño mediano. Ramitas jóvenes cilíndricas, estriadas, con pubescencia tomentoso-hirsuta de color marrón-amarilla. *Hojas:* de 25-50 cm de largo, imparipinnadas con 3-4 pares de folíolos. Pecíolo de 8-14 cm de largo, cilíndrico, aplastado en la parte superior y ligeramente más espeso en la base, al igual que el raquis finamente estriado, en la hoja joven hirsuto-tomentoso y en la adulta glabrescente. Internodios de 3 a 5 cm, aumentando la distancia de un nudo a otro hacia el ápice. Peciólulo de 0.6-1.2 cm, cilíndrico con un surco en la cara superior o semicilíndrico, fino, glabrescente, con los extremos ligeramente engrosados y más obscuros, el terminal de unos 3 cm. Folíolos de 10-15 × 3.5-6 cm, los basales más cortos, los laterales elíptico-ovales, el terminal elíptico, todos coriáceos, brillantes en la haz, mate en el envés, súbitamente acuminados; acumen linear de 1-1.3 cm de largo y 0.2-0.3 cm de ancho, redondeado en el ápice; margen entero, ligeramente irregular, revoluto hacia la base que es aguda y asimétrica exceptuando la del terminal que es cuneada; nervios planos en la haz, ligeramente salientes en el envés, el principal muchas veces biasurcado, 9-11 pares de nervios secundarios muchas veces con uno intersecundario, los terciarios laxamente reticulados y visibles en el envés, en material seco los nervios son muchas veces más claros que el resto de la lámina. *Inflorescencias:* de 12-20 cm, axilares, subterminales, muchas veces numerosas y juntas, en panículas tirsoides, piramidales; ejes finos, aplastados, hirsuto-tomentosos, los laterales alcanzando 8 cm de largo en la base. *Flores:* generalmente 4-meras, de 3 mm de alto a la antesis, de color verde claro. Bráctea y bractéolas de unos 0.5 mm de largo, ovales, acuminadas, hirsutas. Pedicelo de 3-3.5 mm de largo, bastante fino, muchas veces curvo, glabrescente. Cáliz cupuliforme de 0.8 mm de alto, con 4 lobos puntiagudos poco marcados, ligeramente papilosos. Pétalos de 2 × 1 mm, obovales, subcuculados con la punta refleja, carnosos, densamente papilosos al interior y menos al exterior. Estambres 8, de 1 mm de alto; filamentos papilosos; anteras elipsoides de 1/4 de mm. Disco intrastaminal cupuliforme, fino, de 0.5 mm de alto, crenado, glabro. Pistilo de 1 mm de alto; ovario globoso, hirsuto, con 4 cavidades; estilo robusto, corto y glabro, coronado por un estigma de 4 lobos puntiagudos. *Frutos:* drupáceos, de 2.5 cm de largo y 1.5 cm de diámetro, generalmente elipsoides y ligeramente asimétricos si tienen un solo pireno, globosos y bilobados si tienen dos; exocarpo liso y negro; mesocarpo carnoso; endocarpo leñoso y espeso.

Distribución. — Amazonia colombiana y peruana.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 3/11 (= *Bernardi 16281*) 5/170

Obs. 1. El hecho de que esta especie sea rara (según comunicación personal de D. Daly) y de que se confunda fácilmente con *Protium hebetatum* Daly, explica quizás el que se le atribuyan diversos nombres vernáculos.

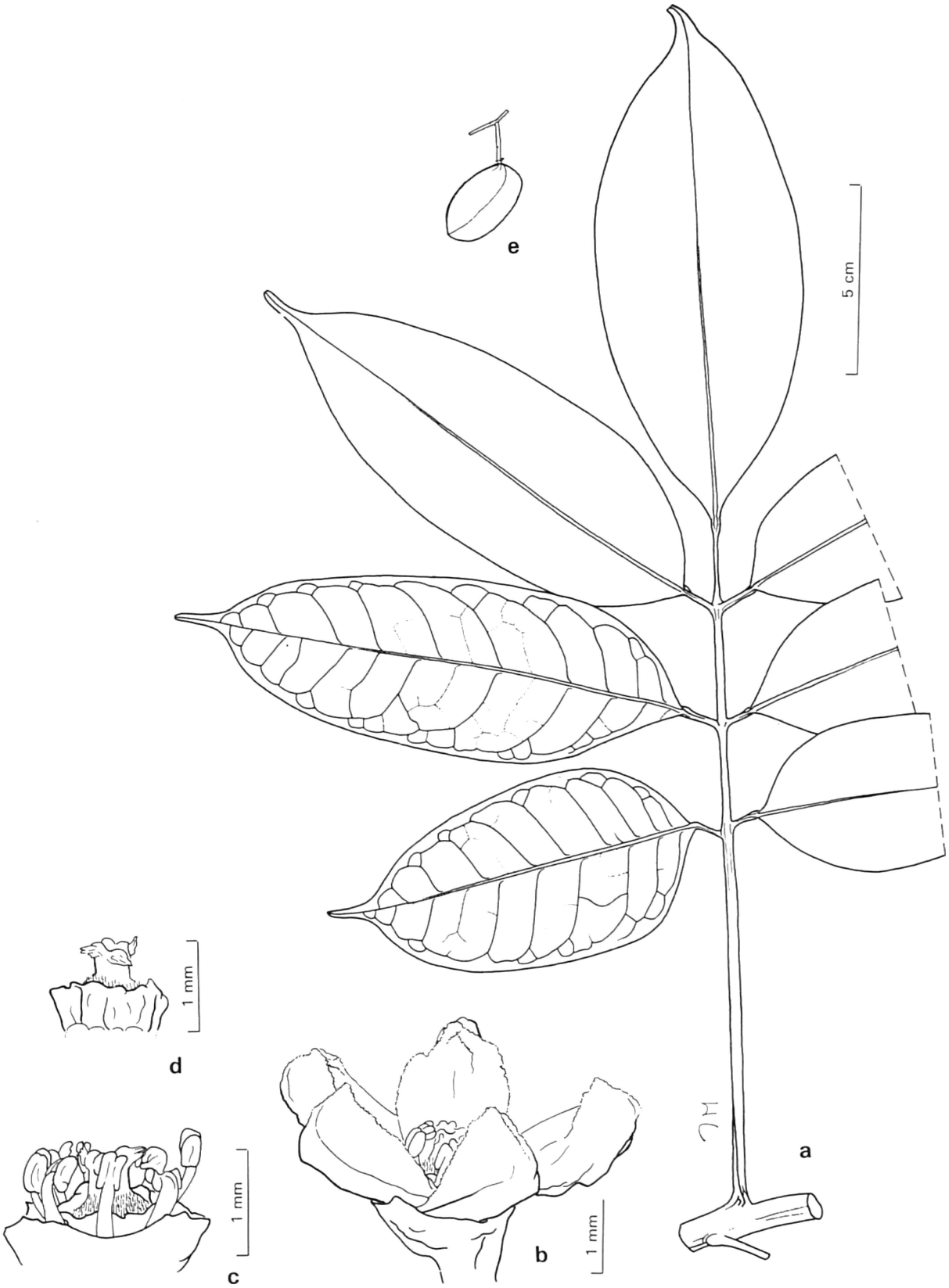

Fig. 37. — *Protium crassipetalum* Cuatrec.
(Árbol 3/11): **a)** hoja. (Árbol 5/170): **b)** flor; **c)** órganos internos; **d)** pistilo y disco; **e)** fruto.

Obs. 2. En el campo hemos observado que las inflorescencias son erguidas y las flores muchas veces orientadas hacia abajo.

Protium decandrum (Aublet) Marchand in Adansonia 8: 51. 1867 **(Fig. 38).**

(Sinonimia: véase SWART 1942 y DALY, en vías de publicación).

Nombre vernáculo: "copal blanco".

Árboles alcanzando 18 m de altura, con las ramitas jóvenes, el pecíolo, raquis y ejes de la inflorescencia cubiertos por un indumento denso de pelos cortos y erguidos mezclados con otros estrigosos más o menos regularmente repartidos; ramitas adultas subcilíndricas, glabrescentes, bastante espesas. *Hojas:* de 20-33 cm, imparipinnadas, generalmente con 2 pares de folíolos, algunas veces con un par o tres. Pecíolo de 4.5-6 cm, semicilíndrico, estriado, robusto y engrosado en la base. Internodios de 4-5.5 cm, cilíndricos a carinados en la cara superior, finamente estriados. Peciólulos de 1.2-2.2 cm, bastante finos, cilíndricos y biasurcados en la cara superior, más o menos engrosados sobre 0.3-0.6 cm en sus dos extremos; el terminal mide 3-5 cm de largo. Limbo foliolar de 11-16 × 3.5-6 cm, elíptico-oblongo, abruptamente acuminado, papiráceo, mate por las dos caras, estrigoso por el envés, el terminal elíptico de 4.5-7.5 cm de ancho; base cuneada más o menos aguda; acumen de 0.2-0.7 cm de ancho, obtuso; margen entero, ondulado; nervios más claros que el resto de la lámina, en la haz los 11-14 pares secundarios son plano-salientes y el principal formando una pequeña costilla surcada, en el envés unos y otro son saliente-redondeados, los terciarios son poco visibles en la haz. *Inflorescencias:* de 8-17 cm, axilares, pseudoterminales, muchas veces fasciculadas; en panículas bastante contraídas. Pedúnculo de 3-8 cm de largo, subcilíndrico y estriado, bastante robusto; ejes secundarios cortos. Brácteas y bractéolas de alrededor de 1 mm de alto, oval-acuminadas, más o menos pubescentes, ciliadas. *Flores:* 4-5-meras, de 3 mm de alto a la antesis, de color amarillo claro. Pedicelo de 1 mm, glabrescente con un anillo sedoso en su base. Cáliz cupuliforme de 1.5 mm de alto, con los lobos de 1 mm, semicirculares, acuminados, con algunos pelos papilosos más o menos dispersos en el margen. Ocho-10 estambres de 1.5-1.7 mm de alto; filamentos subulados, claramente aplastados hacia la base; anteras de 0.3 mm, oval-triangulares. Disco anular glabro, de 0.25 mm de alto. Pistilo tan largo como los estambres. Ovario ovoide, subtetralobado, con pelos sedosos en la base, menos densos o ausentes en la mitad superior; estigma subsésil con 4 lobos globulosos. *Fruto:* drupa de 1.2 cm de largo y 1.8 cm de ancho, obovoide, ligeramente oblicua, con 4 costillitas asimétricas; exocarpo liso y glabro; mesocarpo carnoso; endocarpo óseo; un pireno.

Distribución. — Amazonia (en el oeste y en el norte), las Guayanas.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 4/4 5/16

Protium divaricatum Engl. in C. Martius, Fl. Bras. 12(2): 279. 1874 **(Fig. 39).**

(Sinonimia: véase SWART 1942).

Nombre vernáculo: "copal colorado".

Árboles pequeños, casi completamente glabros. Ramitas terminales cilíndricas, estriadas y lenticeladas. *Hojas:* de 25-30 cm de largo, imparipinnadas, generalmente de 3 folíolos. Pecíolo de 3-9 cm, semicilíndrico, estriado, ligeramente engrosado en los dos extremos, en la cara superior acanalado. Peciólulos de 0.8-1.2 cm, semicilíndricos, estriados, acanalados en la cara superior, engrosados en sus dos extremos más en la parte superior que en la inferior, el terminal de 2.5-3.5 cm de largo. Limbo foliolar subcoriáceo, generalmente mate en las dos caras, cuando seco marrón y más claro en el envés, de 13-16 × 6-8 cm, elíptico a oval-elíptico, acuminado bastante abruptamente, el terminal generalmente más grande; base cuneada por lo general aguda; acumen linear de 1-1.3 × 0.2-0.3 cm, redondeado; margen entero, finamente ondulado; nervios ligeramente salientes en

Fig. 38. — *Protium decandrum* (Aublet) Marchand
(Árbol 5/16): **a)** hoja con infrutescencia. (Árbol 4/4): **b)** flor; **c)** vista interna de la flor; **d)** pistilo y disco. (Árbol 5/16): **e)** frutos.

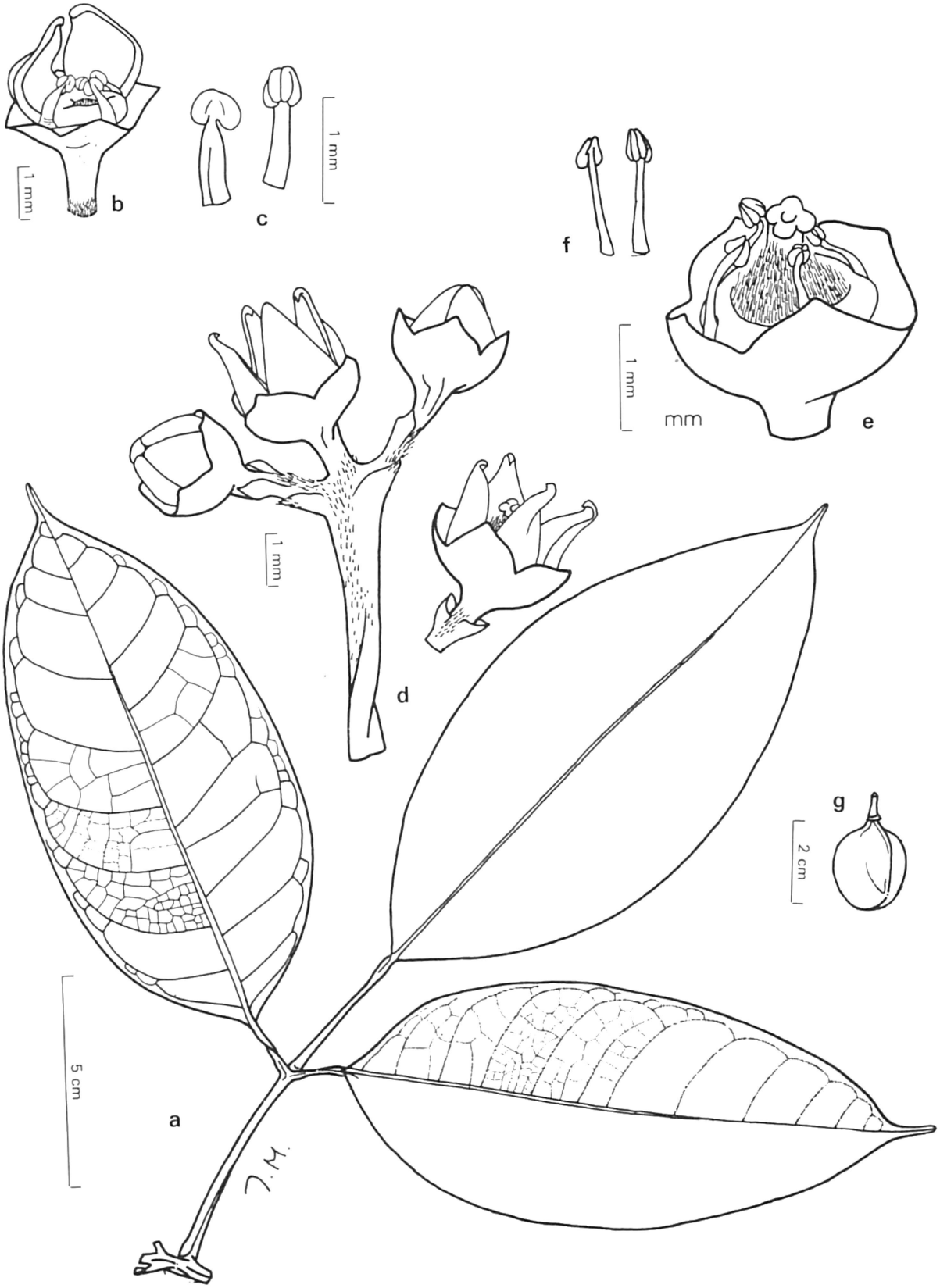

Fig. 39 — *Protium divaricatum* Engl.
(Árbol 6/28): **a)** hoja. (Árbol 8/118 ♂): **b)** vista interna de la flor (con una parte de la corola); **c)** estambres. (Árbol 6/183 ♀): **d)** flores; **e)** vista interna de la flor; **f)** estambres; **g)** fruto.

las dos caras, el principal formando costilla en la haz, más carinada en el envés, 9-12 pares de nervios secundarios, los terciarios laxamente reticulados. *Inflorescencias:* axilares, subterminales, de 15-25 cm de largo, panícula paucirramificada con los ejes finos y aplastados, divaricados, ligeramente pubescente; pedicelo de 1-2 mm con pubescencia más densa en la base. Brácteas y bractéolas de 0.8 mm de alto, elíptico-ovales, agudas. *Flores:* generalmente 4-meras, de unos 3 mm de alto a la antesis, amarillas, glabras exceptuado el ovario. Cáliz de 1 mm de alto, tan largo como el tubo, cupuliforme, con 4 lobos anchamente ovales, puntiagudos. Corola de 4 pétalos de 2 mm de alto, oval-oblongos, subcarnosos o puntiagudo-incurvados. Estambres 4, de 1-1.5 mm de alto, episépalos; filamentos subulados, aplastados en la base; anteras de 0.25 mm, ovales. Ovario de 1 mm de alto, cónico, sedoso, rodeado por un disco glabro y estrechado en un estilo corto y glabro; en las flores ♀ coronado por un estigma 4-lobado, en las flores ♂ con un pistilodio rudimentario. *Fruto:* drupa de 2 cm de largo y 1.5 cm de diámetro, ovoide, puntiagudo, dispuesto oblicuamente, parcialmente pubescente; mesocarpo carnoso; endocarpo fino y crustáceo; 1-2 pirenos.

Material típico G(!). — *Poeppig 2703* "Amazonas, R. Solimoes, Maynas", oct. 1831. *Poeppig 2815* ibídem, nov. 1831.

Distribución. — Amazonia brasileña y peruana.

En el Arborétum:

Parcela/árbol	6/28	6/44	6/110	6/170
	6/259 (= *Díaz 93-A*)			8/118

Protium fimbriatum Swart in Acta Bot. Neerl. 15: 48. 1966 **(Fig. 40).**

(Sinonimia: véase DALY 1989).

Nombre vernáculo: "lacre".

Árboles llagando a alcanzar 15 m de altura. Ramitas robustas y angulosas, las jóvenes densamente puberulentas, de color ferrugíneo al igual que los pecíolos, los peciólulos, raquis y ejes de las inflorescencias. *Hojas:* de 70-80 cm de largo, imparipinnadas con (5-)7 pares de folíolos muchas veces subopuestos exceptuando los basales y los de la cúspide. Pecíolo de 25 cm de largo, robusto, estriado, semicilíndrico y engrosado en la base volviéndose rápidamente cilíndrico. Internodios de 4.5-6 cm, cilíndricos, estriados, los de la cúspide ligeramente angulosos y más finos. Peciólulos de 0.7-1 cm, cilíndricos, estriados, angulosos, a veces apenas engrosados hacia el ápice, con un surco más o menos marcado en la cara superior, el terminal de 2.5-3.5 cm provisto muchas veces de una cicatriz dejada por un folíolo alterno. Limbo foliolar subcoriáceo, rígido, de 13-20 × 5-7 cm, elíptico-oblongo, estrechado hacia el ápice y abruptamente acuminado, el terminal más corto y oval-elíptico; haz brillante y glabra, el envés puberulento con pelos-glándulas acaracolados (véase obs.); base redondeada a truncada, a veces emarginada; acumen sublinear a aguzado, puntiagudo, de alrededor de 1.5 cm de largo; margen entero; nervio principal formando un surco en la haz y una costilla prominente, estriada a carinada, en el envés, 13-14 pares de nervios secundarios formando arcos hacia el margen, en la haz finamente salientes y más claros que el resto de la lámina, en el envés formando costillas bastante robustas que merman hacia el margen, nervios terciarios finamente salientes en las dos caras formando una red laxa. *Inflorescencias:* de 17-40 cm, situadas en la axila de las hojas en el extremo de las ramitas, en panículas laxas de ejes terciarios poco desarrollados, los secundarios alcanzando 17 cm de largo, los unos y los otros estriados y angulosos, el central robusto. Brácteas y bractéolas insignificantes, puberulentas. *Flores ♂:* 5-meras, de 3-3.5 mm de alto a la antesis, verde-amarillas. Pedicelo de 2 mm, estriguloso. Cáliz anchamente cupuliforme, densamente estriguloso de 0.7 mm de alto con los lobos triangulares, puntiagudos. Pétalos de alrededor de 3 × 1 mm, carnosos, oval-oblongos, agudos y prolongados por una lengua de 0.7 mm de largo, puntiaguda e incurvada, estrigulosos al exterior exceptuando la base, glabros por dentro. Diez estambres, los epipétalos de 2 mm de largo, los otros de 3 mm; filamentos subulados; anteras oblongas de 0.8 mm de largo, incurvadas. Disco anular de 3 mm de alto, crenado, rodeando un pistilodio globoso-aplastado de 0.7 mm de alto e hirsuto. *Flores ♀:* inobservadas. (Según

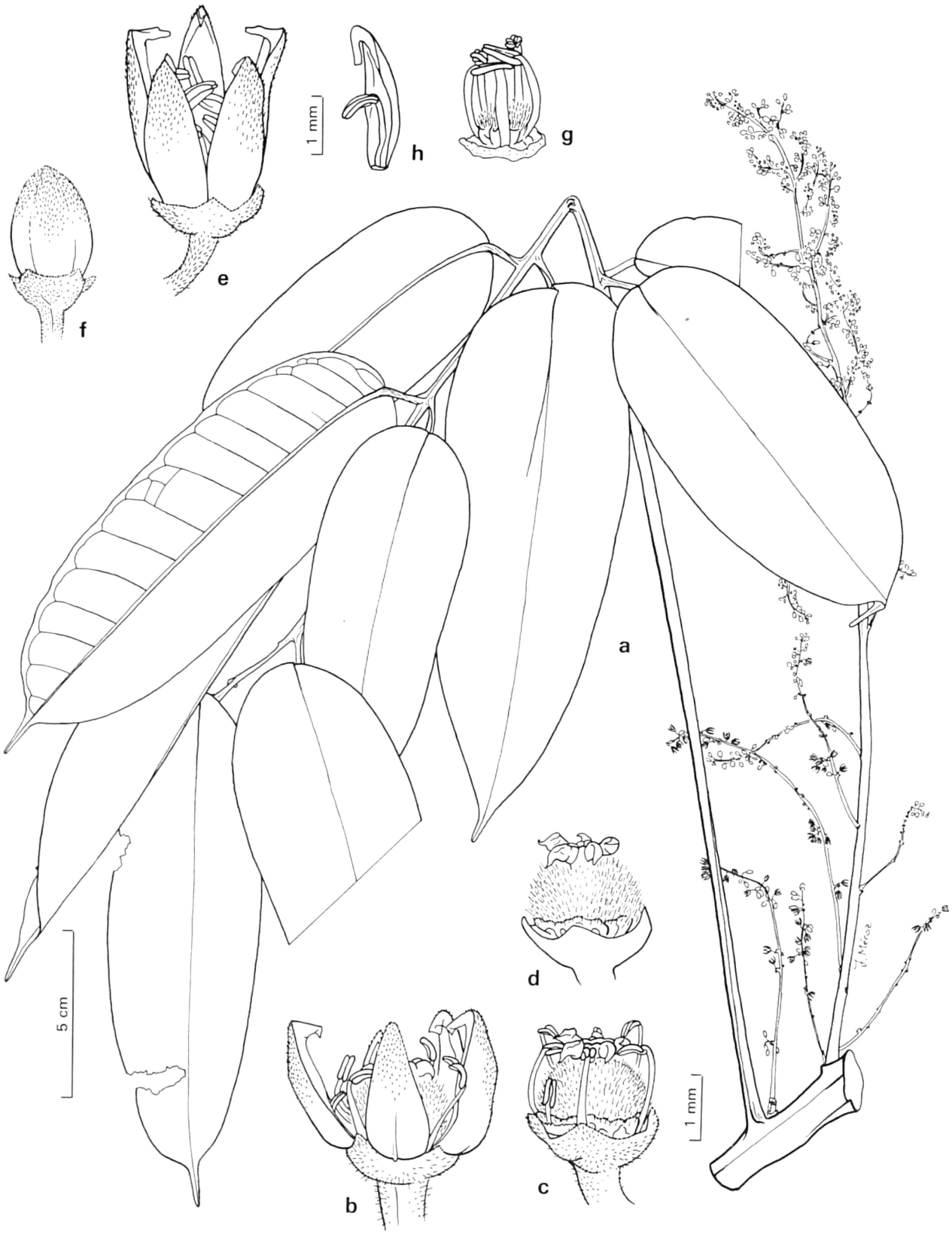

Fig. 40. — *Protium fimbriatum* Swart
(Árbol 6/175): **a)** ramita. *Krukoff 8387:* **b)** flor ♀; **c)** vista de los órganos internos; **d)** pistilo y disco. (Árbol 6/175): **e)** flor ♂; **f)** capullo ♂; **g)** vista de los órganos internos de la flor ♂; **h)** pétalo con un estambre.

Krukoff 8387: ovario de 2 mm de alto, globoso y estrechado en los dos extremos, densamente pubescente; estigma sésil, radiado con 5 lobos globulosos acuminados). *Fruto:* inobservado. [Según SWART (1966): drupa de 2 cm de largo y 1-2 cm de ancho, oblicua, ovoide, monopirena, a veces con 2-3 lobos y con 2-3 pirenos, densamente puberulento-ferrugínea, con la base lobada y el ápice agudo provisto de los restos del estigma; mesocarpo espeso y endocarpo leñoso, fino y frágil].

Distribución. — En el oeste de la Amazonia (Brasil, Perú).

En el Arborétum:

Parcela/árbol 6/175

Obs. DALY (1989), en su estudio sobre *Protieae,* menciona que los "snail-shaped glands", que constituyen un carácter distintivo importante y que GUILLAUMIN (1909) llama "poils en escargot", están presentes solamente en el género *Crepidospermum.* Sin embargo, en el envés de nuestras hojas hemos observado un tipo de pelo asombrosamente similar a ése; es más, igualmente hemos observado esos pelos-glándulas en *Trattinnickia* aff. *demerarae* y en *Trattinnickia peruviana.*

Protium gallosum Daly, sp. nov. ined. **(Fig. 41).**

Nombre vernáculo: "lacre".

Árboles alcanzando 25 m de altura. Ramitas jóvenes robustas, subcilíndricas, estriadas y tomentuloso-ferrugíneas, volviéndose glabrescentes y brillantes al envejecer. *Hojas:* de 30-45 cm, imparipinnadas de 3-4(-5) pares de folíolos. Pecíolo de 6-14 cm de largo, semicilíndrico, subalado, con abolladuras minúsculas, estriado, más o menos densamente puberulento, ligeramente engrosado en la base. Peciólulos de 0.5-1 cm, cilíndricos y espesos, canaliculados en la cara superior, el terminal de 2-3 cm, engrosado hacia el ápice, más fino que los otros. Limbo foliolar subcoriáceo, mate a lustroso, punteado-papiloso de color ferrugíneo, en la haz brillante y glabro, en el envés ligeramente estriguloso, abruptamente acuminado, el de los laterales elíptico-oblongo de 7.5-16 × 3.5-6.5 cm, el de los basales más pequeño, el terminal elíptico-oboval de 8-12 × 4-6 cm; base anchamente cuneada a redondeada, la del folíolo terminal siempre cuneada; acumen sublinear de 1-2 cm de largo y 0.15-0.2 cm de ancho, estrechado o redondeado y apiculado en el ápice; margen entero; nervio principal asurcado en la haz, en costilla estriada y estrigulosa en el envés, generalmente 12-13 pares de nervios secundarios, subrectilíneos, impreso-aplanados en la haz, salientes y estrigulosos en el envés, los terciarios ligeramente salientes sobre las dos caras. *Inflorescencias* ♂ (observadas solamente inmaduras): pseudoterminales, axilares, en panículas espiciformes; ejes robustos, estriados y lenticelados, densamente tomentulosos. Brácteas y bractéolas pequeñas, oval-acuminadas, pubescentes como el pedicelo que es muy corto. *Flores* ♂ (en capullo): 5-meras de 2 mm de alto. Cáliz anchamente cupuliforme de 0.5 mm de alto y pubescente, con 5 lobos anchamente triangulares de 0.2 mm de alto. Pétalos de 1.5 mm de alto, ovales, parcialmente pubescentes al exterior, con la punta inflexa. Estambres 10, los 5 alternipétalos más largos; filamentos subulados, aplastados; anteras ovoides (en los estambres cortos) u ovoideo-oblongas (en los largos). Disco anular, ancho, densa y cortamente piloso. Pistilodio sobrepasando el disco, piloso con un estigma sésil de 5 lobos puntiagudos. *Inflorescencias* y *flores* ♀: inobservadas. *Infrutescencias:* alcanzando 35 cm de largo. Cáliz, disco y estigma persistentes y, muchas veces también, con algunos pétalos y estambres. Pedúnculo de unos 3 mm. *Fruto:* drupa de 2.5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, oblicuo, ovoide-subtrígono si tiene un pireno, cordiforme si tiene dos; exocarpo rugoso transversalmente, densamente tomentuloso, leñoso; mesocarpo carnoso; endocarpo leñoso, duro.

Distribución. — Oeste amazónico.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 1/58 1/372 6/39 (= *Bernardi 16346*)

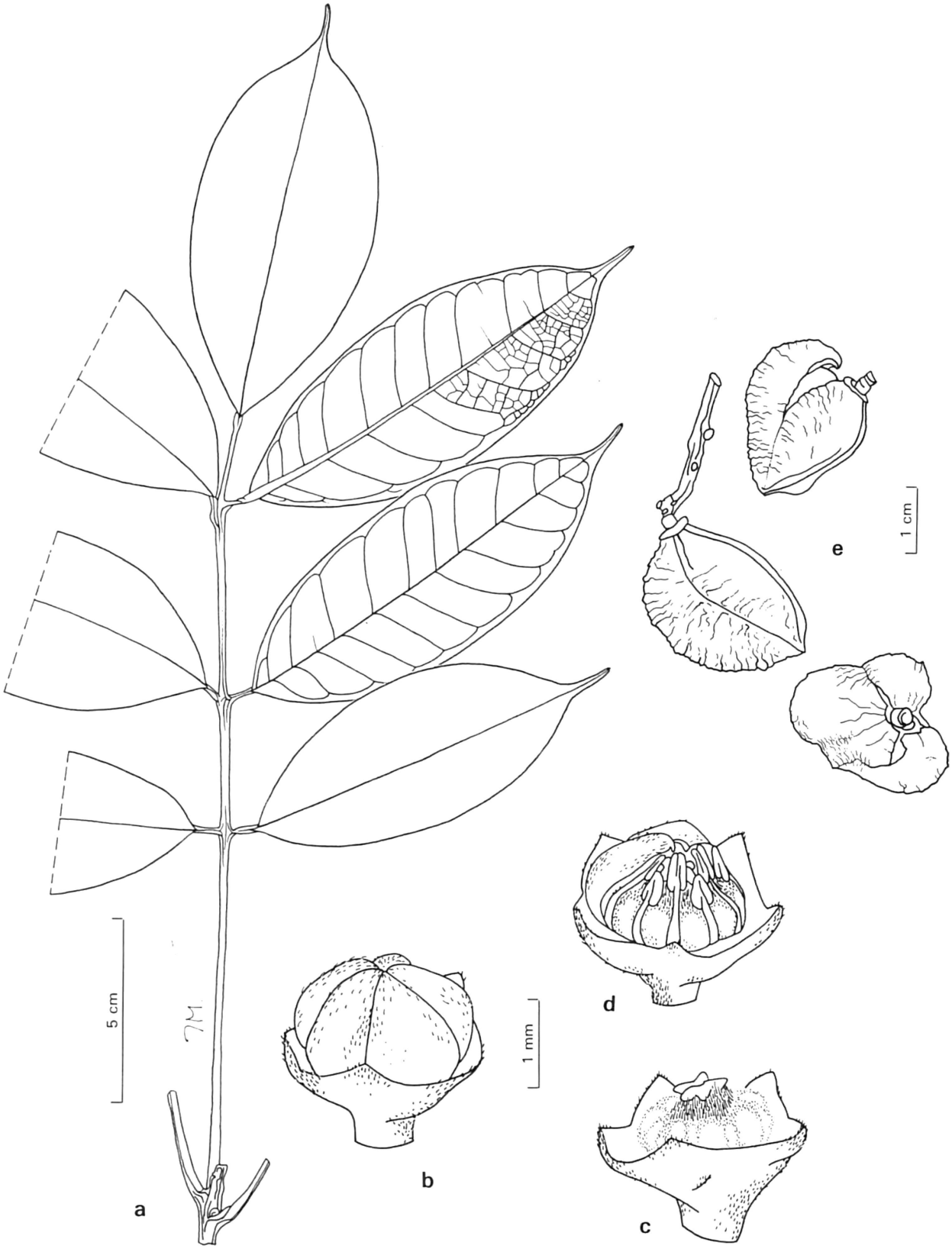

Fig. 41. — *Protium gallosum* Daly
(Árbol 6/39) **a)** hoja; **b)** capullo; **c)** vista interna del capullo sin los estambres; **d)** vista interna del capullo con una parte de la corola; **e)** frutos.

Protium grandifolium Engl. in C. Martius, Fl. Bras. 12(2): 269. 1874 **(Fig. 42).**

(Sinonimia: véase SWART 1942 y DALY, en vías de publicación).

Nombre vernáculo: "copal colorado".

Árboles alcanzando 18 m de altura. Ramitas bastante finas, cilíndricas, estrigulosas y lenticeladas. *Hojas:* de 16-30 cm de largo, imparipinnadas con (2-)3-4 pares de folíolos. Pecíolo de 3-4.5 cm, semicilíndrico, apenas engrosado hacia la base, densamente puberulento como los internodios que miden 2-3.5 cm, carinado a biasurcado hacia el ápice de la hojas en la cara superior. Peciólulos de 0.6-1.2 cm, el terminal de 2-2.5 cm, de cilíndrico-asurcados a semicilíndrico-biasurcados en la cara superior, con los dos extremos engrosados, densamente puberulentos. Limbo foliolar papiráceo a subcoriáceo, glabro y minúsculamente punteado en la haz, con punteaduras minúsculas abultadas y densamente cubierto de pelitos glandulares ferrugíneos en el envés, de 8-12 × 3.5-5 cm en los folíolos laterales, en los basales más pequeño y en el terminal más corto y elíptico, en los otros folíolos elíptico-oboval a elíptico-oblongo; todos abruptamente acuminados; base aguda, muchas veces ligeramente asimétrica; acumen de 1-1.5 cm de largo y 0.2 cm de ancho, sublinear con la punta redondeada; margen entero; el nervio principal en costilla puberulenta en la haz, saliente y glabrescente en el envés, 13-16 pares de nervios secundarios reuniéndose en arcos hacia el margen, planosalientes en la haz, salientes y glabrescentes en el envés, los terciarios laxamente reticulados, glabros, visibles sobre las dos caras. *Inflorescencias:* de 3.5-11 cm de largo, axilares, pseudoterminales, en panículas ramificadas en la base y con las ramas laterales cortas; ejes angulosos densamente cubiertos por un indumento mixto, puberulento-estriguloso, al igual que los pedicelos, las brácteas y las bractéolas minúsculas. *Flores* ♂*:* 4-5 meras, de 3 mm de alto a la antesis, blanco-amarillas. Pedicelo de 1.5-3 mm de alto. Cáliz anchamente cupuliforme, de 1 mm de alto, con lobos anchamente oval-acuminados, ligeramente pubescentes. Pétalos de 2-2.5 × 1.5 mm, triangular-oblongos, de ápice agudo con la punta inflexa, parcialmente pubescentes a glabrescentes al exterior, papilosos por dentro. Estambres 10, de 1.5 mm de alto; filamentos subulados, con la base claramente aplastada y membranácea; anteras de 0.5 mm de largo, oblongos. Disco de 0.3 mm de alto, anular, carnoso y glabro. Pistilodio de 0.5-0.8 mm de alto, cónico e hirsuto, terminándose por un estigma de 4 lobos puntiagudos y erguidos. *Flores* ⚥*:* inobservadas. [Según SWART (1942): pistilo de 2 mm de alto, bastante puberulento; ovario globoso-deprimido con 5 lobos y 5 cavidades, tan alto como el estilo 5-asurcado, coronado por un estigma de 5 lobos]. *Frutos:* inobservados. [Según SWART (1942) bajo *P. llewelynii* J. F. Macbr. (sinónimo): drupa de 2 cm de largo y 1.5-2.5 cm de diámetro, ovoide-oblicua cuando tiene un pireno, globosa con 2-4 lobos si tiene dos o cuatro; exocarpo minúsculamente pubescente de color ferrugíneo; mesocarpo carnoso bastante espeso; endocarpo fino y crustáceo].

Material típico G(!). — *Spruce 3304* "Ad flumina Casiquiari, Vasiva et Pacimoni, 1853-4".

Distribución. — Región oeste de la Amazonia, desde Bolivia hasta Venezuela.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 2/317

Protium hebetatum Daly, sp. nov. ined. **(Fig. 43).**

Nombre vernáculo: "copal colorado".

Árboles de ramitas glabras, lenticeladas, las jóvenes ligeramente pubescentes y la yema terminal sedosa. *Hojas:* de 30-45 cm de largo, imparipinnadas, de 4-5 pares de folíolos. Pecíolo de 8-12 cm de largo, semicilíndrico, subalado y con la base ligeramente engrosada, finamente estriado, ligeramente rosado-naranja al igual que el raquis, la cara inferior del limbo y los nervios por la haz. Entrenudos de 3-4.5 cm de largo, muchas veces el basal y el apical más cortos, subcilíndricos a carinados en la cara superior; nudos engrosados y estrangulados exceptuando el inferior. Peciólulos de 0.9-1.7 cm de largo, el terminal de 2.2-3 cm, cilíndricos, con los extremos claramente engrosados, el ápice aplastado en la cara superior. Folíolos subcoriáceos, de 12-17 × 4.5-7 cm, los del par basal

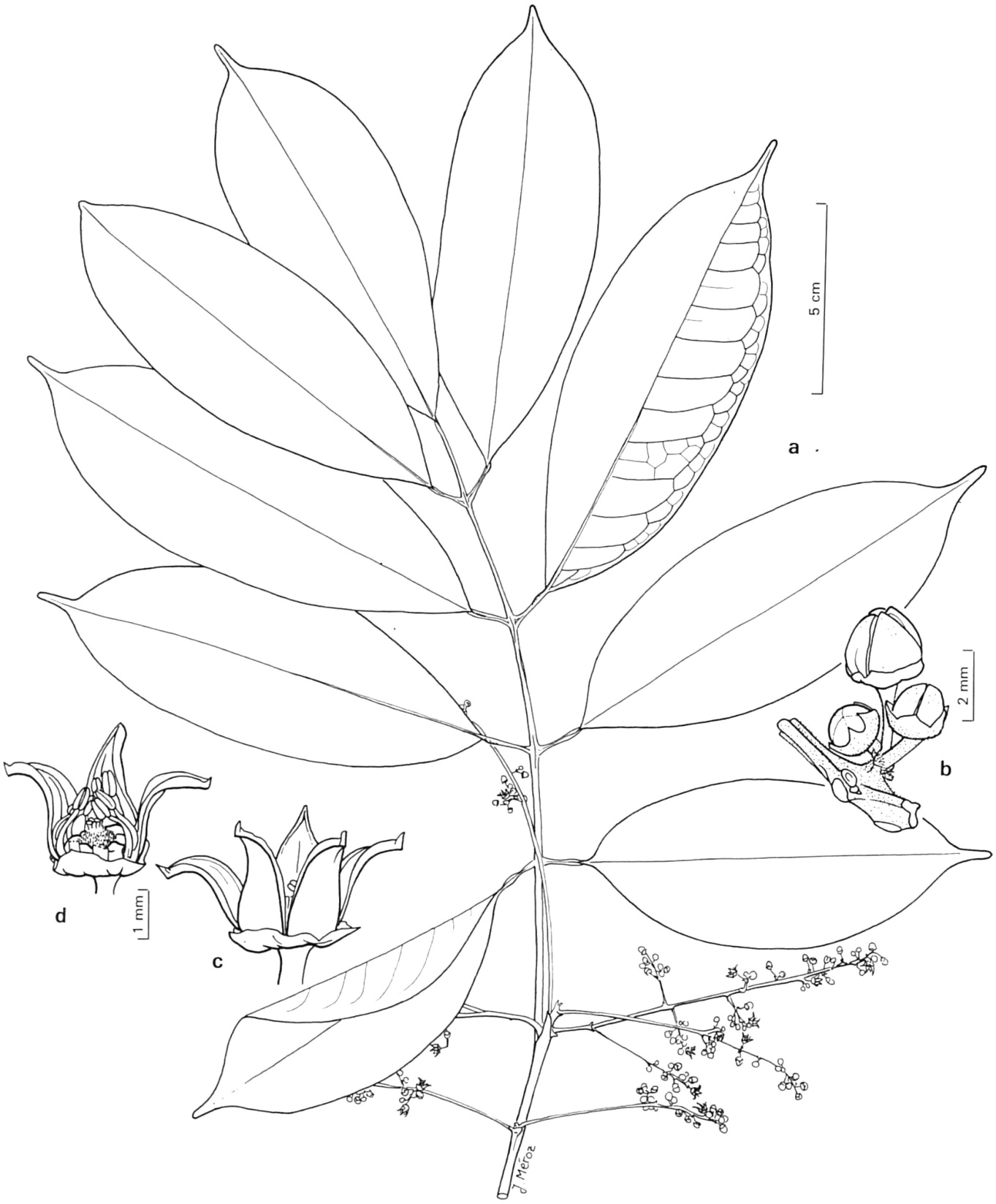

Fig. 42. — *Protium grandifolium* Engl.
(Árbol 2/317): **a)** hoja e inflorescencias; **b)** detalle de la inflorescencia; **c)** flor ♂; **d)** vista de los órganos internos, parcialmente el androceo.

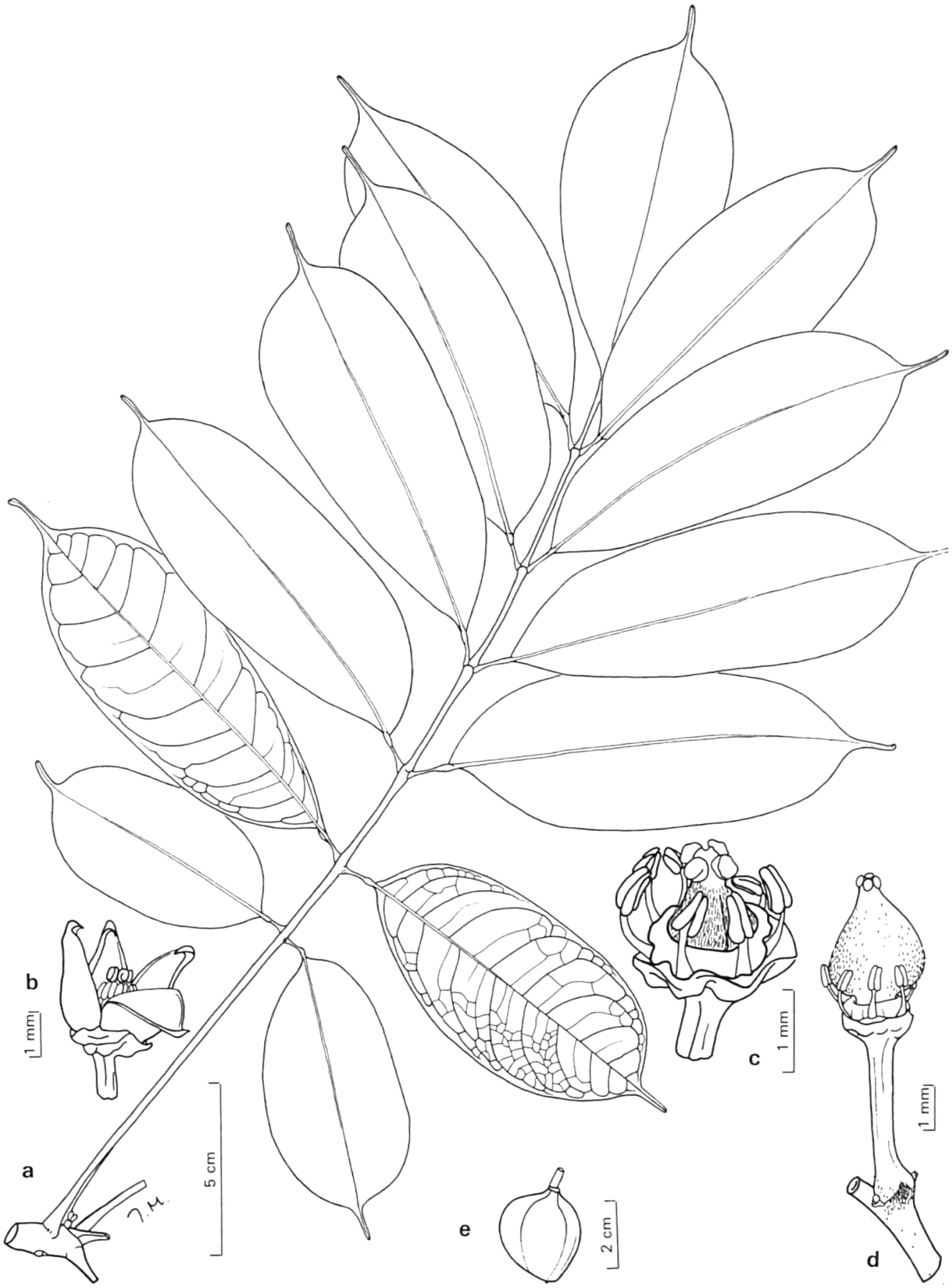

Fig. 43. — *Protium hebetatum* Daly sp. nov.
(Árbol 2/1): **a)** hoja. (Árbol 1/61): **b)** flor; **c)** vista de los órganos internos. (Árbol 2/1): **d)** flor después de la antesis, al principio de la fructificación; **e)** fruto.

y del terminal más cortos con la base aguda simétrica, los otros elíptico-obovales con la base asimétrica redondeada por un lado y aguda por el otro, todos abruptamente acuminados; acumen linear de 1.5-3 cm de largo y 0.2 cm de ancho con el ápice redondeado muchas veces espatulado; margen entero, ligeramente revoluto hacia la base; haz brillante y generalmente verde oliva; envés lustroso; nervios salientes en el envés, el principal saliente-carinado en la haz, 8-11 pares secundarios planos, los terciarios laxamente reticulados y en la haz apenas visibles. *Inflorescencias:* de 13-22 cm de largo, axilares, en finas panículas racemosas y paucirramificadas muchas veces en fascículos de 3-6; ejes aplastados, estriados, parcialmente pubescentes, los secundarios cortos de 2-4 cm. *Flores:* 4-5-meras, de 2-2.5 mm de alto a la antesis, verde-amarillas. Brácteas de alrededor de 1 mm y bractéolas de 0.25 mm de largo, ovales y densamente pubescentes. Pedicelos erguidos de 2 mm, glabrescentes. Cáliz largamente cupuliforme de 0.25 mm de alto con 4-5 dientes, ondulado, glabrescente. Pétalos de 2 mm de alto y 1 mm de ancho, ovales, acuminados con la punta inflexa, glabros, papilosos en el margen. Estambres 8 de 1.25 mm de alto; filamentos aplastados, ensanchados en la base; anteras de 0.4 mm de largo, oblongos. Disco anular carnoso de 0.25 mm de alto. Pistilo de 1 mm; ovario ovoide con 4 costillas, pubescente al igual que el estilo corto y robusto; estigma con 4 lobos discoides. *Fruto:* drupa ovoide, ligeramente asimétrica de 3 cm de largo y 2.5 cm de diámetro; exocarpo liso, mate y de color marrón claro; mesocarpo carnoso; endocarpo fino y frágil, con 1-2 pirenos.

Distribución. — Amazonia peruana.

En el Arborétum:

Parcela/árbol	1/61	2/1 (= *Díaz 8-A*)			3/21
	5/85	5/190	5/471	6/29	9/317

Protium nitidifolium (Cuatrec.) Daly in Brittonia 41: 25. 1989 **(Fig. 44).**

(Sinonimia: véase DALY 1989).

Nombres vernáculos: "copal colorado", "copal blanco".

Árboles de pequeños a medianos. Ramitas terminales robustas, angulosas, lenticeladas con el extremo estrigoso y la yema terminal sedosa. Presencia de resina lechosa (DALY 1989). *Hojas:* de 30-42 cm de largo, imparipinnadas con 1-2 pares de folíolos, a veces unifolioladas, completamente glabras. Pecíolo estriado, de 10-17 cm de largo, semicilíndrico y engrosado en la base volviéndose cilíndrico hacia el ápice. Internodios de 4.5-6 cm, subcilíndricos. Peciólulos de 1-1.5 cm de largo y 0.3-0.4 cm de grueso, asurcados en la cara superior, angulosos y mate, el terminal de 3-6 cm de largo y engrosado solamente hacia el ápice. Folíolos de 12-19 × 7-9 cm, elíptico-obovales, los basales más cortos, el terminal de 14-21 × 9-11 cm oboval, todos acuminados el terminal súbitamente; acumen de 0.4-0.6 cm de largo y otro tanto de ancho, redondeado a retuso; margen revoluto hacia la base que es más o menos aguda; coriáceos, brillantes sobre las dos caras; nervios salientes en las dos caras, más redondeados en la haz, 7-9 pares de nervios secundarios, los terciarios laxamente reticulados. *Inflorescencias:* axilares, en panículas racemosas, paucirramificadas de 12-35 cm de largo; ejes finos, angulosos y parcialmente puberulentos, los laterales de la base alcanzando 8 cm. *Flores:* generalmente 5-meras, ♀, ♂, de 2 mm de alto a la antesis, generalmente en fascículos de 3-9 sobre un eje pequeño de 0.3-1 mm. Brácteas de 1.5 mm, anchamente triangulares, puntiagudas, pubescentes al igual que las bractéolas que miden 0.5 mm. Pedicelo de 1-1.5 mm de alto parcialmente pubescente al igual que el cáliz cupuliforme que mide 0.3 mm de alto y que tiene 5 lobos anchamente oval-acuminados y al igual también que los pétalos que miden 1.8 mm de alto y 1 mm de ancho, oval-acuminados con la punta inflexa. Estambres 10, los episépalos de 1 mm de alto con los filamentos dorsifijos, los epipétalos de 0.6 mm con los filamentos basifijos; filamentos subulados, aplastados hacia la base; anteras oval-oblongas. Disco anular de 0.25 mm de alto, crenado, glabro, rodeando el ovario globoso-cónico de 1 mm de alto en las flores ♀, pubescente, con un estigma subsésil radiado que tiene 5 lobos agudizados en forma de gancho; pistilodio de 0.2 mm de alto, pubescente en las flores ♂. *Frutos:* drupa ovoide o biglobosa, oblicua y puntiaguda de

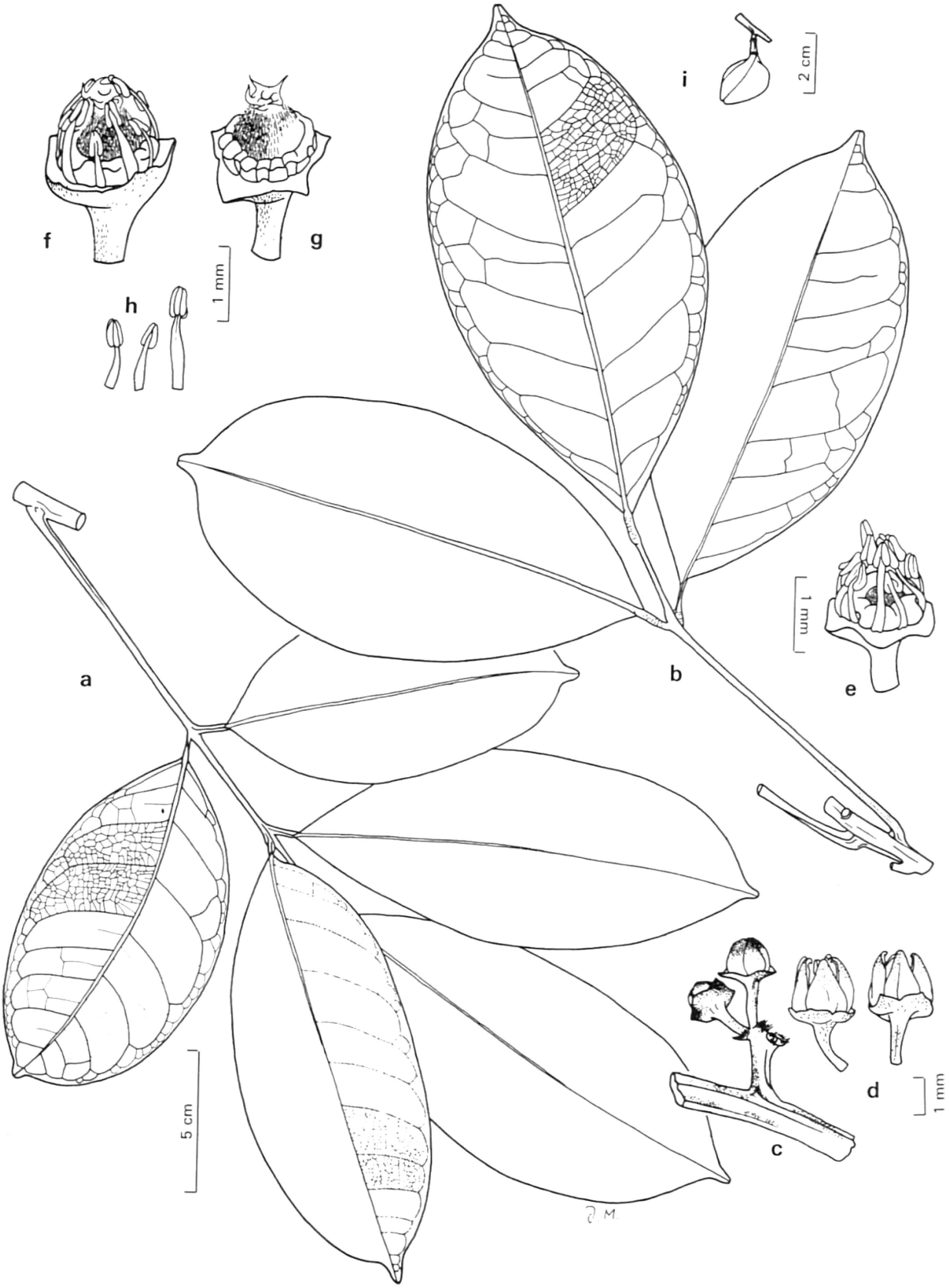

Fig. 44. — *Protium nitidifolium* (Cuatrec.) Daly
(Árbol 8/135): **a)** hoja de 5 folíolos; **b)** hoja de 3 folíolos (árbol 4/6). (Árbol 7/114 ♂): **c)** detalle de la inflorescencia; **d)** flores; **e)** vista de los órganos internos. (Árbol 8/122 ♀): **f)** vista de los órganos internos; **g)** pistilo y disco; **h)** estambres; **i)** fruto.

1.7-2 cm de largo y 1.2-1.5 cm de diámetro; exocarpo liso y de color marrón obscuro; mesocarpo carnoso, subcoriáceo; endocarpo óseo, fino, con 1-2 pirenos.

Distribución. — En el oeste amazónico.

En el Arborétum:

Parcela/árbol	2/30	4/6	4/128	5/191
	7/114	8/122	8/135	9/140

Obs. Tres árboles más (3/35, 3/446, 7/130) han sido determinados como *P. nitidifolium* por D. Daly. Estos árboles tienen, efectivamente, las flores y los frutos iguales a los de las muestras colectadas en Jenaro Herrera, pero tienen 4 a 6 pares de folíolos elípticos a elíptico-oblongos de 9-16 × 4-5 cm, con el acumen sublinear de 1 cm de largo y 0.3 cm de ancho claramente más desarrollado y el ápice subespatulado redondeado o emarginado. Quizás esos caracteres vegetativos sean la expresión de una variedad infraespecífica, ya que no hemos observado hojas trifolioladas ni con 4-6 pares de folíolos sobre el mismo árbol.

Por otro lado, la transición entre las diferentes especies del grupo *apiculatum (P. apiculatum, P. fimbriatum, P. verecaudatum, P. gallosum)* es imprecisa y, por lo tanto, difícil de diferenciar unas de otras (Daly comunicación personal). Quizás nuestras muestras pertenezcan a un grupo de transición entre *P. nitidifolium* y una especie afín como *P. gallosum* (los caracteres vegetativos son similares).

Protium opacum Swart in Recueil Trav. Bot. Néerl. 39: 200. 1942 **(Fig. 45).**

Nombres vernáculos: "copal blanco", "copal colorado".

Árboles grandes; ramitas cilíndricas estriadas, lenticeladas y glabrescentes exceptuando las ramitas jóvenes minuciosamente estrigosas. *Hojas:* de 15-25 cm, imparipinnadas, con 1-2 pares de folíolos. Pecíolo de 2.5-5 cm de largo, semicilíndrico, estriado, con el margen alado subinvoluto, cortamente estrigoso al igual que los internodios, los peciólulos y el envés; internodios de 2-3.5 cm, cilíndricos, biasurcados en la cara superior. Peciólulos de 0.7-1.2 cm de largo, cilíndricos, canaliculados, engrosados y transversalmente rimosos a lo largo de 0.3-0.5 cm en sus dos extremos, el terminal de 1.5-3.5 cm y biasurcado en la cara superior. Limbo foliolar subcoriáceo, elíptico a oboval, bastante abruptamente acuminado, de 8-14 × 3.3-5.5 cm, en los folíolos basales más pequeño, en el terminal más ancho (4.5-6.5 cm) muchas veces oboval; haz glabra exceptuando el nervio principal; envés estriguloso; base aguda, en el folíolo terminal más marcada; acumen linear de 0.8-1.5 cm de largo por 0.2 cm de ancho, redondeado en la punta; margen entero; nervios salientes y pubescentes en el envés, 9-13 pares secundarios, saliente-planos y con algunos pelos dispersos en la haz, el principal biasurcado y pubescente en la haz, los terciarios apenas visibles en la cara superior. *Inflorescencias:* de 15-22 cm de largo, axilares, fasciculadas, en panícula ramificada en la base; ejes aplastados, estrigulosos como las brácteas, bractéolas, pedicelos y exterior del cáliz y de la corola. *Flores:* 4-5-meras, de 2.5 mm de alto a la antesis. Pedicelos de alrededor de 1.5 mm. Bractéolas de 1 mm, oval-triangulares. Cáliz anchamente cupuliforme de 1.5 mm de alto con los lobos triangulares, agudos de 1 mm de alto, papilosos por dentro. Pétalos de 2 mm de alto oval-elípticos con la punta inflexa. Estambres 9-10, de alrededor de 1 mm de alto; filamentos subulados, aplastados en la base; anteras triangular-oblongas. Disco anular glabro, de 0.3 mm de alto con 9-10 lobos. Pistilodio (?) cónico e hirsuto, sobrepasando apenas el disco y terminándose por un estigma con 4-5 lobos punctiformes. *Frutos:* drupa globosa de 2 cm de largo y 2.5-3.5 cm de diámetro, con 1-4 cavidades y 1-3 pirenos, dehiscente; exocarpo subcoriáceo, marrón-rojo, lenticelado y puberulento; mesocarpo carnoso; endocarpo óseo.

Distribución. — Amazonia del oeste (Brasil, Perú).

En el Arborétum:

Parcela/árbol	7/4	7/111

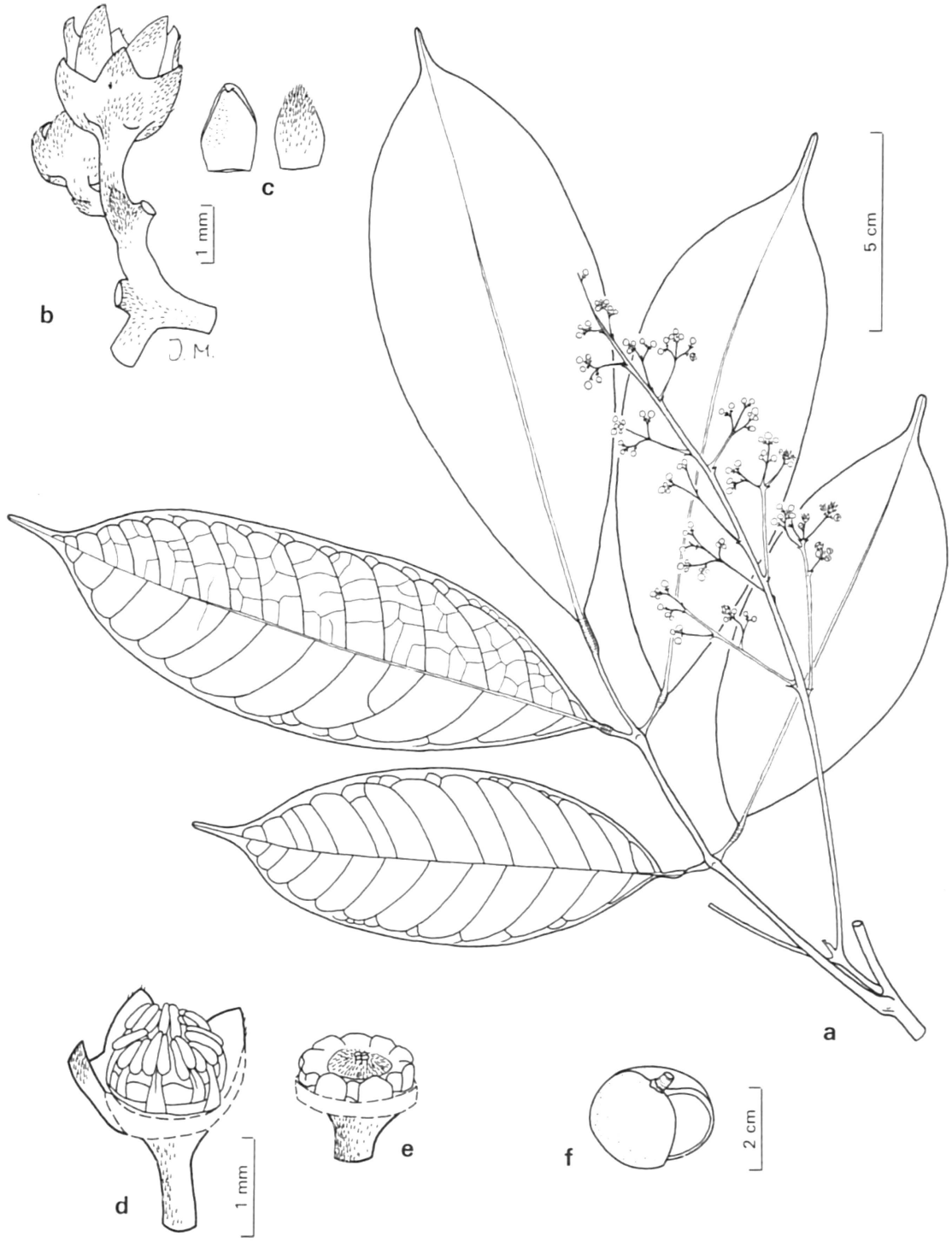

Fig. 45. — *Protium opacum* Swart
(Árbol 7/4 ♂): **a)** hoja con inflorescencia; **b)** detalle de la inflorescencia; **c)** pétalos; **d)** vista interna de la flor; **e)** pistilodio y disco. (Árbol 7/111): **f)** fruto.

Obs. 1. Es una especie particular por su indumento estriguloso sobre las hojas, carácter poco corriente en el género *Protium* (SWART 1942).

Obs. 2. Daly ha determinado el árbol 7/111 como perteneciente a la subespecie *opacum.*

Protium plagiocarpium Benoist in Bull. Soc. Bot. France 66: 359. 1920 **(Fig. 46).**

(Sinonimia: véase SWART 1951).

Nombres vernáculos: "copal colorado", "copal blanco".

Árboles de tamaño mediano, glabros; ramitas finas y graciosas, lisas, un poco aplastadas y de color claro cuando jóvenes volviéndose cenicientas, rugosas y subangulosas a cilíndricas cuando adultas. *Hojas:* de 15-20 cm , imparipinnadas con un par de folíolos, muchas veces unifolioladas, raramente con 2 pares de folíolos. Pecíolo de 2.5-3.5 cm, semicilíndrico, estriado, con la base ligeramente globulosa. Peciólulos de alrededor de 1 cm, semicilíndricos, con los extremos ligeramente engrosados y más obscuros, el terminal de 1.5-3.5 cm. Limbo foliolar membranoso-papiráceo, de mate a lustroso sobre las dos caras, discoloro, de 6-10 × 2.5-4.5 cm, generalmente elíptico, acuminado, el terminal de 18-12 × 4-6 cm; base cuneada, a veces anchamente, muchas veces asimétrica; acumen sublinear de 1-1.5 cm de largo y 0.2 cm de ancho con la punta redondeada; margen entero, ondulado; nervios más claros que el resto de la lámina, 8-10 pares secundarios, ligeramente salientes en la haz y más en el envés, el principal saliente a biasurcado en la haz, ligeramente prominente en el envés, los terciarios visibles en el envés. *Inflorescencias:* de 2-7 cm de largo, axilares, fasciculadas, en panículas racemosas paucirramificadas, glabras y con los ejes finos. Brácteas y bractéolas triangulares de 0.2-0.3 cm. *Flores:* 4-meras, raramente 3- ó 5-meras, de 2 mm de alto a la antesis. Pedicelo de 0.8 mm. Cáliz cupuliforme, poco profundo, casi extendido, con 4 lobos semiorbiculares subacuminados de 0.3 mm de alto. Pétalos de alrededor de 2 mm de alto, oval-oblongos, con la punta ligeramente inflexa y con el margen papiloso. Estambres generalmente 8, raramente 6 ó 9, de 1.25 mm; filamentos subulados, claramente ensanchados en la base; anteras elípticas de 0.2 mm. Disco anular de 0.25 mm de alto, ligeramente lobado, glabro. Pistilo de la flor ♂ de 0.25 mm de alto, hundido en el disco; ovario hirsuto coronado por un estigma sésil, truncado, cuadrangular. Las flores ♀ inobservadas. [Según SWART (1951): ovario de 2 mm de alto, cubierto de pelos sedosos bastante largos, coronado por un estigma subsésil]. *Fruto:* drupa ovoide-oblicua, bruscamente estrechada en la base y con el ápice largamente acuminado, de 1.5 cm de largo, de 1.4 cm de diámetro cuando tiene un pireno y de 1.8 cm cuando tiene dos; exocarpo rojo, glabrescente; mesocarpo carnoso; endocarpo óseo.

Distribución. — Las Guayanas y Amazonia del oeste (Brasil y Perú).

En el Arborétum:

Parcela/árbol 3/81 3/711

Obs. Especie próxima de *P. aracouchini* (Aublet) Marchand, difieren entre sí, principalmente, porque ésta tiene el ovario glabro y sus drupas no se estrechan bruscamente en la base.

Protium aff. **sagotianum** Marchand in Adansonia 8: tab. 1. 1867 **(Fig. 47).**

(Sinonimia: véase CUATRECASAS 1957a).

Nombre vernáculo: "copal colorado".

Árboles alcanzando 23 m de altura; ramitas jóvenes angulosas, estriadas y pubescentes , volviéndose subcilíndricas, lenticeladas y glabrescentes cuando adultas. *Hojas:* de 20-35 cm de largo, imparipinnadas de (3-)4-5 pares de folíolos. Pecíolos de 4.5-9 cm, semicilíndricos, estriados en la cara inferior y muchas veces subalados, densa y cortamente pilosos al igual que el raquis y los peciólulos. Internodios de 2-3.5 cm, el basal generalmente más corto que los otros, cilíndricos a carinados en la cara superior, estriados. Peciólulos de 0.7-1.3 cm, finos y cilíndricos, biasurcados en la

Fig. 46. — *Protium plagiocarpium* Benoist
(Árbol 3/81): **a)** hoja; **b)** flores ♂; **c)** vista de los órganos internos de la flor ♂. (Árbol 3/711): **d)** flor ♀; **e)** vista interna de la flor ♀; **f)** pistilo y disco. (Árbol 3/81): **g)** fruto y pireno.

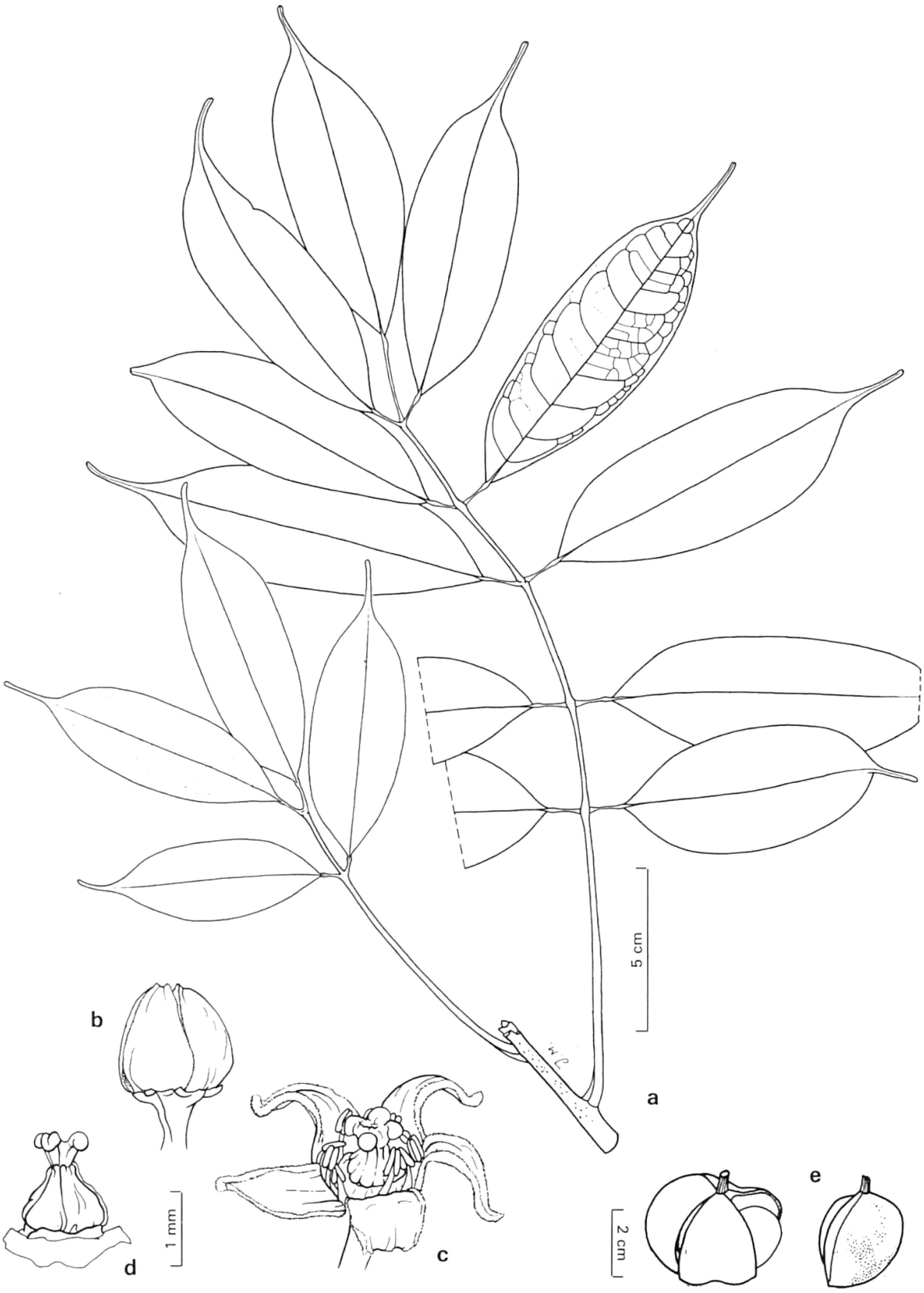

Fig. 47. — *Protium* aff. *sagotianum* Marchand
(Árbol 4/149): **a)** ramita; **b)** capullo; **c)** flor abierta; **d)** pistilo; **e)** frutos.

cara superior, ligeramente engrosados en sus dos extremos, los del par basal muchas veces subopuestos, el terminal fino de 1.5-3.5 cm de largo. Limbo foliolar papiráceo, mate a lustroso en las dos caras, glabrescente en la haz, con pelos minúsculos glandulares de color ferrugíneo en el envés, gradual a abruptamente acuminado, el de los folíolos laterales de 5-13 × 2-4 cm, elíptico-oblongo, oblongo a oblongo-oboval, el de los basales más corto, generalmente oblongo-oval, el terminal de 5.5-12 × 2-4.5 cm, oboval-elíptico, a veces los folíolos del par superior más cortos que los laterales; base cuneada, asimétrica exceptuando la del folíolo terminal; acumen fusiforme de 1-2.5 cm de largo y 0.1-0.2 cm de ancho con el ápice redondeado, muchas veces subespatulado; margen entero; nervios salientes en el envés, densa y cortamente pilosos en las dos caras, el principal saliente-redondeado en la haz, 9-11 pares secundarios saliente-planos en la haz, los terciarios muy finos y apenas visibles en la haz. *Inflorescencias:* ♀ de 9-18 cm de largo, axilares y pseudoterminales, fasciculadas o solitarias; en panícula paucirramificada con ejes secundarios cortos, racemosas; ejes finos, estriados, densamente puberulentos (ejes primarios) a glabrescentes (ejes secundarios). Brácteas y bractéolas minúsculas, glabrescentes, ciliadas. *Flores:* ♀, (4-)5-meras de 1.5-2 mm de alto a la antesis. Pedicelo de 1.5-3 mm, anguloso y glabrescente. Cáliz extendido con 5 dientecitos, glabro con algunos pelos en el borde. Pétalos de 1.2-1.5 × 0.7 mm, oval-triangulares con la punta inflexa, glabros al exterior, papilosos por dentro y sobre el margen. Estambres 10 de 1 mm de alto; filamentos aplastados, subulados; anteras ovoides de 0.5 mm de largo. Disco anular, glabro de 0.6 mm de alto. Pistilo de 1.3 mm de alto; ovario ovoide y glabro con 5 surcos poco profundos estrechándose hacia el ápice y prolongándose en un estilo corto, más claro, obcónico y sub-5-asurcado, coronado por un estigma de 5 lobos globulosos. *Fruto:* drupa de 3 cm de largo y 3-4 cm de diámetro, con el ápice estrechado y puntiagudo, oblicuovoide cuando tiene un pireno, globosa si tiene dos; exocarpo liso y lustroso; mesocarpo carnoso; endocarpo fino y leñoso-apergaminado.

Distribución (de *P. sagotianum* Marchand). — Ampliamente distribuida en América ecuatorial.

En el Arborétum:

Parcela/árbol	4/149	5/76	5/140	5/148	5/149

Obs. Nuestras muestras tienen parecido con *P. sagotianum* sobre todo en sus partes vegetativas. Difieren sin embargo, por los nervios primarios y secundarios que son diminutamente pilosos en las dos caras. Las partes florales difieren también, en nuestras muestras las flores no miden más de 3 mm, son pediceladas y tienen el ovario y el disco glabros. Nuestras muestras pueden confundirse igualmente con *P. hebetatum* pero difieren ante todo por la pubescencia foliar, por la forma foliolar más bien oblonga y por el ovario glabro.

Protium trifoliolatum Engl. in C. Martius, Fl. Bras. 12(2): 266. 1874 **(Fig. 48).**

(Sinonimia: véase SWART 1942).

Nombre vernáculo: "copal blanco".

Árboles pequeños; ramitas jóvenes finas, angulosas y al igual que los pecíolos, raquis, peciólulos y nervio primario, cubiertas de un indumento velloso ferrugíneo, parcialmente denso y muchas veces mezclado con pelos cortos erguidos, cuando adultas se vuelven glabrescentes, cilíndricas y lenticeladas. *Hojas:* de 10-22 cm de largo, imparipinnadas con 1-2 pares de folíolos, a veces unifolioladas o con 3 pares de folíolos. Pecíolo de 0.8-3.5 cm de largo y 0.25 cm de ancho, semicilíndrico, cóncavo en la cara superior, apenas hinchado en sus dos extremos, de 2-5 cm de largo, más corto o tan largo como los internodios, carinado en la base, biasurcado hacia el ápice en la cara superior. Peciólulos de 0.3-0.9 cm de largo, finos, cilíndricos, biasurcados en la cara superior, globosos en sus dos extremos por la cara inferior, el terminal de 2-3.5 cm. Limbo foliolar papiráceo, mate a lustroso en las dos caras, generalmente elíptico (estrecho o ancho), bastante gradualmente acuminados, en el par basal más bien oval y de 5.5-7 × 2.2-4.5 cm, en los laterales de 6.5-8.5 × 2.5-4 cm

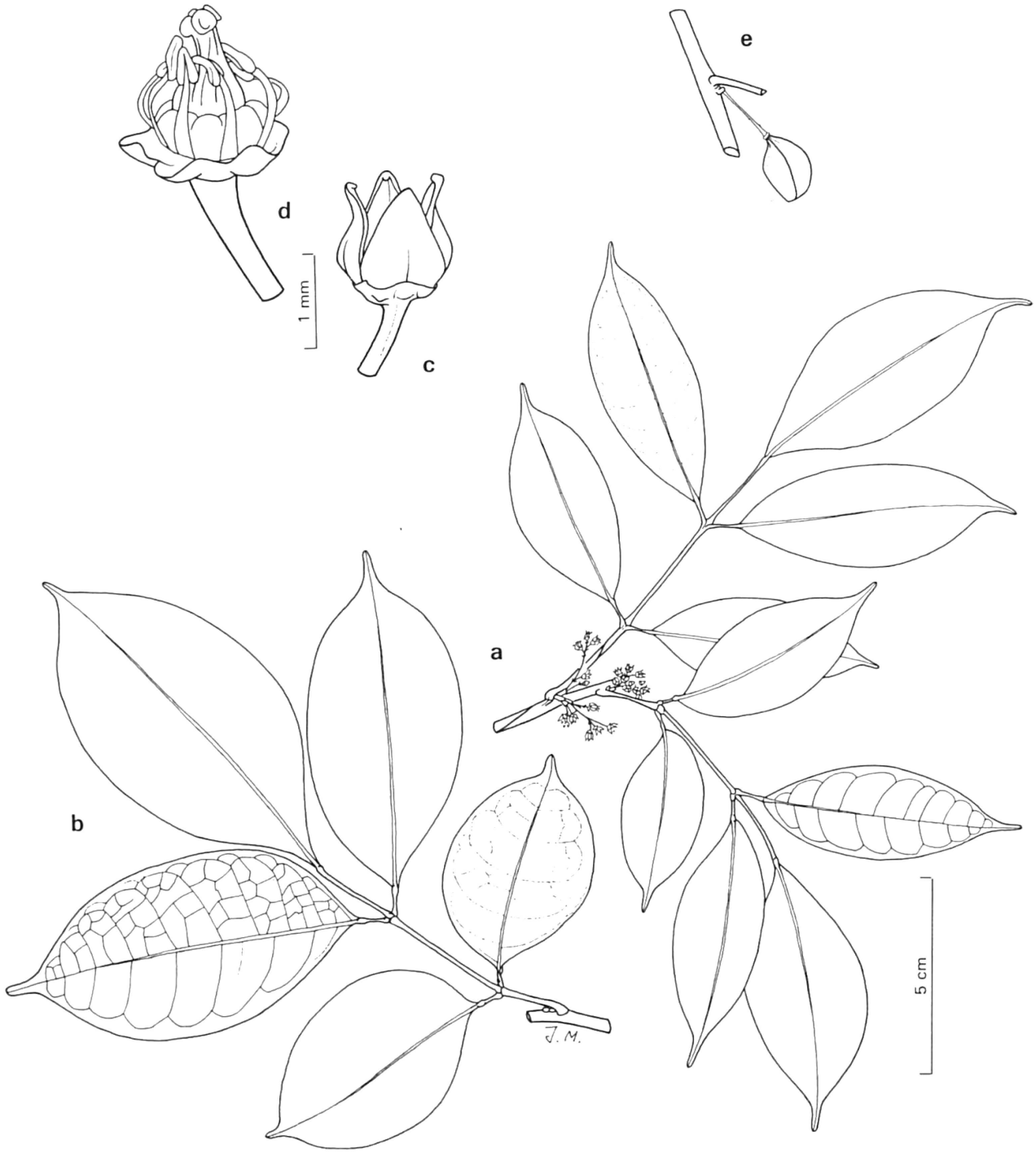

Fig. 48. — *Protium trifoliolatum* Engl.
(Árbol 3/171): **a)** ramita con inflorescencias ♀. (Árbol 7/27): **b)** hoja de folíolos largos. (Árbol 6/141): **c)** flor ♀; **d)** vista de los órganos internos; **e)** fruto.

y en el par terminal de 6.5-13 × 3-6 cm; base aguda y, exceptuando la del folíolo terminal, asimétrica; acumen sublinear de 0.6-1.5 × 0.2-0.4 cm, redondeado en la punta; margen entero; nervios saliente-redondeados en el envés, el principal saliente y biasurcado en la haz, 8-10 pares secundarios finos, plano-salientes en la haz, los terciarios laxamente reticulados y visibles en el envés. *Inflorescencias:* de 0.6-1.5 cm de largo, generalmente más cortas que el pecíolo contiguo, axilares, en panícula tirsoide contraída, glomeruliforme; ejes glabrescentes. Brácteas de 1 mm de largo, anchamente ovales, pubescentes. *Flores:* ♀, 4-meras, de 3 mm de alto a la antesis, glabras. Pedicelo de 1.5 mm de largo. Bractéolas de 0.5 mm de largo, semiorbiculares, glabrescentes con el borde ciliado. Cáliz cupuliforme de 0.3 mm de alto con los lobos obtusos poco marcado muchas veces, papilosos en el margen al igual que los pétalos. Pétalos de 1.5-2 mm de alto oval-elípticos, con la punta inflexa, muchas veces soldados en la base. Estambres 8, de 1.3 mm de alto; filamentos subulados, aplastados en la base; anteras de 0.5 mm oval-oblongas. Disco anular de 0.25 mm de alto, ligeramente lobado. Pistilo de 0.8 mm de alto; ovario con 4 cavidades, ovoide estrechándose en un estilo corto coronado por un estigma de 4 lobos discoides. *Fruto:* drupa ovoide-puntiaguda, de 1.5-2 cm de largo y 1-1.2 cm de diámetro, ligeramente oblicua; exocarpo liso marrón-rojizo; mesocarpo carnoso; endocarpo fino, óseo; un pireno. [Según SWART (1942) el fruto es elipsoide de 2-4 lobos y con 2-4 pirenos].

Material típico G(!). — *Spruce 2845* "Prope Panuré ad Río Uaupès oct. 1852 — jan. 1853".

Distribución. — En el norte de América del Sur, al este de los Andes.

En el Arborétum:

Parcela/árbol	1/7	3/171	6/141	7/27	8/167

Protium verecaudatum Daly, sp. nov. ined. (grupo *apiculatum* Daly; sección *Pepeanthus* Daly, ined.) **(Fig. 49).**

Nombre vernáculo: "lacre".

Árboles alcanzando 14 m de altura; ramitas robustas, asurcadas, densamente tomentulosas de color ferrugíneo al igual que los pecíolos, raquis, peciólulos y ejes de la inflorescencia. *Hojas:* de 37-106 cm de largo, imparipinnadas con (4-)6-7 pares de folíolos. Pecíolo de 10-24 cm, semicilíndrico con el margen agudo, estriado, con la base ligeramente engrosada. Internodios de 3-7 cm, cilíndricos, asurcados a biasurcados en la cara superior. Peciólulos de 0.4-0.8 cm de largo, cilíndricos, espesos, estriados, el terminal de 2-3 cm. Limbo foliolar papiráceo, tomentuloso y punteado por el envés con glandulitas ferrugíneas, glabro en la haz, abruptamente acuminado, en los folíolos laterales elíptico-oblongo de 11.5-27 × 3.8-8 cm, en los basales elíptico-oval de 7-16 × 3-5.5 cm, el terminal elíptico-oboval y más corto que los otros, muchas veces en los de la cúspide de la hoja también más pequeño que en los laterales; base redondeada y cordada; acumen estrechándose y afilado de 1-3 cm; margen entero; nervio primario deprimido-biasurcado y glabrescente en la haz, en costilla estriada e hirsuta en el envés, 10-20 pares de nervios secundarios formando arcos hacia el margen, tanto los terciarios como los secundarios laxamente reticulados, en la haz finamente salientes y en el envés tomentosos y más salientes. *Inflorescencias:* de 30-45 cm, axilares, en panícula laxa; ejes robustos, anguloso-estriados, tomentoso-ferrugíneos, los secundarios alcanzan 20 cm. Brácteas y bractéolas de alrededor de 1 mm de largo, oval-oblongas y tomentulosas. *Flores* ♂*:* generalmente 5-meras, de 2.5 mm de alto a la antesis, de color verde claro. Pedicelo de 2-2.5 mm, estrigoso. Cáliz cupuliforme de 0.5 mm de alto, de lobos oval-triangulares, acuminados y pilosos, los pelos de diferente longitud. Pétalos de 2 mm de alto y 1 mm de ancho, oval-oblongos, estrigosos al exterior, glabros por dentro, subcarnosos, ligeramente incurvados, con el ápice inflexo. Estambres 10, los epipétalos de 0.8-1.4 mm de alto, los episépalos de 1.2-1.8 mm de alto y exertos a la antesis; filamentos subulado-aplastados; anteras de 0.3 mm de largo, ovales e incurvadas. Disco anular de 0.5 mm de alto, carnoso, lobado y glabro. Pistilodio muy reducido de 0.3 mm de alto, pubescente. *Flores* ♀ y *frutos* inobservados.

Distribución. — Amazonia occidental y central.

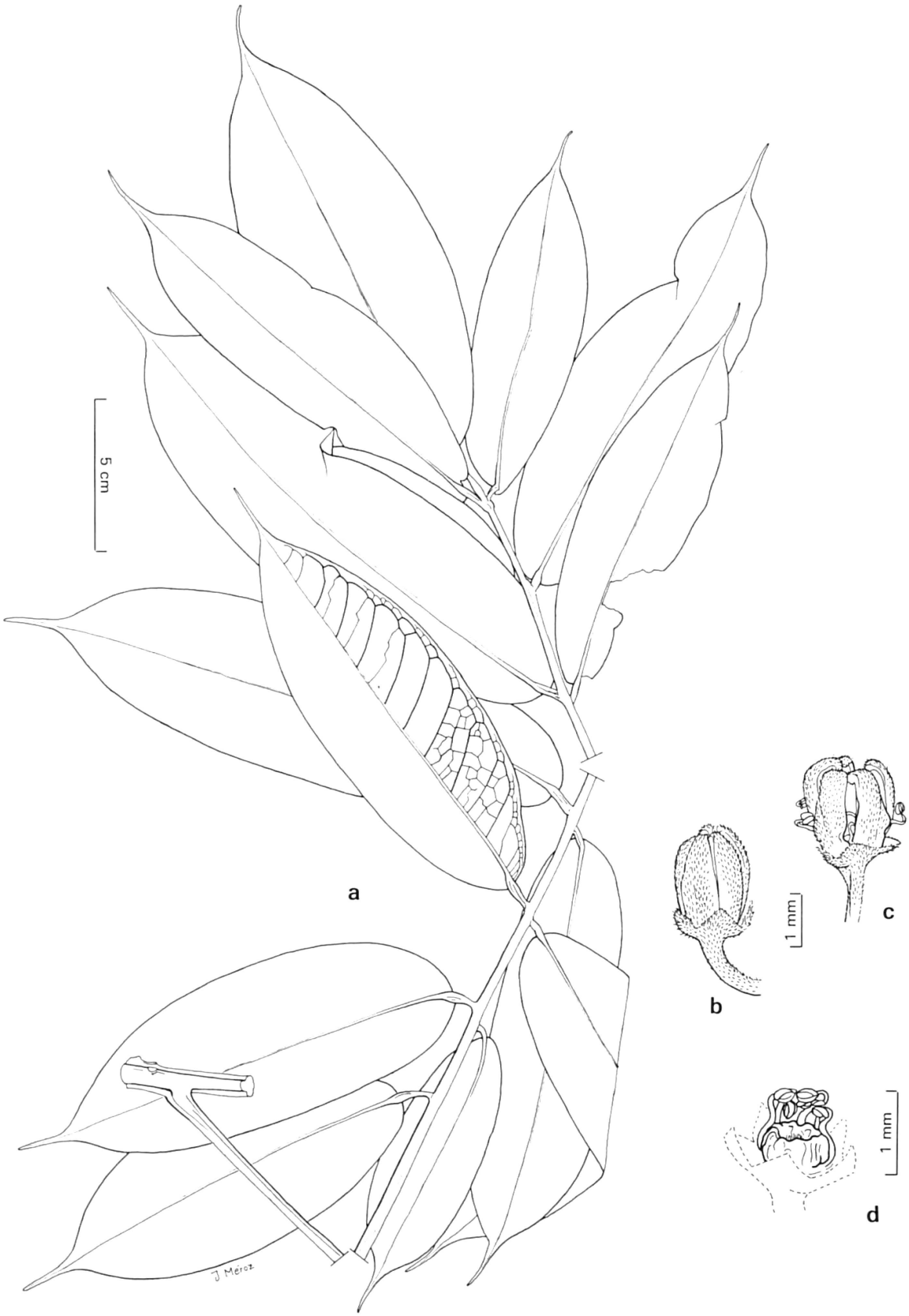

Fig. 49. — *Protium verecaudatum* Daly
(Árbol 8/286): **a)** hoja. (Árbol 6/183 ♂): **b)** capullo en el momento de abrirse; **c)** flor abierta; **d)** vista de los órganos internos, el androceo parcial.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 6/183 (= *Bernardi 16343*) 8/286

Trattinnickia Willd.

Árboles generalmente grandes; ramitas por lo general robustas. *Hojas:* imparipinnadas con 2-10 pares de folíolos enteros; peciólulos con los extremos poco o no marcados. *Inflorescencias:* axilares o pseudoterminales o terminales. *Flores:* 3-meras, ⚥, ♂, ♀, de 3-5 mm, pediceladas. Cáliz irregularmente trífido. Corola generalmente tubular con los pétalos carnosos parcialmente soldados, en general por lo menos hasta la mitad de su longitud; prefloración valvar. Estambres 6, insertos en la base del disco en la flor ♂ y en la margen del mismo en la flor ♀; filamentos muy cortos y dilatados. Disco anular. Pistilo rudimentario y formando con el disco una masa piramidal en la flor ♂, más alto que los estambres y con 2-3 cavidades en la flor ♀; estigma subsésil. *Fruto:* drupa subesférica de mesocarpo subcarnoso y aceitoso-resinoso; endocarpo leñoso; un pireno o dos parcialmente soldados.

Comprende una decena de especies distribuidas desde Panamá hasta Bolivia y Brasil. En el Arborétum hemos observado 4 especies.

Obs. DALY (1989) sitúa este género, hasta ahora en *Protieae,* dentro de la tribu *Canarieae* junto con *Dacryodes,* siendo éste y *Trattinnickia* los dos únicos representantes de la tribu en América del Sur.

Clave de las especies

1. Árbol con un indumento muy desarrollado de color ferrugíneo en las partes vegetativas y en los ejes de la inflorescencia ..... **T. peruviana**

1a. Árbol glabro a pubescente (indumento menos importante) 2

2. Folíolos del par basal subopuestos. Peciólulos de 0.3-0.5 cm **T. rhoifolia** var. **lancifolia**

2a. Folíolos del par basal opuestos. Peciólulos más largos 3

3. Pecíolo de 5-8 cm. Hojas con 4-6 pares de folíolos estrechamente ovales a oblongos con un acumen sublinear de 1-2.5 cm de largo ..... **T. glaziovii**

3a. Pecíolo de 10-17 cm. Hojas de 3-5 pares de folíolos, generalmente elíptico-oblongos, abruptamente acuminados; acumen de alrededor de 1 cm y gradualmente estrechado **T.** aff. **demerarae**

Trattinnickia aff. **demerarae** Sandw. in Bull. Misc. Inform. 1931: 185. 1931 **(Fig. 50).**

Nombre vernáculo: "gallinazo copal".

Árboles alcanzando 20 m de altura, ramitas puberulentas, en los adultos glabras. *Hojas:* de 30-45 cm de largo con 3-5 pares de folíolos opuestos. Pecíolo de 10-17 cm, semicilíndrico con la base ligeramente engrosada, bicarinado a subalado, puberulento y, al igual que los internodios de 3-4 cm, estriado, glabro, en los folíolos basales subcilíndrico y en los superiores más fino y carinado; nudos estrangulados. Peciólulos de 0.7-1.3 cm de largo, cilíndricos, biasurcados en la cara superior, glabrescentes, el del folíolo terminal de 1.5-3 cm. Limbo foliolar subcoriáceo, rígido, bastante abruptamente acuminado, en la haz escabroso y con abultamientos minúsculos, en el envés densamente papiloso con pelos-glándulas acaracolados (véase obs. *Protium fimbriatum*), 11-13 × 3.5-5 cm, generalmente elíptico-oblongo, el terminal elíptico de 10-12 × 4.5-5 cm; base cuneada muchas veces asimétrica, redondeada por un lado y aguda del otro; acumen gradualmente estrechado, puntiagudo, de alrededor de 1 cm; margen sinuoso a veces; nervios puberulentos en la haz, el principal en costilla redondeada en las dos caras, estriado en el envés, 14-16 pares secundarios finamente

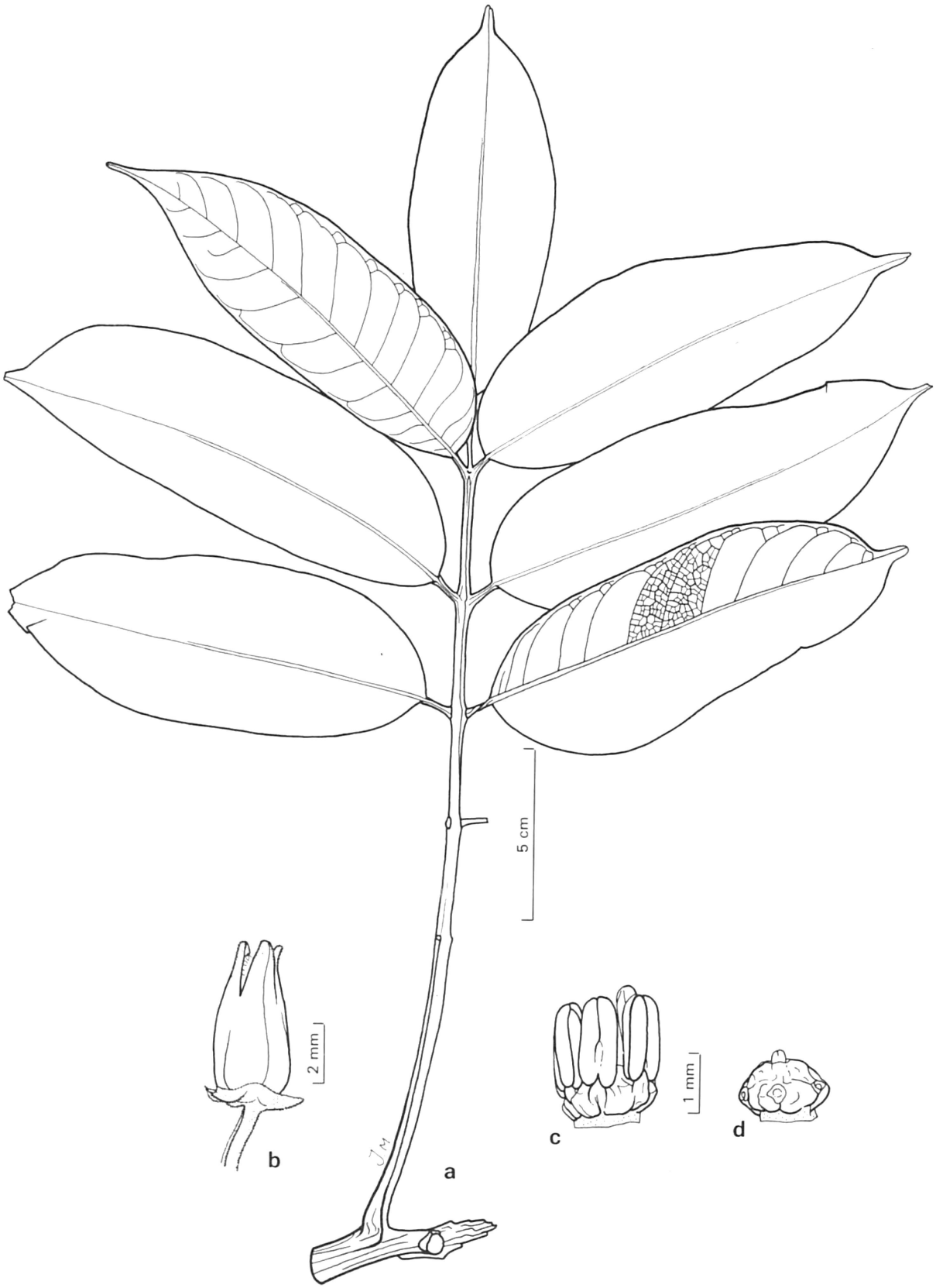

Fig. 50. — *Trattinnickia* aff. *demerarae* Sandw.
(Árbol 6/151): **a)** hoja; **b)** flor ♂; **c)** vista del androceo y del disco; **d)** pistilodio.

saliente-planos al igual que los terciarios, éstos forman un retículo laxo y son claramente salientes y se anastomosan hacia el margen con los secundarios. *Inflorescencias* ♂*:* de 17-30 cm de largo, en panícula tirsoide terminal ramificada desde la base con el eje principal robusto, de 0.6-1 cm de diámetro hacia la base, anguloso hacia el ápice, puberulento, con los ejes secundarios alcanzando 13 cm, los terciarios 2-5 cm. Brácteas de alrededor de 0.5 cm, ovales, acuminadas, densamente pubérulas como las bractéolas oblongas, que miden unos 0.3 cm. *Flores* ♂*:* 3-meras de alrededor de 5 mm, de color rosa claro. Pedicelo de 2-4 mm, aplastado, puberulento. Cáliz anchamente cupuliforme, de alrededor de 1.5 mm de alto, profundamente trífido, puberulento; lobos oval-triangulares. Corola de 4.5 mm de alto, urceolada, puberulenta al exterior, pilosa por dentro; 3 lobos de 1.5 mm de alto. Estambres 6, de 1.2 mm de alto; anteras oblongas de 1 mm. Disco y ovario glabros, en forma de una masa ovoide-poligonal, más corta que el androceo y coronada por un estigma capitado. *Flores* ♀ y *frutos* no observados.

Material típico G(!). — *Krukoff 885* (*T. demerarae* var. *latifolia* Swart) "State or Amazonas: Municipality São Paulo de Olivença; basin of creek Belem. Oct. 26 — Dec. 11, 1936".

Distribución. — Desde el oeste de la Amazonia hasta las Guayanas.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 6/151

Obs. A pesar de que nuestras muestras se parecen mucho a *T. demerae* por los pares de folíolos y por la forma de éstos, se distinguen de esta especie por tener los folíolos microtuberculados y escabrosos en la haz, papilosos y glabrescente-escabriúsculos en el envés. Existen también diferencias florales, en efecto, nuestras muestras tienen la corola urceolada y el cáliz alcanza los 2/3 de la altura de la flor.
Nuestras muestras tienen parecido también con *T. lawrancei* Standley, pero el número de pares de folíolos es inferior, nuestras hojas son más pequeñas y tienen menos pares de nervios secundarios.
Se separan de *T. rhoifolia* por la base foliolar cuneada y por la flor ♂ provista de un pistilodio más desarrollado.

Trattinnickia glaziovii Swart in Recueil Trav. Bot. Néerl. 39: 208. 1942 **(Fig. 51).**

(Sinonimia: véase SWART 1942).

Nombre vernáculo: "copal de fruto negro".

Árboles de unos veinte metros de alto; ramitas jóvenes bastante finas, cilíndricas, estriadas, lenticeladas como los pecíolos, raquis y ejes de la inflorescencia, minúsculamente puberulentas a glabrescentes al igual que los raquis de las inflorescencias, pecíolos y peciólulos. *Hojas:* de 20-30 cm de largo con 4-6 pares de folíolos opuestos. Pecíolo de 5-8 cm, semicilíndrico, estriado, bicarinado, con la base un poco más gruesa. Internodios de 2.5-3.5 cm, estriados, el basal subcilíndrico, los superiores cada vez más carinados en la cara superior. Peciólulos de 0.5-0.7 cm, semicilíndricos, estriados, canaliculados y biasurcados en la haz. Limbo foliolar subcoriáceo-papiráceo, densamente microtuberculado y escabriúsculo en la haz, densamente papiloso en el envés con los nervios primario y secundarios glabrescentes, de 7-12 × 2.5-4.5 cm, estrechamente oval a oblongo, gradualmente estrechado hacia el ápice por un acumen de 1-2.5 cm, sublinear y, generalmente, puntiagudo; base claramente asimétrica, redondeada por un lado y aguda del otro; nervio principal en costilla saliente-redondeada en las dos caras y estriado además en el envés, 13-15 pares de nervios secundarios, afinándose y formando arcos hacia el margen, anastomosándose con los terciarios, que forman un retículo bastante denso, y al igual que éstos finamente salientes en la haz, ligeramente prominentes en el envés. *Inflorescencias* ♂, ♀ y *flores* ♂, ♀: inobservadas. [Según SWART (1942): inflorescencias pseudoterminales, axilares, ramificadas desde la base, de 15 cm de largo; ejes robustos, cilíndricos y, al igual que las brácteas, pedicelos, cáliz y exterior de la corola, parcial y minúsculamente pilosos de color obscuro, los secundarios alcanzando 8 cm, los terciarios de 1.5 cm. Pedicelos casi tan largos como las flores. Brácteas oblongas, obtusas, tan largas como la mitad

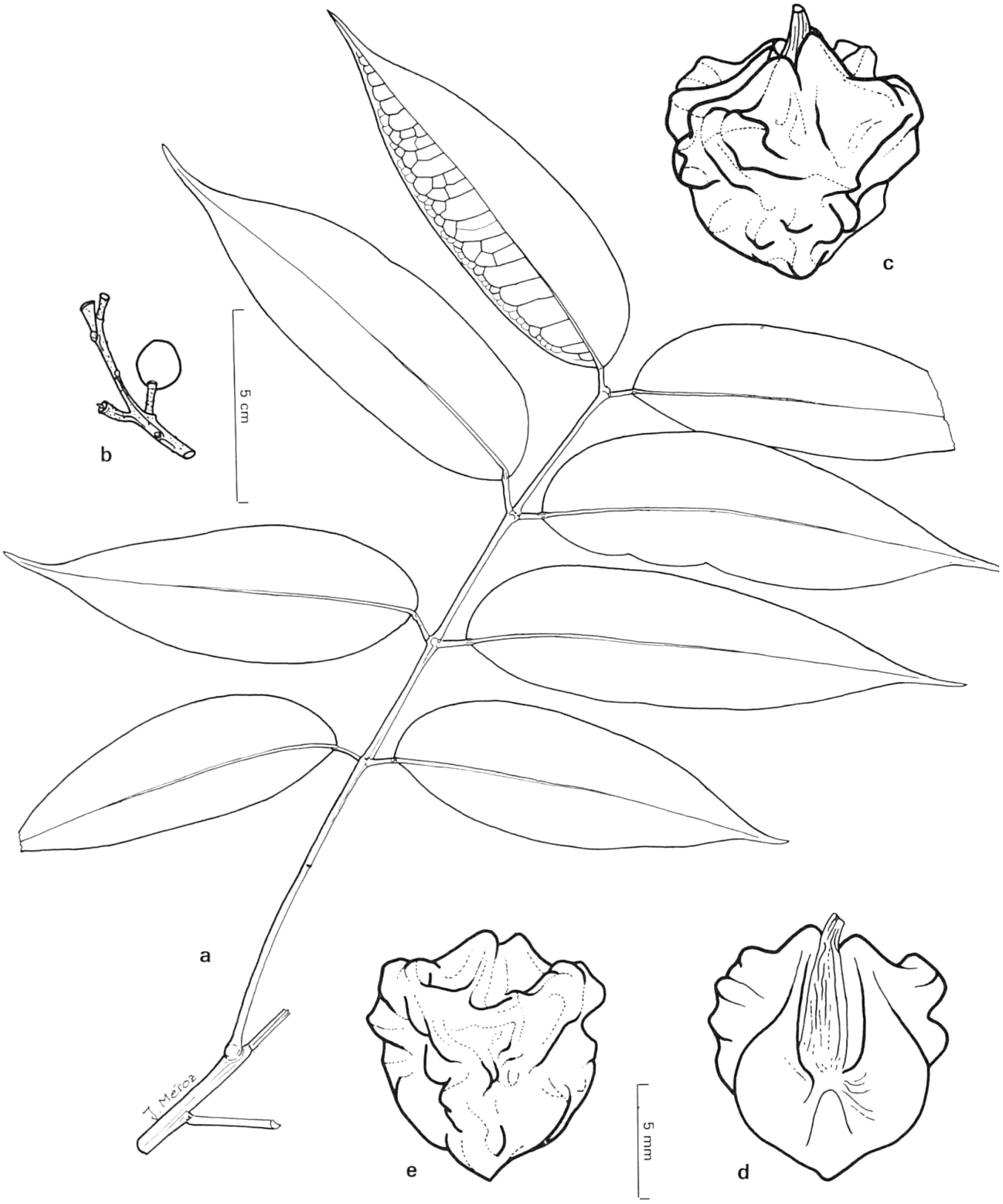

Fig. 51. — *Trattinnickia glaziovii* Swart
(Árbol 4/11): **a)** ramita; **b)** fruto; **c)** pirenos; **d)** cara interna de un pireno; **e)** cara externa de un pireno.

del pedicelo. *Flores:* 3-meras, parduzcas, de 5 mm. Cáliz cupuliforme de apenas 1/5 de la altura de la flor; lobos anchamente triangulares, obtusos y tan largos como el tubo. Corola urceolada de 3 mm de diámetro; lobos ovales, agudos, tan largos como el tubo. Estambres de 1.4 mm de alto en la flor ♂; anteras oblongas de 1.3 mm; disco anular, glabro. Pistilo de la flor ♂ rudimentario, ovoideo-cónico, de 1 mm de alto, subtrilobado y provisto de pelos cortos]. *Infrutescencias:* de unos 18 cm, en panículas anchas de ejes robustos, lenticeladas. *Fruto:* pedúnculo de 0.6 cm. Drupa subesférica de 1.5 cm de largo y 1.2 cm de diámetro; endocarpo tuberculado con el ápice agudo; pirenos 2, parcialmente soldados.

Distribución. — Amazonia brasileña y peruana.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 4/11

Trattinnickia peruviana Loes. in Bot. Jahrb. Syst. 37: 569. 1906 **(Fig. 52).**

Árboles grandes, dioicos, alcanzando 32 m de altura; ramitas jóvenes muy densamente tomentosas de color ferrugíneo al igual que los pecíolos, raquis y ejes de la inflorescencia, las adultas glabrescentes. *Hojas:* de 35-60 cm de largo con 5-9 pares de folíolos opuestos. Pecíolo de 6-11 cm, semicilíndrico, con la base subalada, glabrescente en la cara superior, engrosado en toda su longitud o solamente en la base. Internodios de 2.5-5. cm, subcilíndricos a carinados en la cara superior, tomentosos a glabrescentes. Peciólulos de 0.6-1.2 cm, cilíndricos, biasurcados a hundidos en la cara superior, tomentosos a glabrescentes, el terminal de 1.2-2.5 cm. Limbo foliolar coriáceo, densamente microtuberculado y escabroso en la haz, densamente papiloso, a veces con pelos-glándulas acaracolados en el envés (véase obs. *Protium fimbriatum*), de 8-17 × 3.5-7.5 cm, elíptico-oblongo a elíptico-oboval a oval-oblongo, el terminal más pequeño y elíptico, en los folíolos basales más pequeño; base cuneada más o menos obtusa, muchas veces asimétrica con un lado más redondo; ápice acuminado más o menos gradualmente con acumen puntiagudo de 1-1.7 cm; margen revoluto hacia la base; nervios saliente-redondeados y más o menos tomentosos en el envés, el principal en costilla surcada a cada lado y ligeramente tomentosa en la haz, 10-15 pares de nervios secundarios, en la haz saliente-planos al igual que los terciarios, anastomosándose hacia el margen. *Inflorescencias* ♂: de 14-28 cm de largo en panículas axilares, ramificadas desde la base y fasciculadas o solitarias, o en grupos situadas a lo largo de ramitas jóvenes todavía sin hojas; eje principal de alrededor de 0.5 cm de diámetro en la base, anguloso, ligera y parcialmente tomentoso, los secundarios parcialmente glabrescentes alcanzando 13 cm; los terciarios raramente desarrollados. Brácteas de 0.5 cm, estrechamente ovales y acuminadas; bractéolas oblongas de 0.15-0.2 cm. *Flores* ♂: 3-meras, de 4.5 mm de alto. Pedicelos de 1-2 mm, angulosos, a veces muy aplastados, densamente pubescentes, con algunos pelos vilosos dispersos y mezclados con otros papilosos de color anaranjado-rojo presentes igualmente en los ejes de la inflorescencia, en el cáliz y al exterior de la corola. Cáliz de lobos de 2-3 mm, a veces casi libres, oval-triangulares, reflejos cuando la antesis. Corola tubular ligeramente ovoide de unos 4 mm de alto, con lobos de 1.2-1.5 mm pilosos por dentro hacia el ápice. Estambres 6, de 1.2 mm de alto; anteras de 0.7 mm. Disco y pistilodio glabros formando una masa globosa 6-asurcada, de 1 mm de alto, que se estrecha bruscamente a la mitad de la altura en un cono truncado en la cúspide y provisto de un estigma biglobuloso. *Inflorescencias* ♀: de 30-35 cm en panículas terminales, ramificadas desde la base; ejes densamente tomentosos de color ferrugíneo, el principal de 1-1.3 cm de diámetro en la base, anguloso, los secundarios alcanzando 13 cm y los terciarios raramente desarrollados alcanzando los 5 cm. Brácteas de 0.5-0.7 cm estrechamente ovales a las bractéolas de 0.2 cm oblongo-acuminadas y tomentulosas. *Flores* ♀: 3-meras, a veces 4-5-meras o imperfectamente divididas, de 4.5 mm de alto a la antesis, en tirso subglomeruladas en los ejes secundarios de la inflorescencia. Lobos calicinos de 3-3.5 mm de alto, oval-triangulares. Corola ligeramente urceolada, de 4.2 mm de alto, los lobos de 2-2.5 mm, ligeramente reflejos a la antesis. Estambres 6, de 0.7 mm de alto. Disco anular glabro de 0.2 mm de alto rodeando el ovario globoso de unos 2 mm, glabro, estrechado en el ápice en un estilo cónico de 0.3 mm

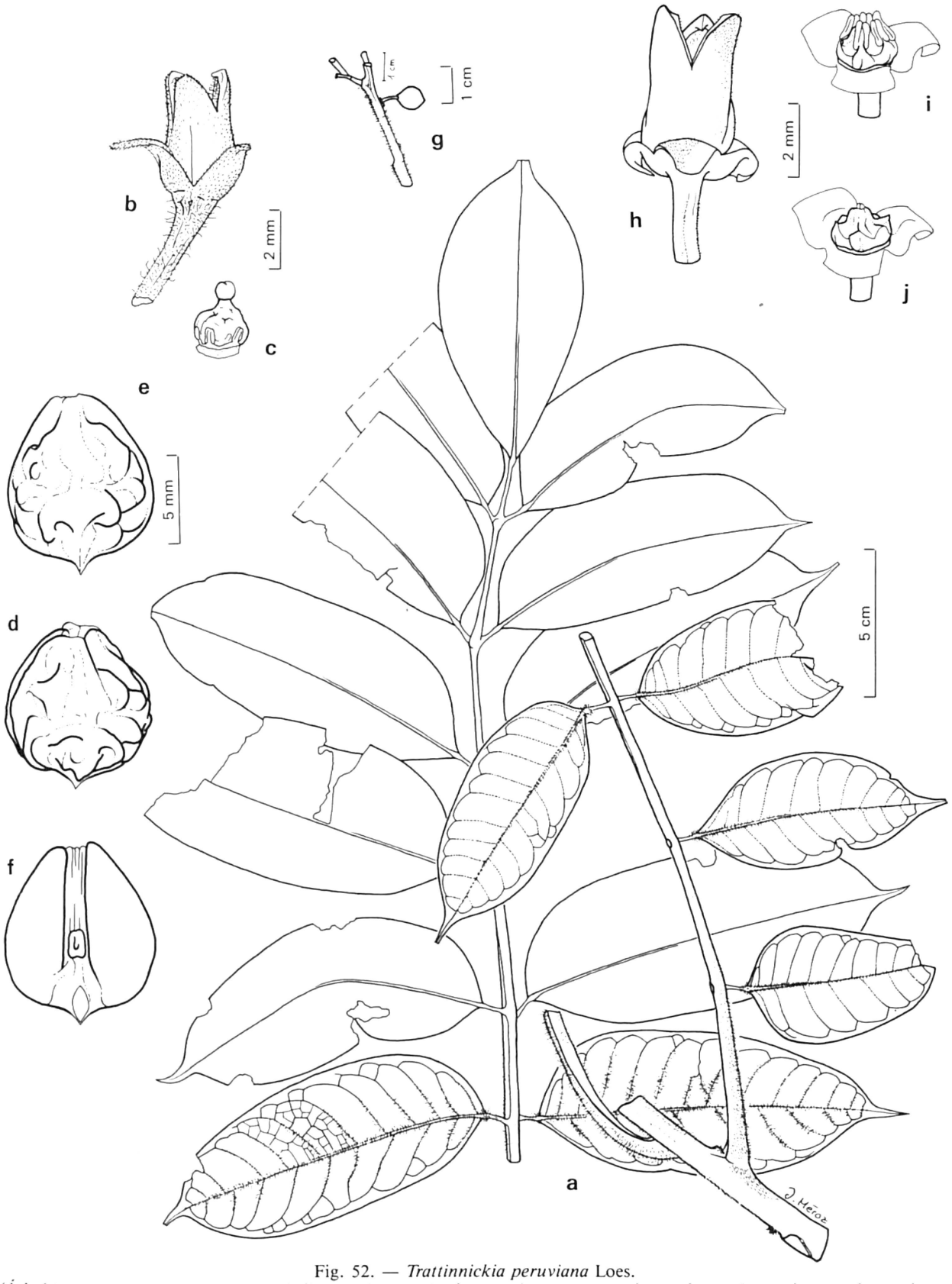

Fig. 52. — *Trattinnickia peruviana* Loes.
(Árbol 7/55 ♀): **a)** hoja; **b)** flor ♀; **c)** pistilo y androceo; **d)** pirenos; **e)** cara externa de un pireno; **f)** cara interna de un pireno; **g)** fruto. (Árbol 3/73 ♂): **h)** flor ♂; **i)** androceo y disco; **j)** pistilodio.

de alto; estigma capitado bigloboso de 0.6 mm de diámetro. *Infrutescencia:* de 40 cm con los ejes robustos tomentosos. *Frutos:* pedúnculo de 0.5-0.8 cm. Drupa obovoide de 1 cm de diámetro, con el estigma persistente; endocarpo tuberculado con el ápice agudo; 2 pirenos parcialmente soldados.

Distribución. — Amazonia peruana (departamento de Loreto).

En el Arborétum:

Parcela/árbol	3/73 ♂	5/497	5/544	6/176 ♀
	7/55 ♀	7/461 ♂		

Obs. Entre todas nuestras muestras solamente la forma de los folíolos de la 6/176 corresponde a la descripción de la especie en "Flora of Peru"; las otras tienen hojas más grandes con, además, un número superior de pares de folíolos más grandes también. Esa muestra difiere igualmente por sus frutos romboides mientras que las otras tiene drupas obovoides.

Trattinnickia rhoifolia Willd. var. **lancifolia** Cuatrec. in Webbia 12: 425. 1957 **(Fig. 53).**

(Sinonimia: véase SWART 1942).

Nombres vernáculos: "copal de fruto negro" "gallinazo copal".

Árboles de ramitas jóvenes cilíndricas y lenticeladas, pubérulas con pelos aplastados, tortuosos, amarillos al igual que los pecíolos, raquis y ejes de la inflorescencia. *Hojas:* de 30 cm de largo con 6 pares de folíolos, los basales subopuestos. Pecíolo de 6-8 cm, semicilíndrico, subalado, estriado en la cara inferior. Internodios de 2-2.5 cm, carinados en la cara superior, el apical más ancho. Peciólulos de 0.3-0.5 cm, semicilíndricos con un surco en la cara superior, el terminal de 1.5 cm, finamente carinado en la cara superior. Limbo foliolar papiráceo-subcoriáceo, de 6.5-9.5 × 2.5-3.5 cm, elíptico a elíptico-oblongo, el terminal elíptico-oboval y más corto que los otros; haz microtuberculada y escabrosa; envés papiloso; base redondeada a subcordada, asimétrica; ápice gradualmente estrechado en un acumen de 0.8-1 cm, apiculado sobre 0.1-0.2 cm; nervios puberulentos en el envés, escabrosos en la haz, 14-16 pares de nervios secundarios formando arcos nacia el margen, arcos poco distinguibles de los nervios terciarios laxamente reticulados, tanto los nervios secundarios como los terciarios ligeramente salientes en la haz, el nervio principal y los secundarios en costillas anchas y redondeadas en en el envés. *Inflorescencias* ♂*:* de 20 cm de largo, en panícula terminal de ejes terciarios reducidos, el principal robusto-anguloso. Brácteas de 0.5 cm de largo, oval-elípticas. Bractéolas de 2 mm oblongas. Pedicelos de 2-3 mm, puberulentos. *Flores* ♂*:* 3-meras de 5 mm de alto a la antesis, en glomérulos sobre los ejes secundarios. Cáliz campanulado de 3 mm de alto, con los lobos oval-triangulares, pubescentes sobre las dos caras y reflejos a la antesis. Corola tubular, minúsculamente pubescente al exterior, con pelos largos hacia el ápice. Estambres 6, de alrededor de 1 mm de alto; anteras oblongas de 0.8 mm. Disco y ovario glabros formando una masa globosa de 1 mm de alto, estrechada hacia el ápice en una pirámide truncada coronada por un estigma capitado. *Inflorescencias* ♀, *flores* ♀ y *frutos* inobservados. [Según CUATRECASAS (1957) fruto globoso de 1.2 cm de largo y 0.9-1 cm de diámetro; ápice agudo, endocarpo tuberculado-rugoso de 1.1 × 0.9 cm].

Material típico G(!). — Krukoff 11112 (T. rhoifolia subsp. *sprucei* var. *pubescens)* "Bolivia: Department of La Paz: Province of Larecaja: Copacabana (about 10 km south of Mapiri) alt. 850-950 m. Oct. 8 — Nov. 15, 1939".

Distribución. — Amazonia del oeste.

En el Arborétum:

Parcela/árbol 9/102 (= *Díaz 113-A*)

Fig. 53. — *Trattinnickia rhoifolia* Willd. var. *lancifolia* Cuatrec.
(Árbol 9/102): **a)** ramita; **b)** detalle de la inflorescencia ♂; **c)** capullo; **d)** flor; **e)** corte de una flor ♂.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYENSU, E. S. (1981). *Medicinal Plants of the West Indies.* Reference Publications, Algonac, MI.

BOOM, B. M. (1987). Ethnobotany of the Chácobo Indians, Beni, Bolivia. *Advances Econ. Bot.* 4: 1-68.

CRAMER, L. E. & J. E. SIMON (1987). *Herbs, spices and medicinal Plants.* Vol. 2. Oryx Press.

CUATRECASAS, J. (1957a). Prima flora colombiana. 1. Burseraceae. *Webbia* 12: 375-441.

CUATRECASAS, J. (1957b). The American species of Dacryodes. *Trop. Woods* 106: 46-65.

DALY, D. C. (1989). Studies in neotropical Burseraceae II. Generic limits in New World Protieae and Canarieae. *Brittonia* 41: 17-27.

DELASCIO CHITTY, F. (1985). *Algunas plantas usadas en la medicina empírica venezolana.* Dirección de investigaciones biológicas. División de vegetación. Jardín Botánico, Caracas.

GRENAND, P., C. MORETTI & H. JACQUEMIN (1987). *Pharmacopées traditionelles en Guyane.* ORSTOM, Paris.

GUILLAUMIN, A. (1909). Recherches sur la structure et le développement des Burséracées. Applications à la systématique. *Ann. Sci. Nat. Bot.* ser. 9, 10: 201-301.

LÓPEZ PARODI, J. (1986). The use of Palms and other native plants in non-conventional, low cost rural having in the Peruvian Amazon. *Advances Econ. Bot.* 6: 119-129.

MACBRIDE, J. F. (1943). Burseraceae. *In:* MACBRIDE, J. F. & al., Flora of Peru. *Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 13(3): 703-717.

PLANCHON, L. & P. BRETIN (1946). *Précis de matière médicale.* Maloine, Paris.

RECORD, S. J. & R. W. HESS (1943). *Timbers of the New World.* Yale Univ. Press, New Haven.

REIS ALTSCHUL, S. von (1973). *Drugs and foods from little-known plants.* Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.

REIS, S. von & F. J. LIPP (1982). *New plants source for drugs and foods from the New York Botanical Garden herbarium.* Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.

ROOSMALEN, M. G. M. van (1985). *Fruits of the Guianan flora.* Institut of Systematic botany, Utrecht.

SWART, J. J. (1942a). Novitates Burseracearum. *Recueil Trav. Bot. Néerl.* 39: 189-210.

SWART, J. J. (1942b). A monograph of the genus Protium and some allied genera (Burseraceae). *Recueil Trav. Bot. Néerl.* 39: 211-446.

SWART, J. J. (1951). Burseraceae. In: PULLE, A. & al., *Fl. Suriname* 3(2): 205-251.

SWART, J. J. (1966). Novitates Burseracearum III. *Acta Bot. Neerl.* 15: 45-56.

VICKERS, W. T & T. PLOWMAN (1984). Useful plants of the Siona and Secoya Indians of Eastern Ecuador. *Fieldiana, Bot.* 15: 1-37.

ZARUCCHI, J. L. (1980). Ibapichuna: an edible Dacryodes (Burseraceae) from the northwest Amazon. *Bot. Mus. Leafl.* 28: 81-85.