

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
"CENTRO DE DOCUMENTACION
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



ESPECIES NECTARIFERAS CON IMPORTANCIA APICOLA
EN TRES AREAS DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR
Y DETERMINACION DE PORCENTAJE DE AZUCAREN EL NECTAR

PABLO CABEZA AGUILERA
DEISY MARIBEL ALVARADO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA



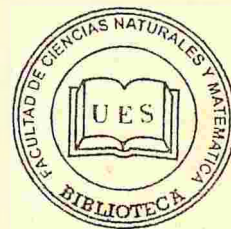
CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, MAYO 1988.

638.13
C334e
ej-1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ESPECIES NECTARIFERAS CON IMPORTANCIA
APICOLA EN TRES AREAS DE LA REPUBLICA
DE EL SALVADOR Y DETERMINACION DE
PORCENTAJE DE AZUCAREN EL NECTAR

PABLO CABEZA AGUILERA
DEISY MARIBEL ALVARADO



TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA



CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, MAYO 1988

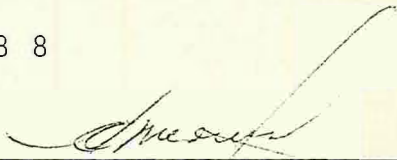
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ESPECIES NECTARIFERAS CON IMPORTANCIA APICOLA EN TRES AREA
DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR Y DETERMINACION DE PORCENTAJE
DE AZUCAREN EL NECTAR

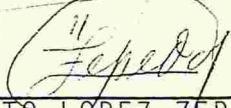
PABLO CABEZA AGUILERA
DAISY MARIBEL ALVARADO
TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA

1 9 8 8

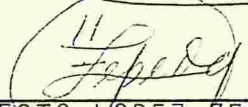
DECANO:


CATALINA RODRIGUEZ-M. DE MERINO


DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO:

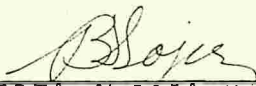

ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

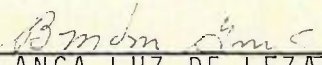
ASESOR:


ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

JURADO:


MARINA ESTRELLA C. DE TOBAR


BERTA ALICIA H. DE LOPEZ


BLANCA LUZ DE LEZAMA

DEDICATORIA

A mis padres : Alfonso Cabeza, de grata recordación y
Margarita Aguilera.
A mi esposa : Blanca Aracely Monterrosa.
A mis hijas : Aracely Margarita, Wendy Susana y
Karen Lisseth.
A todos mis hermanos, familiares y amigos.

A mi madre : Rafaela Julia Alvarado.
A mi esposo : Marcos Ricardo Martínez.
A mi hijo : Jairo Asael y a todos mis familiares,
maestros y amigos.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

“CENTRO DE DOCUMENTACION
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA”

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios por haber finalizado este trabajo. Reconocemos también a todas las personas que colaboraron para que nuestro trabajo fuera terminado, especialmente a: Lic. Ernesto López Zepeda por su valiosa asesoría; Lic. Eleonora Idalia Mariona de García por su asesoría durante el trabajo de campo; Lic. Wilfredo Orellana por la orientación en el análisis de las muestras en el laboratorio de Química; Lic. Marina Estela Contreras de Tobar por sus observaciones y sugerencias; Doña Edy Albertina Montalvo por su colaboración en la determinación de las especies; Lic. María Luisa Reina de Aguilar, Directora del Jardín Botánico la Laguna por habernos proporcionado literatura; Ing. Salvador González por su orientación en el análisis estadístico; Sr. Agrónomo Salomón Handal, por aclarar algunos conceptos relacionados con el tema; Señores miembros del Jurado Examinador, por el tiempo dedicado a la revisión del documento original y por sus valiosas sugerencias para mejorarlo; Sr. René Rivera quien elaboró las ilustraciones; Sra. Ana Bernarda Rosa Espinoza por mecanografiar el trabajo, y a nuestra familia por su comprensión y colaboración.

Continuación

FIGURA No.	PAGINA
22. <u>Jussiaea nervosa</u>	64
23. <u>Fuchsia hibrida</u>	65
24. <u>Antigonon guatemalense</u>	66
25. <u>Gravillea robusta</u>	67
26. <u>Coffea arabica</u>	68
27. <u>Citrus sinensis</u>	69
28. <u>Philadelphus mexicanus</u>	70
29. <u>Dombeya wallichii</u>	71
30. <u>Brugmansia candida</u>	72
31 y 32. Representación gráfica de la ecuación de regresión, indicando la cantidad de néctar segregado con respecto a la temperatura.	79 80



TABLA DE CONTENIDOS

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Generalidades sobre apicultura	3
Vegetación de El Salvador	4
Zonas apícolas	8
Flora nectarífera	10
Nectarios	13
Néctar	16
Indice de refracción	18
MATERIALES Y METODOS	20
RESULTADOS	24
Especies nectaríferas	24
DISCUSION	87
CONCLUSIONES	91
LITERATURA CITADA	93



RESUMEN

El presente trabajo se realizó en tres áreas, ubicadas en tres departamentos de la República de El Salvador: Los Naranjos en Sonsonate, San Andrés en La Libertad y San Ramón en Cuscatlán. Estos lugares fueron seleccionados por la diferencia en altitud y como consecuencia las temperaturas durante todo el año también son diferentes, lo que influye en la vegetación que se desarrolla en cada lugar.

Se reportan 41 especies nectaríferas pertenecientes a 18 familias las cuales se consideran de mayor importancia para la apicultura. Siendo la familia Leguminosae la que tiene mayor número de especies.

Se encontraron 8 especies comunes en las tres áreas en estudio, a saber: Pyrostegia venusta, Tecoma stans, Lobelia laxiflora, Ipomoea aristolochiaefolia, Callistemon acuminatus, Musa sp., Coffea arabica y Citrus sinensis, a las cuales se les aplicó el análisis de regresión, para determinar como influye la temperatura en la secreción de néctar; comprobándose que las bajas temperaturas favorecen su secreción.

El néctar se colectó utilizando jeringas descartables -- esterilizadas, luego se midió la cantidad de néctar en centímetros cúbicos; se reporta el promedio, la desviación media y el coeficiente de variación. Las muestras se analizaron en el refractómetro ABBE y se calculó el porcentaje de azúcar que contiene el néctar; resultando las especies Erythrina --

glauca, Ceiba pentandra, Kalanchoe fedtschenkoi, Agave americana con mayor cantidad de néctar y las especies Ipomoea nil, Lonchocarpus salvadorensis, Cajanus bicolor y Crotalaria mucronata con mayor porcentaje de azúcar en el néctar.

Con mucho cariño

para:

Lic. Ernesto López Zepeda

[Signature]

[Signature]

LISTA DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
No. 1	CONTENIDO DE NECTAR (cc/f)	74
No. 2	VALORES PROMEDIO DE NECTAR Y SU RESPECTIVO PROMEDIO DE TERMPERA- TURA PARA ESPECIES COMUNES	78
No. 3	CONTENIDO DE AZUCAR (%) EN EL NECTAR FLORAL DE ESPECIES EN TRES AREAS DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR	82
No. 4	PERIODO DE FLORACION DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS	86

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

“CENTRO DE DOCUMENTACION
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA”

FACULTAD DE CIENCIAS y HUMANIDADES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No.	PAGINA
1. <u>Agave americana</u>	43
2. <u>Tabebuia rosea</u>	44
3. <u>Pyrostegia venusta</u>	45
4. <u>Ceiba pentandra</u>	46
5. <u>Lobelia laxiflora</u>	47
6. <u>Combretum argenteum</u>	48
7. <u>Ipomoea aristolochiaefolia</u>	49
8. <u>Ipomoea nil</u>	50
9. <u>Kalanchoe cf. daigremontiana</u>	51
10. <u>Kalanchoe fedtschenkoi</u>	52
11. <u>Inga sapindoides</u>	53
12. <u>Samanea saman</u>	54
13. <u>Bauhinia aculiata</u>	55
14. <u>Gliricidia sepium</u>	56
15. <u>Canavalia</u> Sp.	57
16. <u>Erithrina glauca</u>	58
17. <u>Crotalaria mucronata</u>	59
18. <u>Eucalyptus paniculata</u>	60
19. <u>Syzygium malaccensis</u>	61
20. <u>Callistemon acuminatus</u>	62
21. <u>Musa sapientum</u>	63

INTRODUCCION

Las plantas han sido objeto de estudio por el hombre a través de la historia; ya que de ellas obtiene: alimentos, forrajes, medicinas, materiales para la industria, etc.

En algunos países de Europa y Asia, especialmente en Hungría se cultivan diversas especies de plantas nectaríferas, proporcionando a las abejas el recurso necesario para la fabricación de la miel.

En El Salvador la flora nectarífera ha sido escasamente investigada; solamente se conocen los trabajos realizados en 1980 por Jerzy Woyke, donde hace una referencia general de plantas nectopoliníferas, reporta una lista de estas especies, las cuales fueron determinadas observando si son visitadas por las abejas (Woyke, 1981).

Leyva de Paz (1983) menciona las principales plantas nectaríferas de la América Tropical, incluyendo los factores que condicionan la importancia de las plantas apícolas (plantas que segregan néctar y producen polen), dentro de los cuales cabe señalar: gran densidad de población, época de floración larga, flores con abundante secreción de néctar y alto porcentaje de azúcar.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería M.A.G., desde 1979 hasta la fecha, a través del Centro de Desarrollo Ganadero, realiza investigaciones para mejorar las técnicas en la

apicultura, mencionando en sus publicaciones algunas plantas nectaríferas y poliníferas.

Woyke (1981) reporta que en la región central del país, de occidente a oriente, principalmente en algunos lugares de los Departamentos de: Ahuachapán, Sonsonate, Santa Ana, La Libertad, San Salvador, Cuscatlán, San Vicente, etc., se encuentran ubicados un porcentaje alto de apiarios, ya que en dicha región hay abundancia de cafetales, frutales, hortalizas, vegetación ornamental y vegetación silvestre, que contienen néctar y polen.

Siendo el néctar la materia prima que las abejas necesitan para fabricar la miel, la cual es un alimento rico en proteínas, minerales, azúcares y vitaminas, es necesario investigar las especies nectaríferas en nuestro país; contribuyendo así al desarrollo de la apicultura.

Tomando en cuenta que la industria melífera forma parte de la economía salvadoreña y es un potencial alimenticio que puede ser utilizado por la mayoría de personas, a través de este trabajo se pretende demostrar que en algunas áreas de la región Central hay suficientes especies nectaríferas de importancia apícola; por lo cual se plantean los siguientes objetivos: determinar las especies nectaríferas de importancia apícola en las áreas de estudio; deducir como influyen las diferentes temperaturas en la secreción de néctar; reportar los porcentajes de azúcar que contiene el néctar y ubicar los nectarios en las diferentes flores.

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES SOBRE APICULTURA .

Según Roma Fábrega (1970), desde hace 6,000 años A.C. las civilizaciones antiguas como la egipcia, griega, italiana, palestina y otras del continente Asiático conocieron la apicultura, considerándola como una industria de altos ingresos. Después de Cristo, la apicultura se difundió en la mayoría de los países europeos; tomando mayor auge de los años 1,800 en adelante. El mismo autor reporta que en 1983, Bertrand descubrió que las abejas contribuyen en la polinización de las plantas.

McGregor (1979), reporta que muchos insectos visitan las flores y realizan una polinización accidental, pero las abejas son los polinizadores más eficientes, porque visitan las flores metódicamente para recoger néctar y polen; se calcula que el 80% de la polinización es efectuada por la abeja Apis mellifera.

En 1980 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.) designó a Jerzy Woyke, experto apícola y a Jerzy Bohrzecki especialista en enfermedades de las abejas, para fomentar la apicultura en nuestro país a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), quienes investigaron y publicaron folletos referentes a los aspectos fundamentales básicos de la apicultura, por ejemplo: Alimentación de Sostén, Cría de Reinas, Flora Apícola Salvadore-

ña, Técnicas para la identificación de la abeja africanizada en El Salvador y Enfermedades de las abejas (Handal, 1981).

VEGETACION DE EL SALVADOR

Para que haya un mayor avance en la investigación apícola, es necesario conocer el tipo de vegetación existente en un determinado lugar, debido a que las abejas tienen selectividad por una determinada especie cuando la visitan (Iacovleva, 1975).

Según Lauer (1954), la vegetación de El Salvador, se encuentra distribuida en las siguientes zonas climáticas: caliente templada y fría. La tierra caliente: se encuentra entre 0 y 1000 m.s.n.m. Se distinguen las siguientes formaciones vegetales:

1. Vegetación de la costa.

Comprende la vegetación de playa y manglares.

Vegetación de la playa: "campanilla de playa" (Ipomoea pes-caprae), "berro de mar" (Heliotropium curassavicum), "abrojo" (Cenchrus echinatus), etc.

◦ Manglares, representados por: "mangle colorado" (Rhizophora mangle), "istatén" (Avicennia nitida), "cincahuite" (Laguncularia racemosa), "botoncillo" (Conocarpus erecta), etc.

1.2 Bosques húmedos de los terrenos bajos.

Se encuentran en las planicies de la costa y en los valles anchos de los ríos. Existen árboles de 30 metros y más de ---

altura: "guarumo" (Cecropia mexicana), "ojushte" (Brosimum terrabanum), "palo mora" (Chlorophora tinctoria), "conacaste" (Enterolobium cyclocarpum), "carreto" (Samanea saman), "ceiba" (Ceiba pentandra), "sauce" (Salix chilensis), "ahuijote" (Erythrina glauca), etc.

1.3 Sabanas semihúmedas y Bosques perennifolios de los ríos.

Situados al sur de la cadena costera y los valles de La Paz, San Vicente, Usulután, planicies de San Andrés, Chalchupa, Metapán.

Generalmente se encuentran las mismas especies que existen en los bosques húmedos de los terrenos bajos.

1.4 Bosques semihúmedos caducifolios.

Ocupan la mayor superficie del territorio salvadoreño. Predominan las siguientes especies: "membre" (Poeppigia procera), "quebracho" (Piptadenia constricta), "madrecacao" (Gliricidia sepium), "cedro" (Cedrella odorata), "laurel" (Cordia alliodora), "cortez blanco" (Tabebuia donnel-smithii), "bonete" (Luehea candida), "jiote" (Bursera simaruba), "aceituno" (Simaruba glauca), "salamo" (Calycophyllum candidissimum), etc.

1.5 Sabanas secas y montes secos

Situadas en el norte o noreste del país. Están formadas

por morrales y chaparrales. Especies: "morro" (Crescentia alata), "jícaro" (Crescentia cujete), "izcanal" (Acacia hindsii), "chaparro" (Curatella americana), "nance" (Byrsonima crassifolia), "guayaba" (Psidium guajaba), etc.

Tierra templada. Arriba de 800 ó 1000 m.s.n.m. Bosques serranos mesofíticos. Se encuentran en el departamento de Chalatenango, Metapán, Sierra de Apaneca, las principales especies son: "pino" (Pinus oocarpa), "roble" (Quercus sp.), "liquidambar" (Liquidambar styraciflua), "mezcal" (Chaetoptelea mexicana), etc. En la Sierra de Apaneca, la vegetación original ha sido sustituida por plantaciones de café (Coffea arabica), y especies del género Inga.

Tierra fría: en alturas de 1800 a 2000 m.s.n.m., incluye Bosques nebulosos y Sabanas altas, ubicados en los picos de la mayoría de montañas que sobrepasan los 2000 m.s.b.m. Se encuentran árboles gigantes como: "robles" (Quercus spp), "zorrillo" (Roupala borealis), "aguacate de montaña" (Nectandra spp), etc.

Holdridge (1976, citado por Guevara Morán et al., 1985), determinó las siguientes zonas de vida o formaciones vegetales para El Salvador:

1. Bosque Seco Tropical.

Se encuentra en los alrededores del lago de Güija y Metapán (Bosque de San Diego). Entre las especies más importantes en esa zona se pueden citar las siguientes: "palo de queso" -

(Omphalea oleifera), "guayacán" (Myrospermum frutescens), "ceibillo" (Ceiba aesculifolia), "quebracho" (Lysiloma divaricata), "bonete" (Luehea candida), "conacaste" (Enterolobium cyeloearpum), "mulato" (Triplaris americana), "talpajocote" (Talisia olivaeformis), "flor de mayo" (Plumeria rubra), "salamo" (Calycophyllum candidissimum).

1.2 Bosque Húmedo Tropical.

Cubre dos áreas, una entre Sonsonate y La Libertad (Costa del Bálsamo) y la otra, al norte de San Francisco Gotera, en la cuenca del río Torola. Predominan las siguientes especies: "caoba de Honduras" (Swietenia macrophylla), "cedro" (Cedrella salvadorensis), "ceiba" (Ceiba pentandra), "bálsamo" (Myroxylon balsamun), "copinol" (Hymenaea coubaril), "cortez negro" (Tabebuia guayacan), "chichipate" (Crudia chousyana).

1.3 Bosque Húmedo Subtropical.

Cubre la mayor parte del territorio nacional. Esta zona se extiende desde el nivel del mar hasta los 1700 m.s.n.m., dividido en dos subzonas: Bosque Húmedo Subtropical Caliente y Bosque Húmedo Subtropical fresco, donde predomina el cultivo de café.

1.4 Bosque muy Húmedo.

Desde los 1000 hasta 1500 m.s.n.m. Los sitios de esta

zona se encuentran tanto en la Cadena Volcánica Central, como en la Cordillera del Norte. Entre las especies más importantes se encuentran: "el mulo" (Drypetes lateriflora), "níspero" (Manilkara chicle), "ojushte" (Brosimum sp.), cultivos de "café" (Coffea arabica).

1.5 Bosque Húmedo Montano Subtropical.

Restringida a la parte más alta del Cerro El Pital en el Departamento de Chalatenango, entre los 2500 a 2730 m.s.n.m.

Especies más importantes: Pinus ayacahuite, Abies religiosa y Taxus globosa.

1.6 Bosque muy Húmedo Montano Subtropical.

Comprende las regiones de: Sabaneta, La Palma, Montecrito, partes altas de los volcanes de San Miguel, San Vicente, San Salvador y Santa Ana. En esta zona predomina varias especies de coníferas.

ZONAS APICDLAS

Leiva de Paz (1983), clasifica la vegetación apícola en cuatro zonas:

a) Zona pobre o mala, que se caracteriza por la presencia de asociación pino-roble, precipitación escasa, producción de miel anual menos de 15 kg. por colmena.

b) Zona moderada, en la cual hay predominio de especies de la familia Leguminosae, jícaras, frutales, etc. suelos fértiles y húmedos, producción de miel anual de 25 a 50 kg. por colmena.

c) Zona buena, en la que predominan frutales, pero también hay cafetales y mucha vegetación silvestre; la producción de miel anual es de 50 a 75 kg/ colmena.

d) Zona óptima que se caracteriza porque hay abundancia de vegetación silvestre, frutales, cafetales y vegetación ornamental, posee suelos fértiles y húmedos, con una producción de miel anual superior a los 75 kg/colmena. Dependiendo de la vegetación que existe en los alrededores de los apiarios del país, también reporta la división del año apícola desde el punto de vista nectarífero así:

a) Período de precosecha, en el cuál se desarrolla la población de la colmena.

b) Período de cosecha. Propio para la vida de la colmena, hay abundante floración y se acumula el excedente de miel en la colmena.

Si se conoce el tipo de vegetación de una región, se puede deducir la utilidad de una planta desde el punto de vista apícola, e incluso determinar el origen botánico de una miel (Peppinos, 1975).

FLORA NECTAFIFERA

Plantas apícolas son las que ejercen una influencia sobre el sostén y desarrollo de las colonias de abejas, pero no todas tienen néctar y polen simultáneamente. Dentro de las especies que segregan abundante néctar están las especies de la Familia Convolvulaceae (Woyke, 1981).

En Hungría el estudio del valor melífero de las distintas especies cultivadas de "grosellero negro" (Ribes nigrum) y de "cerezo" (Cerasus avium), tiene importancia en la agricultura y en la seguridad de la cosecha de miel para las abejas. Con los resultados de estas investigaciones se puede elaborar sobre bases científicas el balance de los recursos melíferos de una zona de cultivo, del cual depende la determinación del -- número óptimo de colonias de abejas que se establecerán en un determinado lugar (Simidchev, 1973).

Las especies productoras de néctar, propias de la zona tropical, son numerosas y los factores que contribuyen a la existencia de esa diversidad son: precipitación pluvial, temperatura constante, humedad del suelo e incidencia de luz solar; los cuales intervienen directamente en el desarrollo de las plantas. Donde hay plantas con flores es probable que haya -- néctar, pero pocas especies lo secretan en cantidad suficiente para que las abejas puedan aprovecharlo (Root, 1976).

Suares Molina (1981) reporta algunas especies con poca -- producción de néctar: "aguacate" (Persea americana), "eaoba"

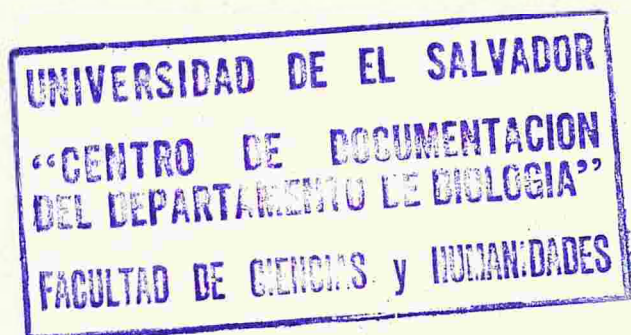
(Swietenia macrophylla), "cedro" (Cedrella odorata), "jocote" (Spondias purpurea), "marañón" (Anacardium occidentale). Sin embargo, otras especies secretan gran cantidad de néctar, pero por la forma de las flores, las abejas no pueden colectarlo, pero si, es recolectado por colibríes, hormigas y otros insectos, entre estas especies tenemos: "flor de arito" (Malvaviscus populifolius), "flor de fuego" (Delonix regia), "pito" (Erythrina berteroana).

Otras especies como "llama del bosque" (Spathodea campanulata), producen grandes volúmenes de néctar, rico en proteínas y aminoácidos, pero pobre en sacarosa, con sabor desagradable, por lo cual no son visitadas por las abejas (Cruden et al., 1983).

Las estaciones climatológicas de nuestro país (lluviosa y seca), influyen directamente en los niveles de secreción de néctar, ya que cuando la precipitación es adecuada durante la estación lluviosa, el suelo guarda bastante humedad, lo cual favorece la floración de las plantas y por lo tanto, las abejas colectarán mayor cantidad de néctar en la estación seca, que es cuando la mayoría de plantas florecen. En la estación lluviosa la floración es escasa, por lo que este período se considera crítico para las abejas (Woyke, 1981).

Los árboles frutales: "naranja" (Citrus sinensis), "limón" (Citrus aurantifolia), "mango" (Mangifera indica), etc.; plantas industriales: "algodón" (Gossypium hirsutum), "henequén"

(Agave letonae), "maguey" (Agave americana), "café" (Coffea arabica), etc. y hortalizas: "cebolla" (Allium cepa), "pepino" (Cucumis sativus), "ayote" (Cucurbita pepo), "repollo" (Brassica oleracea), etc., son fuente importante de néctar y polen (Leiva de Paz, 1983).



NECTARIOS

Nectario es cualquier órgano capaz de segregar néctar, el cual se acumula en una cavidad especial llamada nectaroteca (Font Quer, 1970).

Los nectarios están formados por células parenquimatosas sin espacios intercelulares y abundante floema por el cual - circula el azúcar que forma parte del néctar (Esau, 1976).

Según su forma pueden ser espolonados, corniculados, infundiliformes, campanulados, estrellados, labiados (Font Quer, 1970).

Según su posición pueden ser: extraflorales y florales. Los extraflorales se encuentran en hojas, brácteas, estípulas, en el raquis de las hojas o en la base de los cotiledones. Los nectarios florales tanto en monocotiledoneas como en dicotiledoneas pueden estar ubicadas en diferentes partes de la flor.

En algunas especies de la clase monocotiledonea, los nectarios se presentan en septos del ovario que son cavidades tapizadas de glándulas, que se originan en las partes del ovario donde las paredes de los carpelos se hallan incompletamente unidos Brown (1938, citado por Esau, 1976).

Gola et al., (1965) encontró que en la especie Endymien nutans de la familia Liliaceae, el gineceo tricarpelar presenta glándulas que funcionan como nectarios.

En las especies de la clase dicotiledoneae se encuentran en las partes basales de los estambres, en la base del ovario,

entre los estambres y el ovario o algunas veces es un estaminodio (Brown, 1939; Okimoto, 1948, citados por Esau, 1976).

En el género Ranunculus, "celidonia menor" el nectario se forma en la parte basal de los pétalos. En Aubretia, la parte inferior del estambre forma una especie de espolón que segrega néctar, y es recolectado en una estructura en forma de bolsa formado por el sépalo. En Reseda, "reseda" el nectario surge en la base de los filamentos estaminales, que forman una especie de disco. En Erica, "brezo" tiene forma de rodete continuo, situado entre los estambres y el gineceo; esta es una disposición bastante frecuente en muchas plantas (Gola et al., 1965).

Gulyas et al. (1976) clasifican los nectarios de algunos géneros de la subfamilia Papilionoideae, familia Leguminosae, en dos grupos: automorfos y epimorfos. Los automorfos son de forma esférica o de tubo que rodean la parte inferior del ovario y pueden producir un máximo de 10 mg. de néctar al día. En algunas especies el nectario se halla en la vecindad del décimo estambre, pero la posición más ventajosa es la que rodea la base del ovario, ya que una flor de este tipo siempre producirá más néctar. Cuando el estambre número 10 está libre, generalmente se encuentra una o dos aberturas en la base, por donde los insectos pueden extraer más fácilmente el néctar. Los nectarios epimorfos se encuentran debajo del ovario. Dentro de este grupo, las especies más valiosas son aquellas en cuyos nectarios el tejido glandular tiene 10 a 14 capas celulares

(géneros: Lathyrus, "latiro de tanger" Robinia, "acacia", etc.)
Estas flores pueden producir como máximo de 4 a 6 mg. de néctar al día.

NECTAR

Según Root (1976) el néctar proviene de los nectarios; es un producto complejo formado por varios azúcares y sales minerales, con una humedad de 30 a 40% y la concentración del azúcar varía de una especie a otra.

Biri & Alemany (1979) reportan que el néctar contiene - hasta el 80% de agua, de 18 a 19% de azúcar, indicios de ácido fosfórico, hierro, calcio, sulfatos, carbonatos, dextrinas y sustancias gomosas.

En la mayoría de las plantas, el néctar contiene sacarosa glucosa, fructosa, predominando las que tienen un contenido grande de sacarosa (Iacouleva, 1975).

El tipo de néctar está relacionado con la variación en la vascularización de los nectarios Frei (1955, citado por Esau, 1976).

La cantidad de néctar segregado depende de algunos factores como: lluvia, temperatura, luz solar, viento, plantas sanas, períodos de floración, etc. (Root, 1976).

La secreción aumenta en las primeras horas de la mañana y de la noche y disminuye al acercarse las horas calientes; también aumenta del nivel del mar a las alturas medianas (Biri & Alemany, 1979).

El tamaño, estructura de la flor, posición y estructura del nectario son factores que influyen en la secreción de néctar (Halmagyi, 1972).

Las investigaciones realizadas para encontrar la cantidad de néctar, se han hecho en varias especies con abundante secreción. Por ejemplo: Trifolium pratense, "trebol rojo" segrega una cantidad grande de néctar al principio de la floración porque tiene una corolla grande, sin embargo, después de la primera floración la corola se vuelve mas pequeña y por consiguiente el néctar es segregado en una cantidad menor (Janos, 1976).

Cruden et al. (1983) mencionan que la cantidad de néctar producido por flor depende del tipo de polinizador: por ejemplo las plantas polinizadas por murciélagos y pájaros producen significativamente un volumen mayor de néctar, comparada con las flores polinizadas por abejas y mariposas; además reportan que la secreción comienza antes que los polinizadores inicien la actividad de recolección. En la mayoría de especies el néctar es secretado en una cantidad constante y termina hasta que se ha acumulado cierta cantidad.

Los mismos autores establecen que el volumen de néctar por flor, también depende de: la elevación, latitud, número de flores por inflorescencia y distancia entre unidades florales. Las altas elevaciones producen néctar con una mayor energía que las latitudes y elevaciones bajas. Los porcentajes de azúcar en el néctar secretado son afectados por la temperatura del día, así reportan que la cantidad de azúcar en el néctar colectado de las 8 horas a las 10 horas es más baja que la que se produce de las 10 a las 12 horas.

Según la cantidad de néctar secretado (Cruden et al., 1983) clasifican a las especies estudiadas en tres grupos: especies de secreción lenta, rápida y superproductoras. Además observaron que los néctares de flores polinizadas por abejas contienen mayor concentración de azúcar que los néctares de flores polinizadas por otros animales.

Root (1976) al estudiar el néctar de diferentes especies de plantas, concluyó que el contenido promedio de azúcar es más o menos de 25 a 30%, pero en algunos casos se eleva hasta el 70% o desciende hasta el 3%. Además menciona que las abejas tratan siempre de pasar de flores cuyo néctar es de baja concentración azucarada a otras en que el contenido de azúcar es mayor.

INDICE DE REFRACCION

Para medir la concentración de azúcar que contiene el néctar es necesario conocer el índice de refracción, que es la razón entre la velocidad de la luz en el vacío o en el aire y la velocidad a través de la sustancia en estudio, éste varía con la longitud de onda del rayo refractado y con la temperatura (Horche, 1974).

La medición del índice de refracción generalmente es el procedimiento más sencillo y rápido para evaluar un líquido binario o una mezcla gaseosa, se usa mucho para determinar la concentración de soluciones acuosas de azúcar. La mayoría de

azúcares comunes ejercen el mismo efecto en el índice de refracción de una solución acuosa y da una medida de la concentración total de carbohidratos (Skoog & West, 1975).

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
"CENTRO DE DOCUMENTACION
DEL DEPARTAMENTO DE LINGÜÍSTICA"
FACULTAD DE CIENCIAS y HUMANIDADES

MATERIALES Y METODOS

AREAS DE ESTUDIO

El proyecto se realizó en 3 áreas del país distribuidas de la siguiente manera:

a) Los Naranjos, Kilómetro 87, carretera Santa Ana- Sonsonate, región limítrofe entre el Departamento de Sonsonate y Santa Ana. Está situado a una altitud de 1961 m.s.n.m., en las coordenadas $13^{\circ} 51'$ latitud N y $89^{\circ} 41'$ longitud O. (Instituto Geográfico Nacional, 1978).

b) Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), en el Valle San Andrés, carretera a Santa Ana, Departamento de La Libertad. Con una altitud de 478 m.s.n.m., en las coordenadas $13^{\circ} 48.5'$ Latitud N y $89^{\circ} 24.4'$ longitud O. (Flores, 1985).

c) San Ramón (Finca Irazú) en el Departamento de Cuscatlán, con una altitud de 800 m.s.n.m., en las coordenadas $13^{\circ} 43'$ latitud N y 88° longitud O. (Instituto Geográfico Nacional, 1978).

TRABAJO DE CAMPO

En cada una de las áreas en estudio se seleccionó un apario como punto de referencia. El muestreo se hizo al azar, abarcando un radio de acción de más o menos 3 km., en transec

tos de línea recta. Estos lugares se visitaron cada 15 días, desde febrero de 1986 hasta marzo de 1987.

Para extraer el néctar se adoptó el método de Halmagyi (1972), modificado, cuya modificación consistió en sustituir una pipeta de dos abombamientos por una jeringa descartable.

De cada especie se seleccionó un número determinado de flores a las cuales se les extrajo el néctar, utilizando una jeringa descartable de 3 cm³ esterilizada; el néctar extraído se colocó en frascos de vidrio de 3 cm³ esterilizados.

Al mismo tiempo se llevó un control de la época de floración de cada especie, que se reporta en los resultados.

ANALISIS FISICO DEL NECTAR

El néctar se analizó en el laboratorio de Química Orgánica de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, se utilizó un refractómetro ABBE, marca Baush S. Lomb, para encontrar el índice de refracción de cada muestra.

Para encontrar los índices de refracción se usó el método de Horch (1974) que consiste en aplicar una o dos gotas de néctar sobre el prisma del refractómetro y luego con los datos de los índices de refracción se encontró el porcentaje de azúcar consultando las tablas oficiales para índices de refracción de sucrosa de acuerdo a Weast, (1977).

Como los valores del índice de refracción para la sucrosa reportados en las tablas oficiales se encuentran a 20^o C, a

cada lectura se le aplicó el factor de corrección de 0.0004 Horche, (1974).

OBSERVACION DE NECTARIOS

Para ubicar la posición de los nectarios en las flores y su respectiva clasificación, se hicieron cortes longitudinales a nivel de ovario, utilizando hojas de afeitar y otros instrumentos, los cuales se observaron en el microscopio stereoscópico y de campo claro.

Se adoptó la clasificación de nectarios propuesta por Esau, (1976).

ANALISIS ESTADISTICO

Con los datos obtenidos del porcentaje de azúcar y cantidad de néctar por flor, se encontró la media aritmética (\bar{x}), error típico o desviación media (S) y coeficiente de variación (cv) de acuerdo a Little & Hills (1978).

Fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n^2}}$$

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

Donde x_i = porcentaje de néctar de la muestra y promedio de néctar en cm^3 por flor.

n = No. de muestras

S = Desviación media o error típico

CV = Coeficiente de variación

A las especies comunes encontradas en las 3 áreas, se les aplicó análisis de regresión para deducir como influye la secreción de néctar con respecto a la temperatura de acuerdo a Bonilla (1986).

Fórmulas: $\Sigma y = n a + b \Sigma x$

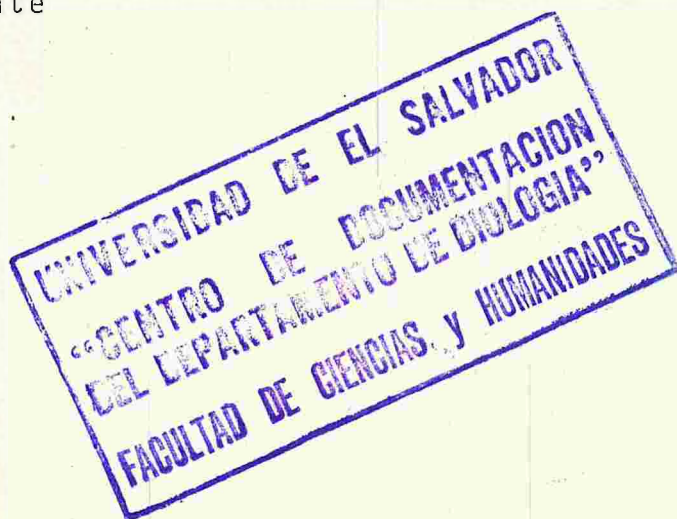
$$\Sigma xy = a \Sigma x + b \Sigma x^2$$

$$y_c = bx + a$$

N = áreas de estudio

a = intercepto en el eje "y"

b = pendiente



RESULTADOS

ESPECIES NECTARIFERAS

En las tres áreas muestreadas, se encontraron: 18 familias, 33 géneros y 41 especies, incluyendo árboles, arbustos y hierbas. De la familia Leguminosae se reportan 12 especies, de las 7 pertenecen a la subfamilia Papilionoideae, esto -- indica que es la familia más numerosa.

En Los Naranjos, Departamento de Sonsonate, las especies dominantes son: Coffea arabica e Inga micheliana, además existen algunas especies ornamentales cultivadas en los jardines.

En San Ramón, Departamento de Cuscatlán, existe una vegetación diversa, predominando las especies: Citrus sinensis, Coffea arabica Inga sapindoides, Inga vera var. spuria.

En San Andrés, Departamento de La Libertad, la vegetación es abundante, existen plantaciones de frutales, cafetales, hortalizas, vegetación silvestre y plantas ornamentales.

A continuación se hace una descripción de cada especie y se incluyen las ilustraciones donde aparece la ubicación de los nectarios. Se omite la ilustración de algunas especies que pertenecen a la misma familia y cuyos nectarios tienen la misma forma y ubicación.

FAMILIA AMARILLIDACEAE

Nombre científico: agave americana L.

Nombre común : "maguey"

Descripción : Planta herbácea de hojas lanceoladas que tienen más o menos un metro de longitud; inflorescencia racemosa, generalmente de 2 a 5 metros de altura, contienen numerosas flores con perigonio de 8 a 9 cm. de largo, las cuales segregan abundante néctar color amarillo claro, por medio de dos estructuras alargadas (nectarios) localizadas en la base de los estambres (fig. 1)

Referencias : Standley & Steyermark (1952); Suares Molina (1981); Lagos (1983).

FAMILIA BIGNONIACEAE

1. Nombre científico: Tabebuia rosea (Bertol) D C.

Nombres comunes: "maquilishuat", "maculis".

Descripción: árbol de 15 a 20 metros de altura, hojas palmaticompuestas con 5 folíolos oblongos, caducifolio en la época de floración; inflorescencias en racimos terminales o axilares, con numerosas flores morado claro, corola campanulada. Segregan abundante néctar color amarillo, por medio de un nectario en forma de anillo lobulado, situado en la base del ovario (fig. 2).

Referencias: Calderón & Standley (1941); Standley et al. (1974); Marzocca (1985).

2. Nombre científico: Tabebuia donnell-Smithii Rose.

Nombre Común: "cortez blanco".

Descripción: árbol que puede alcanzar hasta 30 metros de altura; hojas digitado-compuestas, de 5 a 7 folíolos oblongos; flores amarillas en panículas terminales. El nectario es un disco anular glabro que rodea la base del ovario.

Referencias: Calderón & Standley (1941); Hernández Osorio (1985).

3. Nombre científico: Pyrostegia venusta (Ker) Miers

Nombre común: "San Carlos"

Descripción: bejuco trepador, de hojas compuestas trifoliales, con inflorescencias recemosas axilares o terminales, flores anaranjadas péndulas, cáliz mucho más corto que la corola, la cual tiene forma tubular; nectario en forma de anillo liso color verde, que rodea la base del ovario (fig. 3).

El néctar es incoloro, abundante y bastante aromático, las abejas lo extraen con facilidad, introduciéndose en el tubo corolino.

Referencias: González Fragoso et al. (1973); Gentry & Standley (1974); Lagos (1983).

4. Nombre científico: Jacaranda mimosifolia D. Don.

Nombre común: "jacaranda".

Descripción: árbol mediano de 10 a 15 metros de altura; hojas pinnaticompuestas, con numerosos folíolos oblongo-lanceolados,



sésiles; inflorescencias en panículas axilares y terminales, con flores color morado; nectario en forma de anillo liso en la base del ovario, que segrega abundante néctar.

Referencias: González Fragoso et al. (1973); Gentry & Standley (1974).

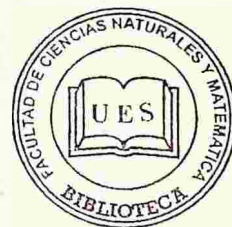
Nombre científico: tecoma stans (L.) H.B.K. Juss.

Nombre común: "San Andrés".

Descripción: arbusto o árbol mediano de 10 a 15 metros de altura, hojas pinnaticompuestas, con 7 a 9 folíolos oblongos, flores amarillas en racimos terminales cortos, corola campanulada. El nectario tiene forma de anillo liso, situado en la base del ovario.

Referencias: Gentry & Standley (1974); Witsberger et al. (1982); Marzocca (1985).

FAMILIA BOMBACACEAE



Nombre científico: Ceiba pentandra (L.) Gaert.

Nombre común: "ceiba".

Descripción: árbol de gran tamaño, hojas digitado-compuestas, con 5 a 9 folíolos elípticos, caducifolio en la época de floración, flores rosadas en racimos terminales, cáliz aterciopelado color café brillante, corola con pétalos carnosos. Segrega abundante néctar por medio del nectario que encuentra en la base de los estambres. (fig. 4).

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Hernández Osorio (1985).

FAMILIA CAMPANULACEAE

Nombre científico: Lobelia laxiflora H.B.K.

Nombre común: "diente de chucho".

Descripción: Planta herbácea laticífera, silvestre, que alcanza más o menos un metro de altura, hojas simples oblongo-lanceoladas, con flores anaranjadas, que nacen en las axilas de las hojas; corola de forma tubular, abierta en la parte superior, con muchos tricomas en el tubo que cubre el pistilo, responsables de la secreción del néctar, el cual es almacenado en la base de la corola (fig. 5).

Referencias: González Fragoso et al. (1973); Nash & Dieterle (1976); Marzocca (1985).

FAMILIA COMBRETACEAE

Nombre científico: Combretum argenteum Bertol.

Nombres comunes: "chupamiel", "chupa chupa".

Descripción: arbusto escandente de 5 a 8 metros de altura hojas simples oblongas, con inflorescencias racemosas, flores formadas de 4 pétalos pequeños y 4 sépalos fusionados en la base; contienen gran cantidad de néctar color amarillo oscuro, el cual es segregado por numerosos tricomas, que se encuentran en una concavidad entre los estambres y el pistilo (fig. 6).

Referencias: Standley & Williams (1963); Lagos (1983).

FAMILIA CONVULVULACEAE

1. Nombre científico: Ipomoea aristolochiaefolia (H.B.K.);
G. Don.

Nombre común: "campanilla morada".

Descripción: enredadera con hojas simples acorazonadas; flores morado claro, dispuestas en cimas, corola acampanada, sépalos ligeramente desiguales, cubiertos por tricomas. El nectario es un anillo lobulado color anaranjado, rodeado de muchos tricomas, localizado en la base del ovario (fig. 7).

Referencias: Standley & Williams (1970); González Fragoso (1973); Suarez Molina (1981).

2. Nombre científico: Ipomoea nil (L.) Roth.

Nombre común: "campanilla azul".

Descripción: enredadera con hojas trilobuladas; flores azules, dispuestas en cimas, corola acampanada, con limbo ancho; sépalos desiguales con numerosos tricomas. El nectario es un anillo lobulado y glabro, verde claro, ubicado en la base del ovario (fig. 8).

Referencias: Standley & Williams (1970); Marzocca (1985).

FAMILIA CRASULACEAE

Nombre científico: kalanchoe cf. daigremontiana Hamet & Perr.

Nombre común: "esqueleto".

Descripción: planta herbácea erecta, de más o menos un metro de altura, con hojas carnosas elípticas, borde aserrado; flores dispuestas en cimas terminales, corola tubular, pétalos anaranjados; ovario con 4 carpelos, en la base de cada uno se encuentra el nectario, que es una estructura alargada color verde, secreta abundante néctar (fig. 9).

Referencias: González Fragoso et al. (1973); Bailey & Bailey (1976); Font Quer (1982); Marzocca (1985).

Nombre científico: Kalanchoe fedtschenkoi Hamet & Perr.

Nombre común: "bailarina".

Descripción: planta herbácea decumbente, de 50 a 75 cm. de altura, hojas carnosas, borde lobulado, con pecíolo corto; la inflorescencia es una cima terminal con muchas flores; corola tubular; ovario con 4 carpelos. El nectario es una estructura alargada lobulada, que se encuentra en la base de cada carpelo (fig. 10).

Referencias: González Fragoso et al. (1973); Bailey & Bailey (1976); Font Quer (1982); Marzocca (1985).

FAMILIA LEGUMINOSAE

Es una familia numerosa, comprende unas 12,000 especies, que pueden ser árboles, arbustos, enredaderas y hierbas. Se divide en tres subfamilias: Mimosoideae, Caesalpinoideae, y Papilionoideae (Font Quer, 1982).

SUB-FAMILIA MIMOSOIDEAE

1. Nombre científico: Inga sapindoides Willd.

Nombres comunes: "cujinicuil", "cuje".

Descripción: árbol de unos 20 metros de altura, hojas compuestas paripinnadas de 15 a 20 cm. de largo, con 4 a 6 folíolos elípticos; flores en espigas axilares; cáliz y corola tubulares; estambres poliadelfos. El nectario es un abultamiento situado en la base del tubo estaminal (fig. 11).

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Hernández Osorio (1985).

2. Nombre científico: Inga micheliana Harms.

Nombre común: "cuje de río".

Descripción: árbol de unos 18 a 20 metros de altura; hojas compuestas paripinnadas, con 6 a 8 folíolos elípticos, pubescentes, raquis alado; flores en espigas axilares pequeñas; vainas cortas oblongas. El nectario es un abultamiento que rodea la base del tubo estaminal, similar a Inga sapindoides.

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Font Quer (1982).

3. Nombre científico: Inga vera var. spuria (Willd) Leon.

Nombres comunes: "cuje de río", "pepeto real", "cujin", "pepeto de río".

Descripción: árbol que alcanza unos 25 metros de altura; compuestas paripinnadas, con 6 a 10 folíolos elípticos, sésiles, raquis alado pubescente; flores en espigas axilares; cáliz y

corola tubulares color verde amarillento; estambres poliadel-
fos. Igual que las otras especies del género Inga, el necta-
rio presenta la misma forma y posición.

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Witsberger at al.
(1982).

4. Nombre científico: Samanea saman-(Jacq.) Merril.

Nombres comunes: "carreto", "zorra", "cenícero".

Descripción: árbol que alcanza unos 26 metros de altura; hojas
pinnaticompuestas con muchos folíolos elípticos; la inflores-
cencia en forma de umbela formada de 24 a 25 flores; cáliz y
corola tubular; la flor central de la inflorescencia es de ma-
yor tamaño y es la única con nectario, que son cuatro lóbulos
ubicados en la base del ovario (fig. 12).

Referencias: Calderón & Standley (1941); Witsberger et al.
(1982); Lagos (1983).

SUB-FAMILIA CAESALPINOIDEAE

Nombre científico: Bauhinia aculiata L.

Nombres comunes: "casco de venado", "pata de cabra".

Descripción: arbusto o árbol pequeño, que alcanza una altura
de más o menos 7 metros; hojas simples alternas, divididas en
dos lóbulos; flores blancas terminales, solitarias o en raci-
mos cortos. Segrega abundante néctar por medio de un tejido
parenquimatoso, situado en la base de los sépalos (fig. 13):

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Witsberger et al. (1982).

SUB-FAMILIA PAPILIONOIDEAE

1. Nombre científico: Phaseolus vulgaris L.

Nombre común: "frijol de castilla".

Descripción: Planta trepadora o rastrera, hojas compuestas trifoliales, con flores blanco amarillento o morado claro, dispuestas en racimos cortos, cáliz en forma de copa, corola con estandarte ancho con filamentos estaminales soldados en un solo haz. El nectario es un abultamiento ubicado en los bordes del ovario.

Referencias: Calderón & Standley (1941); Standley & Steyermark (1946); González Fragosó et al. (1973); Font Quer (1982).

2. Nombre científico: Gliresia sepium (Jacq.) Steud.

Nombre común: "madrecacao".

Descripción: árbol caducifolio de aproximadamente 18 metros de altura, hojas pinnaticompuestas con 7 a 11 folíolos ovalados, flores en racimos terminales y axilares, corola con 5 pétalos desiguales, color lila, con estandarte ancho; estambres diadelfos, cerca del que queda libre hay una abertura por donde los insectos recogen el néctar.

El nectario es un tejido parenquimatoso que se encuentra rodeando los bordes del ovario (fig. 14).

Referencias: Standley & Steyermark (1946); González Fragoso et al. (1973); Font Quer (1982); Hernández Osorio (1985).

3. Nombre científico: Canavalia sp.

Nombre común: "choncho".

Descripción: Planta silvestre, enredadera, hojas compuestas trifoliales, flores morado claro, dispuestas en racimos axilares cortos, estandarte ancho, estambres diadelfos. El nectario es un abultamiento blanco que se encuentra alrededor del tubo estaminal, por donde es segregado el néctar en forma abundante (fig. 15).

Referencias: Calderón & Standley (1941); Standley & Steyermark (1946); Bailey & Bailey (1976).

4. Nombre científico: Lonchocarpus salvadorensis Pittier

Nombres comunes: "cincho", "sangre de perro".

Descripción: árbol de aproximadamente 15 metros de altura, hojas pinnaticompuestas con 5 a 7 folíolos elípticos; flores en racimos axilares de color lila, cáliz en forma de copa con dos bracteolas en la base, corola con 5 pétalos desiguales, estandarte ancho. La forma y ubicación del nectario es similar al género Gliricidia y segrega abundante néctar.

Referencias: Calderón & Standley (1941); Standley & Steyermark (1946); Witsberger et al. (1982).

5. Nombre científico: Erythrina glauca Willd.

Nombres comunes: "ahuijote", "árbol de agua".

Descripción: árbol de 20 a 30 metros de altura, hojas compuestas trifoliales, inflorescencias en racimos terminales, con flores anaranjadas; cáliz papiráceo, campanulado, asimétrico, de 12 a 15 cm. de longitud, alado sobre la quilla; corola de longitud variable, emarginada en el ápice y con alas de más o menos 20 cm. de longitud. El nectario es en forma de anillo lobulado situado alrededor del ovario, segrega abundante néctar incoloro y de poca densidad (fig. 16).

Referencias: Calderón & Standley (1941); Standley & Steyermark (1946); Neill (1987).

6. Nombre científico: Cajanus bicolor D C.

Nombres comunes: "alberja", "gandul".

Descripción: arbusto de 1 a 3 metros de altura, hojas compuestas trifoliales, flores solitarias amarillas o anaranjado amarillento de más o menos 2 cm. de largo; cáliz densamente pubescente; estandarte a menudo púrpura de la parte externa. El nectario es un tejido parequimatoso que rodea los bordes del ovario.

Referencias: Standley & Steyermark (1946); González Fragoso et al. (1973).

7. Nombre científico: Crotalaria mucronata Desv.

Nombre común: "chipilín montés".

Descripción: arbusto silvestre o cultivado, del 1 a 2 metros de altura, hojas con tres folíolos elípticos de 4 a 6 cm. de

longitud; numerosas flores amarillas dispuestas en racimos ter
minales, de más o menos 30 cm. de longitud. El nectario es
un abultamiento situado alrededor del ovario (fig. 17).

Referencias: Calderón & Standley); Standley & Steyermark
(1946); González Fragoso et al. (1973).

FAMILIA MYRTACEAE

1. Nombre científico: Eucalyptus paniculata Smith.

Nombre común: "eucalipto".

Descripción: árbol de 20 metros de altura o más; hojas alterer
nas lanceoladas, lisas, a veces curvas y coriáceas; pedúnculos
cortos y angulosos, flores en racimo, pequeñas, pediceladas,
tubo del cáliz turbinado; el fruto es una cápsula pequeña subg
globosa u ovoide. Alrededor del ovario se encuentra una concav
vidad color amarillo, de naturaleza parenquimatosa por donde
es segregado el néctar (fig. 18).

Referencias: McVaugh (1963); Corrêa (1931).

2. Nombre científico: Syzygium malaccensis L.

Nombre común: "marañón japonés".

Descripción: árbol que alcanza unos 20 metros de altura; hojas
simples elípticas de 15 a 20 cm. de longitud, borde liso; flor
res caulinares, color rojo, con numerosos estambres. El nectar
rio es una concavidad parenquimatosa en la base de los estamb
bres, que segrega continuamente abundante néctar (fig. 19).

Referencias: Calderón & Standley (1941); Standley & Williams (1961).

3. Nombre científico: Syzygium jambos L.

Nombre común: "manzana rosa".

Descripción: árbol de 10 a 15 metros de altura; hojas simples elípticas alternas; flores blanco-amarillentas, dispuestas en racimos, con estambres poliadelfos. El nectario es una concavidad parenquimatosa color rosado, que se encuentra en la base de los estambres; segrega menor cantidad de néctar que la especie anterior.

Referencias: Calderón & Standley (1941); McVaugh (1963).

4. Nombre científico: Callistemon acuminatus Cheel.

Nombre común: "calistemo".

Descripción: arbusto o árbol pequeño, que alcanza hasta 12 metros de altura; hojas simples lanceoladas, de 4 a 5 cm. de longitud; con numerosas flores péndulas, sésiles, dispuestas en racimos; cáliz pubescente, más grande que la corola; estambres poliadelfos color rojo; ovario rodeado por numerosos tricomas, color blanco brillante, con funciones nectaríferas (fig. 20). Segrega abundante néctar, que es aprovechado por las abejas y otros animales que se alimentan de él.

Referencias: Calderón & Standley (1941); Lagos (1983).

FAMILIA MUSACEAE

1. Nombre científico: Musa sapientum L.

Nombre común: "guineo de seda".

2. Nombre científico: Musa sp.

Nombre común: "guineo majoncho".

Descripción: plantas de 5 a 6 metros de altura, con hojas sim
ples, cuyos pecíolos envolventes forman un falso tallo; flores
zigomorfas, unisexuales o hermafroditas, reunidas en inflores
cencias en forma de espiga, el perigonio formado de 6 tép
alos. En la parte superior del ovario se encuentra un estaminodio
que segrega abundante néctar (fig. 21).

Referencias: Standley & Teyermark (1952); Lagos (1983).

FAMILIA ONAGRACEAE

1. Nombre científico: Jussiaea nervosa Poiret.

Nombre común: "flor de agua".

Descripción: planta herbácea silvestre, propia de zonas tem-
pladas, de más o menos 70 cm. de altura; hojas alternas lan-
ceoladas; numerosas flores amarillas, solitarias, que nacen en
las axilas de las hojas. El nectario es un tejido parenquimato
so que se encuentra en la parte superior del ovario (fig.22).

Referencias: Standley & Williams (1963); Willis (1973).

2. Nombre científico: Fuchsia hibrida Hort.

Nombres comunes: "fusia", "aretes de la cocinera"

Descripción: arbusto ornamental, cultivado en los jardines, especialmente en zonas templadas, alcanza una altura de más o menos 2 metros; hojas simples ovaladas; flores péndulas color lila. El nectario es un engrosamiento que se encuentra en la parte superior del hipantio (fig. 23).

Referencias: Standley & Williams (1963); Willis (1973).

FAMILIA POLYGONACEAE

Nombre científico: Antigonon guatemalense Mein.

Nombres comunes: "colación", "confite".

Descripción: bejuco trepador con hojas acorazonadas; flores rosadas o blancas, dispuestas en racimos, corola con pétalos desiguales. Nectario en forma de una pequeña cavidad situada alrededor del ovario (fig. 24). Segrega poco néctar.

Referencias: Standley & Steyermark (1946); González Fragoso et al. (1976).

FAMILIA PROTEACEAE

Nombre científico: Gravillea robusta A. Cunn.

Nombre común: "gravileo".

Descripción: árbol de 20 a 30 metros de altura, de hojas compuestas, alternas, coriáceas; flores reunidas en racimos, con

tépalo soldados y cuatro estambres, situado uno al frente de cada tépalo. El nectario es un abultamiento situado en la parte inferior del ovario (fig. 25). La secreción de néctar es abundante.

Referencias: Standley & Steyermark (1946); González Fragoso et al. (1976).

FAMILIA RUBIACEAE

Nombre científico: *Coffea arabica* L.

Nombre común: "cafeto".

Descripción: arbusto de 2 a 6 metros de altura; hojas simples opuestas; flores hermafroditas, pentámeras. Nectario en forma de anillo liso, situado en la base del ovario, segrega poco néctar (fig. 26).

Referencias: Standley & Williams (1975); Font Quer (1982).

FAMILIA RUTACEAE

Nombre científico: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck.

Nombre común: "naranja dulce".

Descripción: arbusto o árbol pequeño que alcanza hasta 12 metros de altura; hojas simples alternas; flores blancas pentámeras, solitarias o en racimos. Nectario en forma de anillo, rodea la base del ovario y segrega abundante néctar (fig. 27).

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Font Quer (1982).

FAMILIA SAXIFRAGACEAE

Nombre científico: Philadelphus mexicanus Schlecht.

Nombre común: "mosqueta".

Descripción: arbusto trepador, propio de zonas templadas; hojas simples elípticas; flores blancas pentámeras, muy olorosas. El nectario es un abultamiento que se encuentra en la base de cada pétalo (fig. 28).

Referencias: Standley & Steyermark (1946); Font Quer (1982).

FAMILIA STERCULIACEAE

Nombre científico: Dombeya wallichii (Lindl.) Benth & Hook ex B. D. Jackson.

Nombre común: "navidad".

Descripción: arbusto de más o menos 8 metros de altura, hojas simples alternas; inflorescencias racemosas, péndulas formadas por numerosas flores rosadas pentámeras. El nectario es una membrana ovoide adherida a cada sépalo (fig. 29).

Referencias: Standley & Steyermark (1949); Bailey & Bailey (1976); González Fragosó et al. (1976).

FAMILIA SOLANACEAE

1. Nombre científico: Brugmansia candida Persoon.

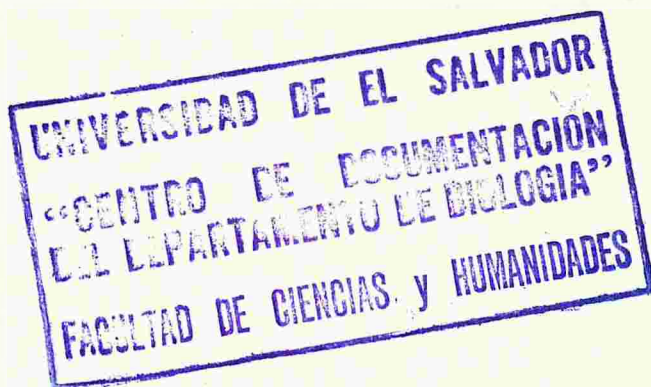
Nombres comunes: "florifundia blanca", "floripondio blanco".

2. Nombre científico: Brugmansia versicolor Lagerheim

Nombres comunes: "florifundia rosada", "floripondio rosado".

Descripción: arbustos de 3 a 4 metros de altura, silvestres o cultivados; hojas simples elípticas; flores hermafroditas; corola con pétalos soldados, acampanada y péndula. Posee tricomas pluricelulares y glándulas nectaríferas en la porción constricta y entre los filamentos de los estambres, adnados a la corola, la cantidad de glándulas aumenta conforme se aproxima a la base (fig. 30). La secreción de néctar es abundante.

Referencias: Gentry & Standley (1974).



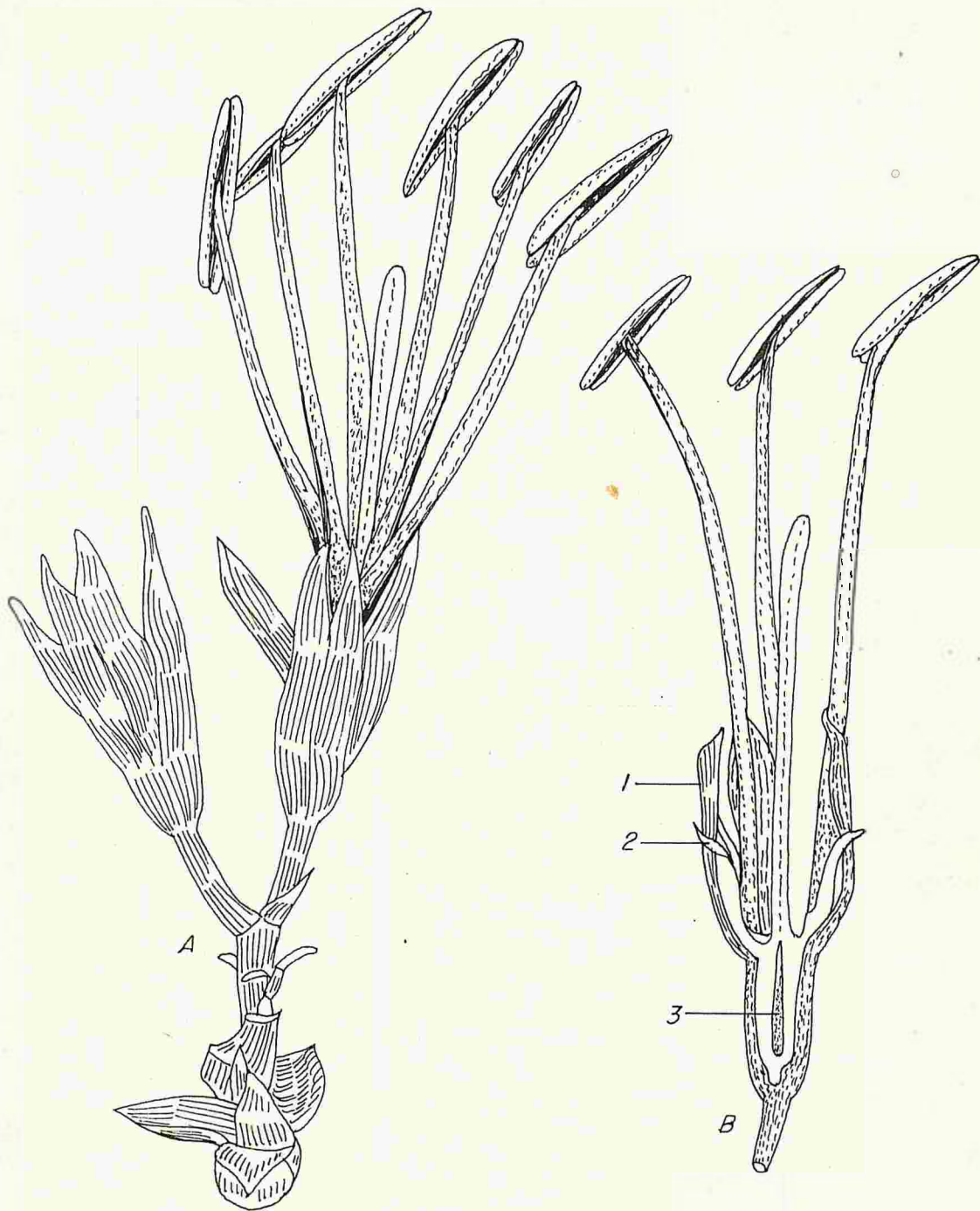


Fig 1 *Agave americana*

A: Flor tamaño natural.

B: Sección longitudinal de flor.

1- Sépalo .

2-Nectario.

3-Ovario .

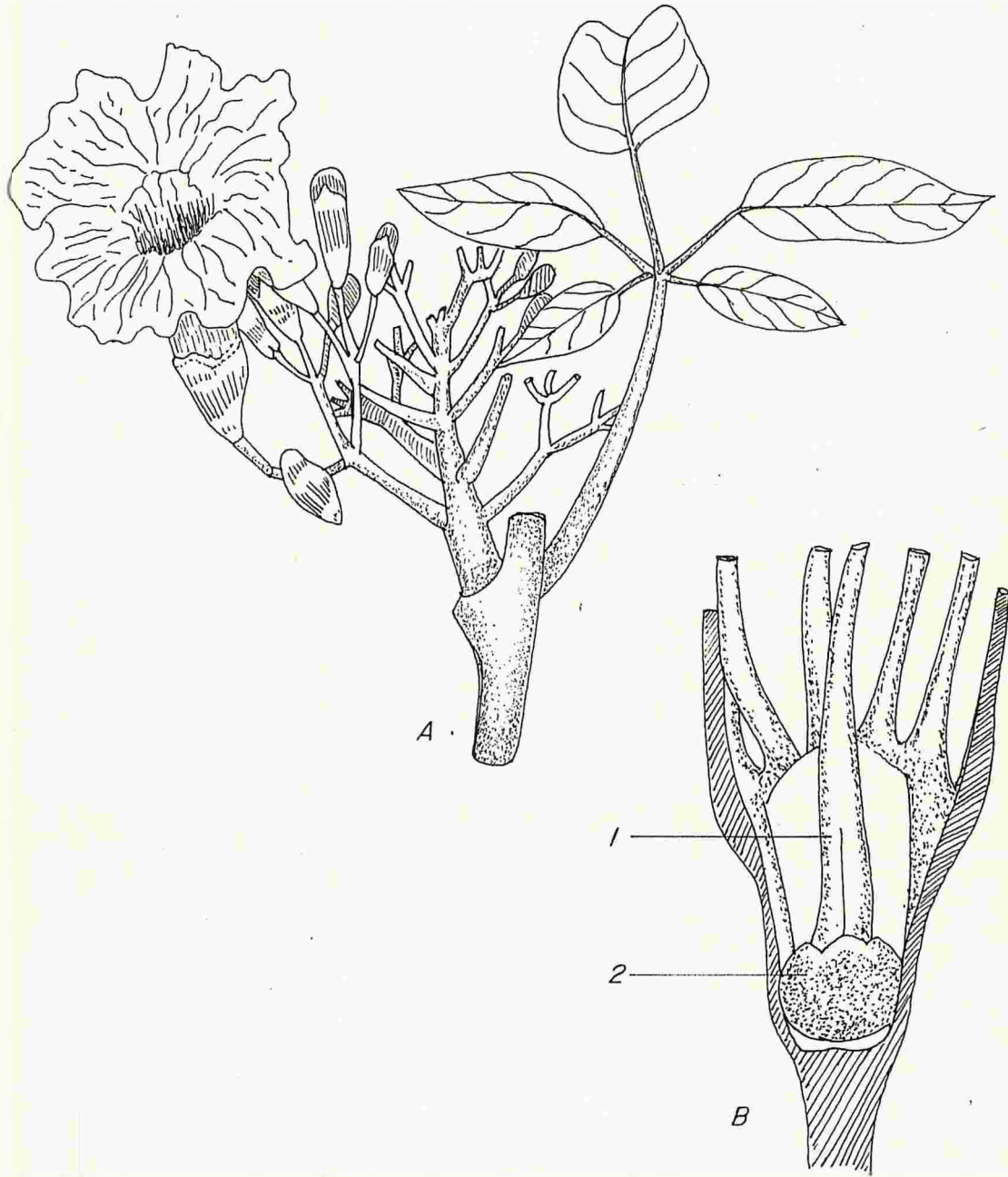


Fig. 2. *Tabebuia rosea*.

A: Rama floral, 1/2 tamaño natural.

B: Sección longitudinal de flor

1- Ovario

2- Nectario.

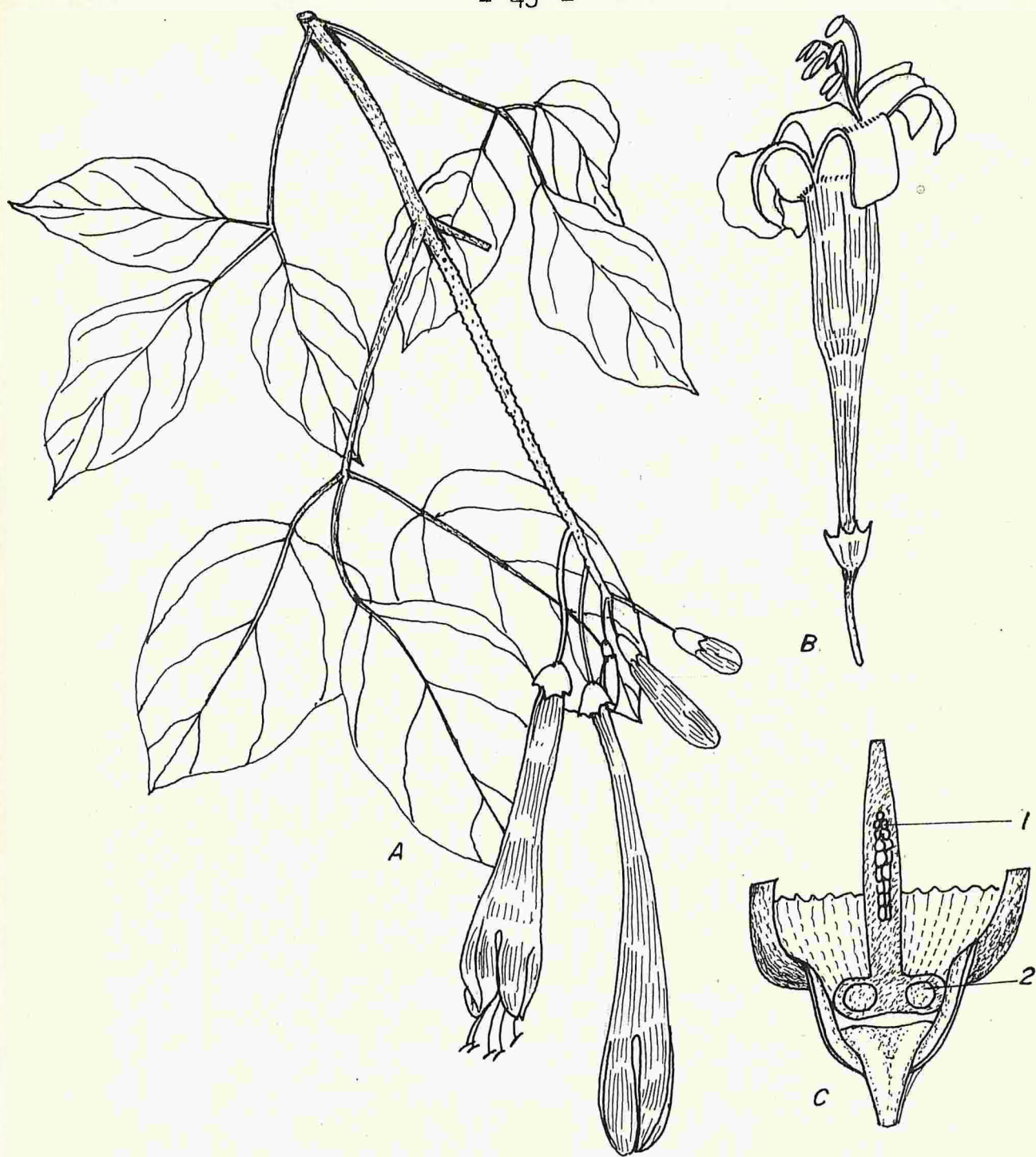


Fig. 3. *Pyrostegia venusta*
A: Rama floral tamaño natural
B: Flor tamaño natural
C: Sección longitudinal de flor
1- Ovario
2- Nectario

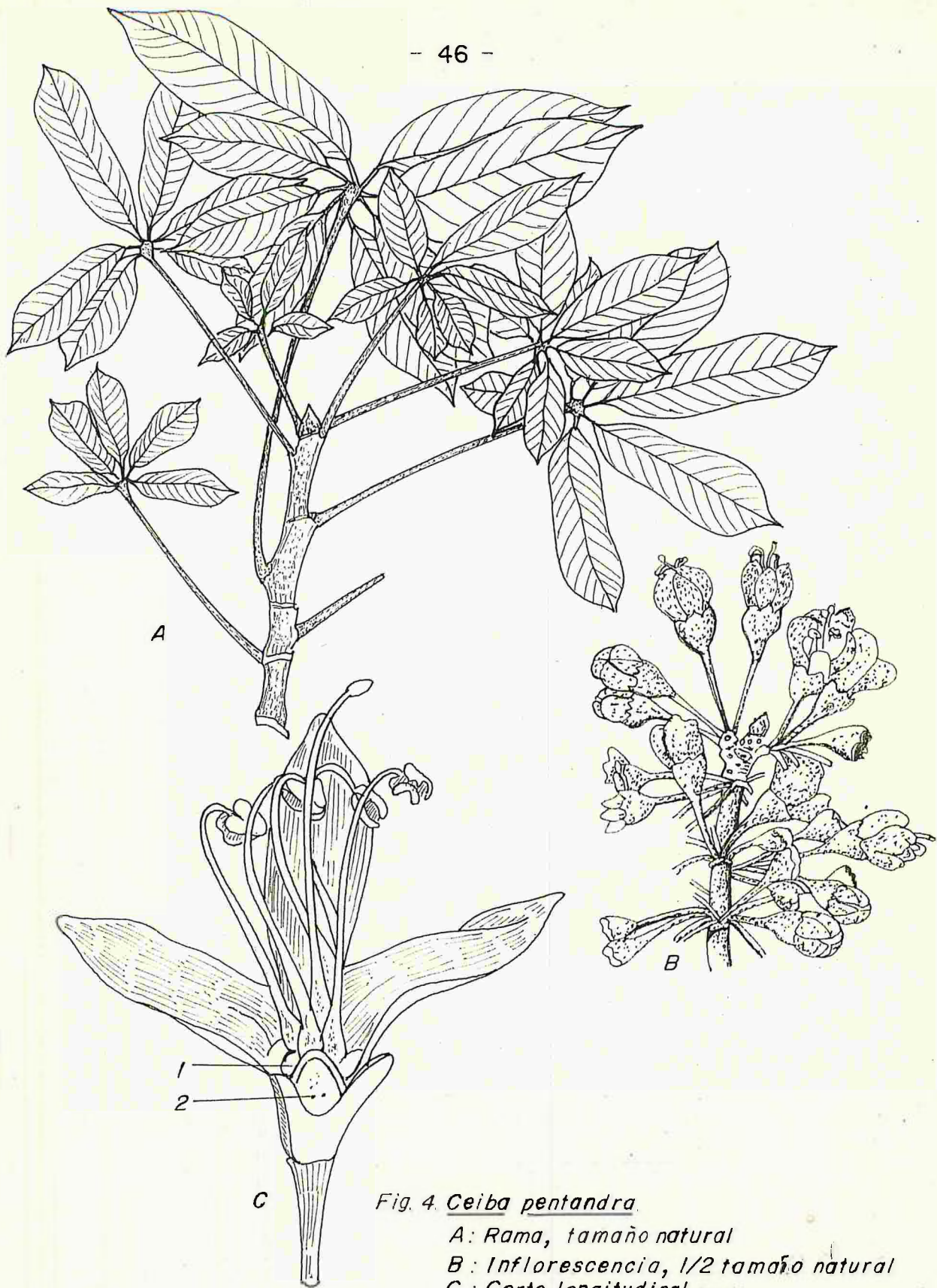


Fig. 4. *Ceiba pentandra*

A: Rama, tamaño natural

B: Inflorescencia, 1/2 tamaño natural

C: Corte longitudinal

1- Tejido nectarífero

2- Ovario

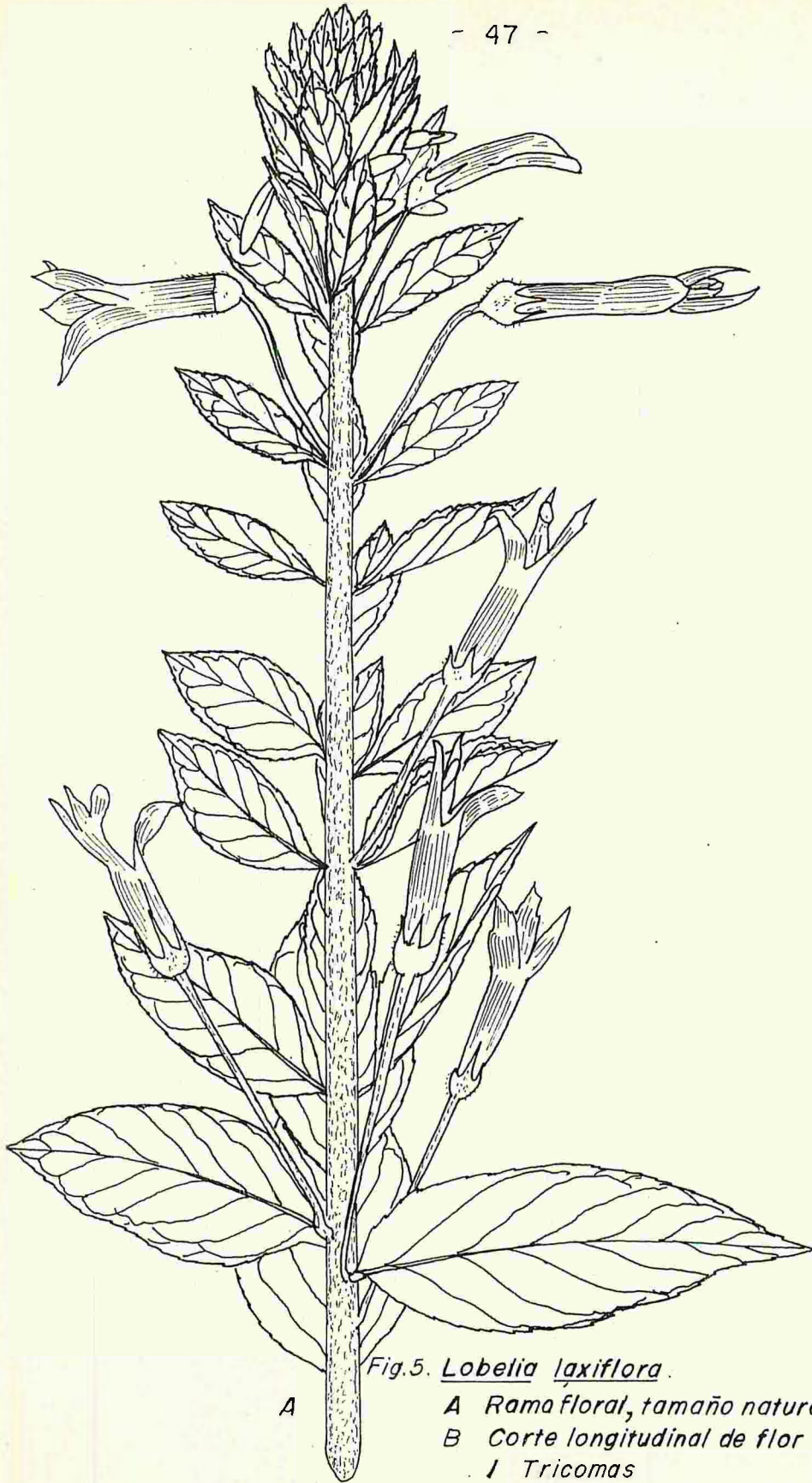


Fig.5. *Lobelia laxiflora*.

A

A Rama floral, tamaño natural

B Corte longitudinal de flor

1 Tricomas

2 Sépalos

3 Ovario

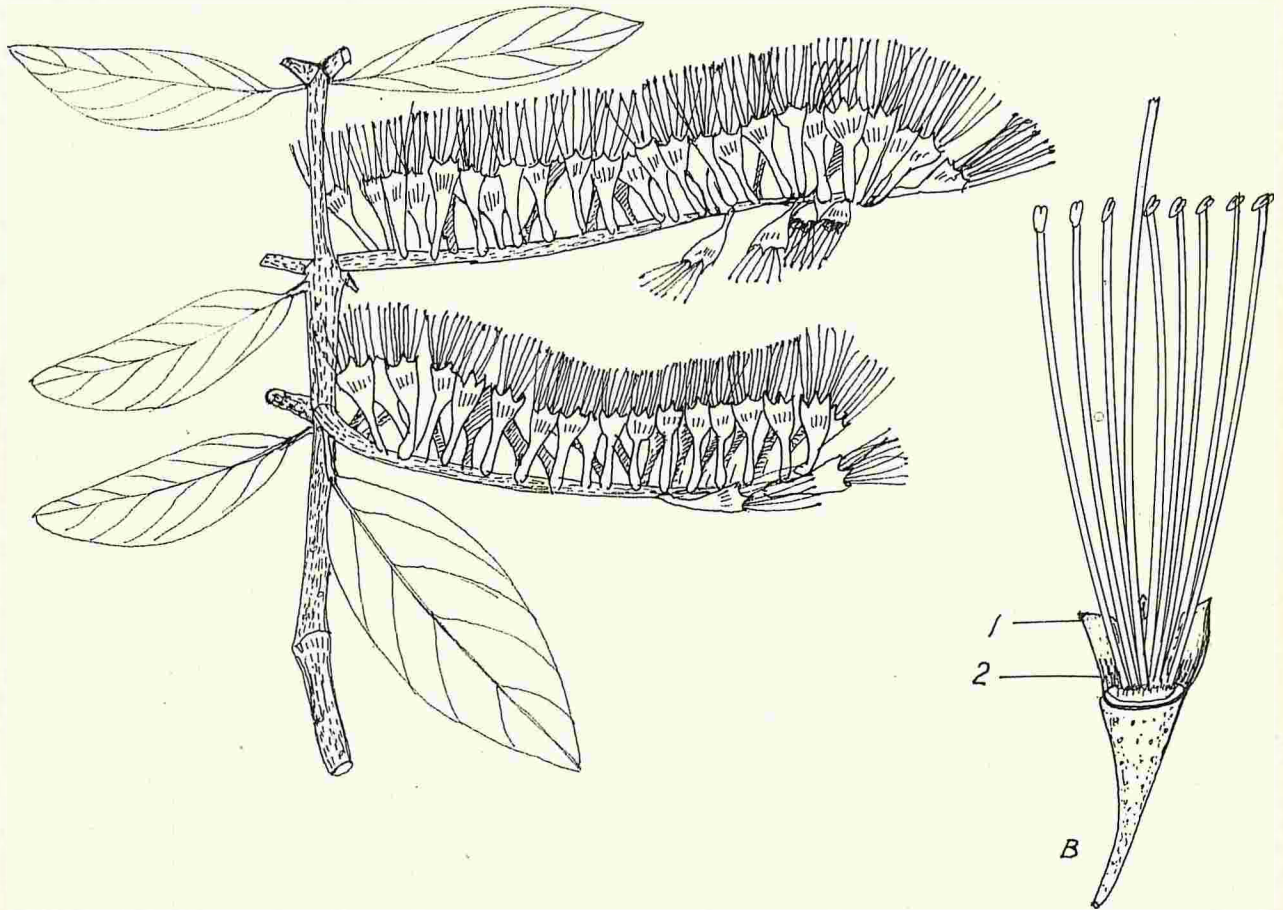


Fig. 6- Combretum argenteum

A: Rama con inflorescencia tamaño natural

B: Sección de flor

1. Sépalo

2. Nectarios

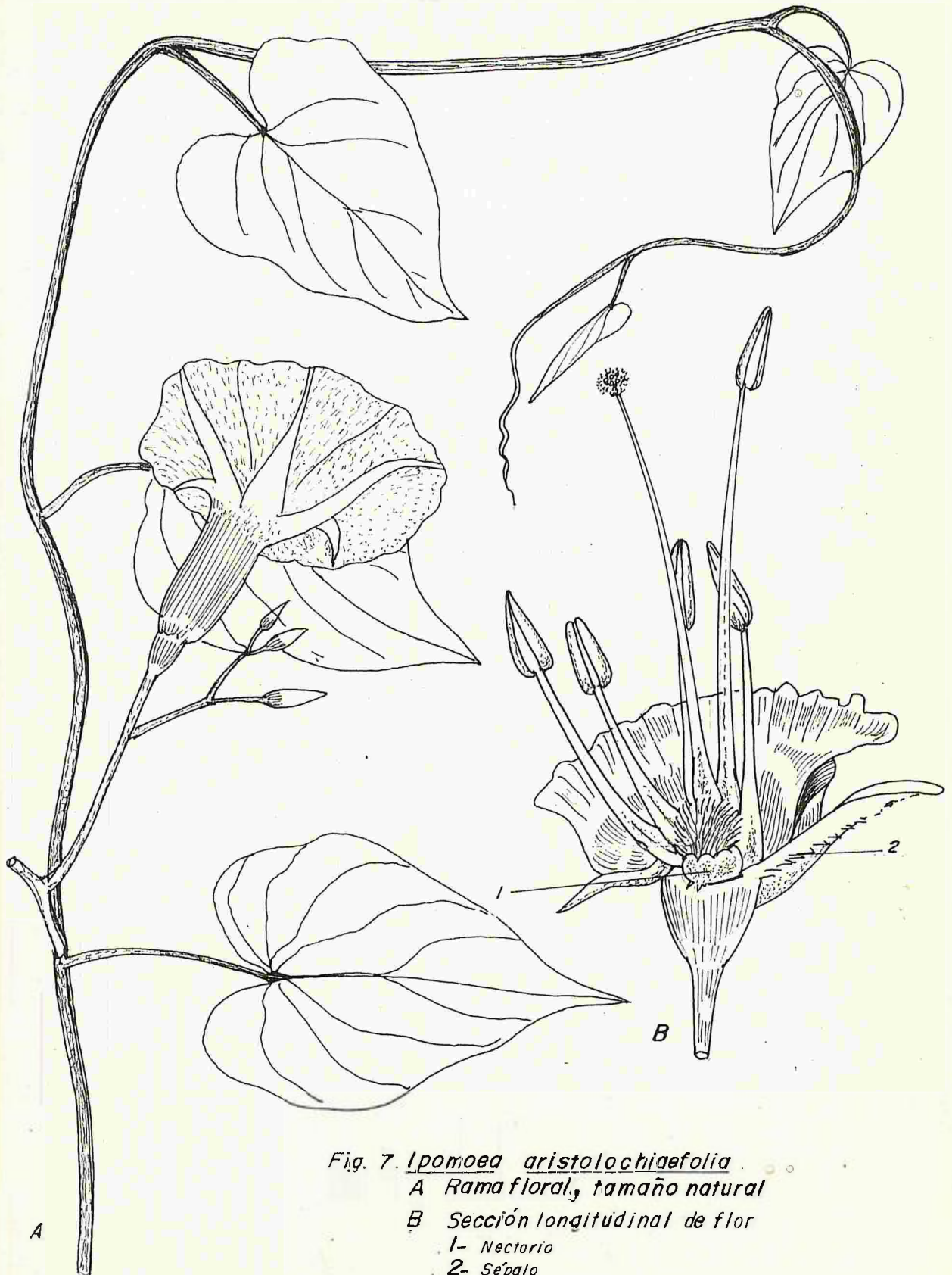


Fig. 7. *Ipomoea aristolochiaefolia*

A Rama floral, tamaño natural

B Sección longitudinal de flor

1- Nectario

2- Sépalo

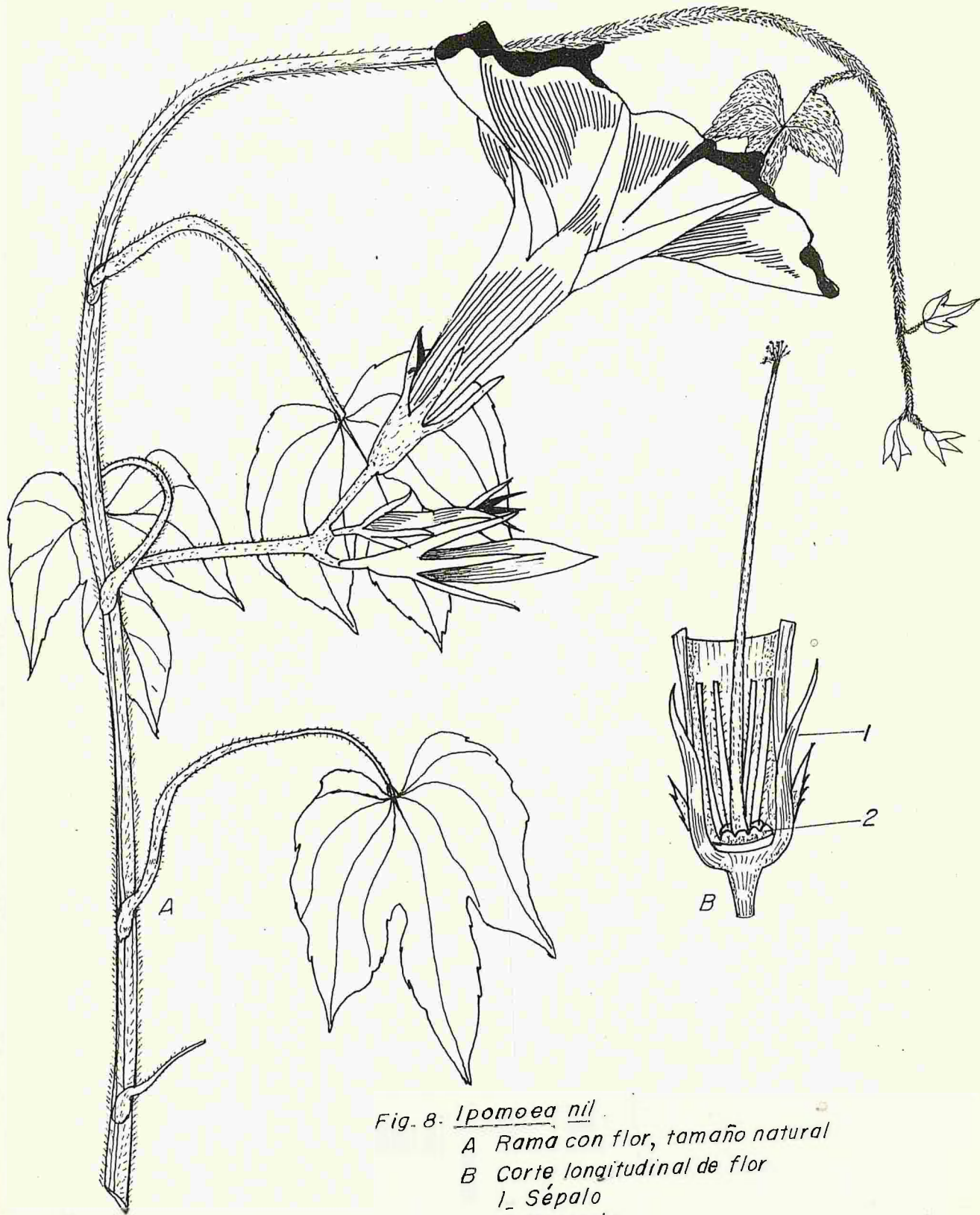


Fig. 8. *Ipomoea nil*.
A Rama con flor, tamaño natural
B Corte longitudinal de flor
1- Sépalo
2-Nectario

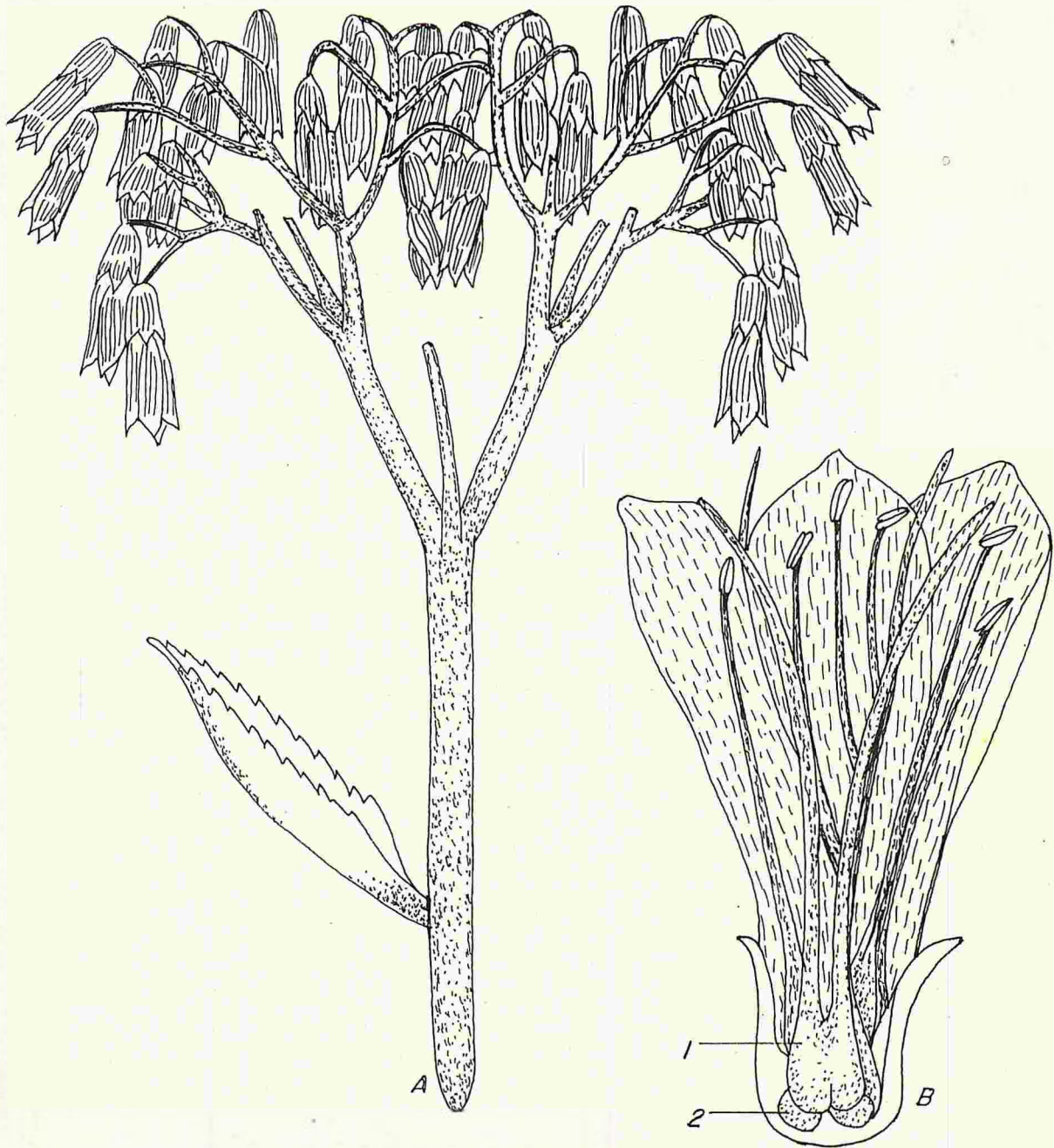


Fig. 9. Kalanchoe cf. daigremontiana.

A: Rama con inflorescencia, tamaño natural

B: Flor ampliada 3 veces.

1-Carpelo.

2-Nectario.

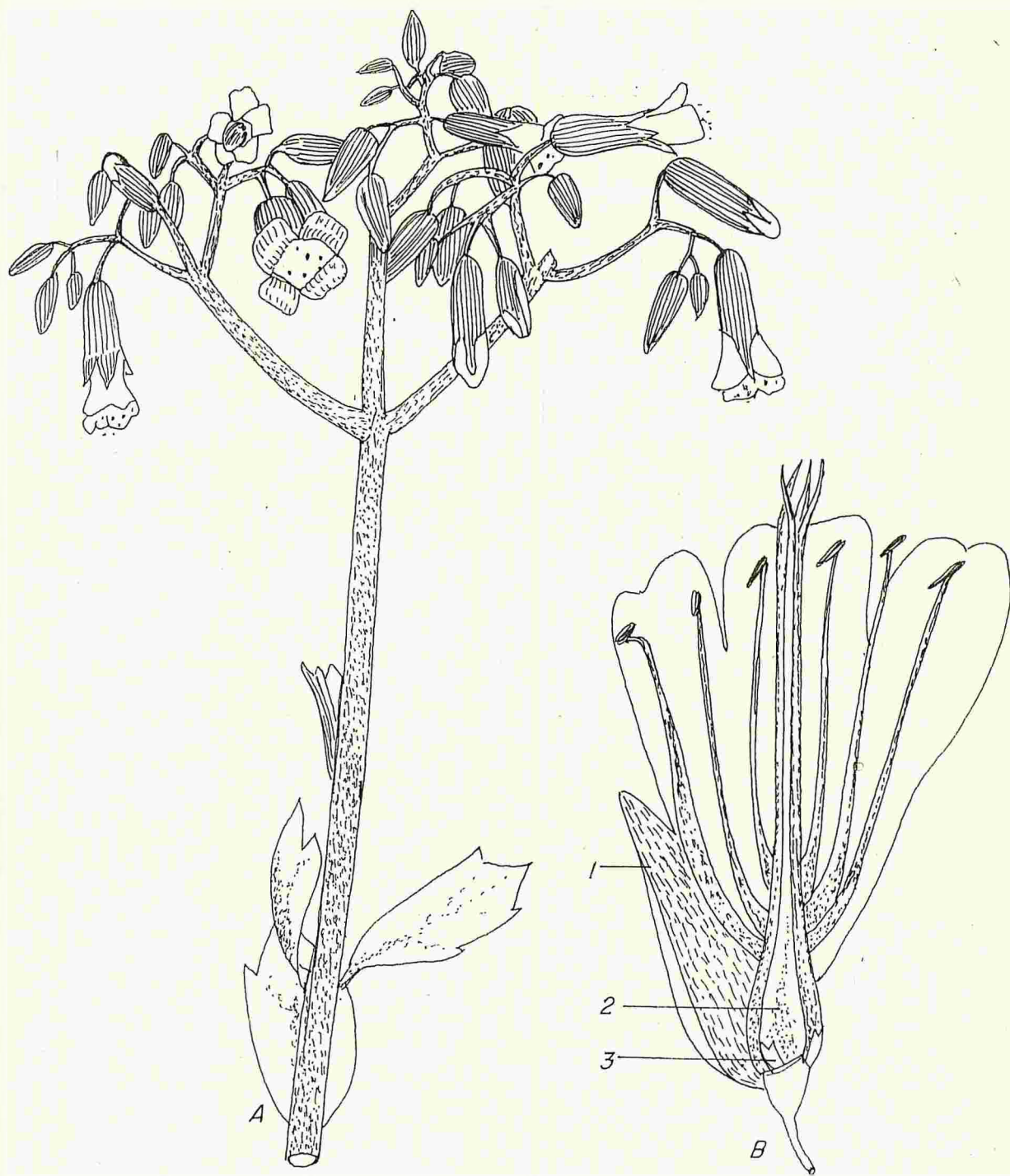


Fig. 10. *Kalanchoe fedtschenkoi*
A: Rama con inflorescencia, tamaño natural.
B: Corte longitudinal de flor.
1- Sépalo
2- Carpelo
3- Nectario.

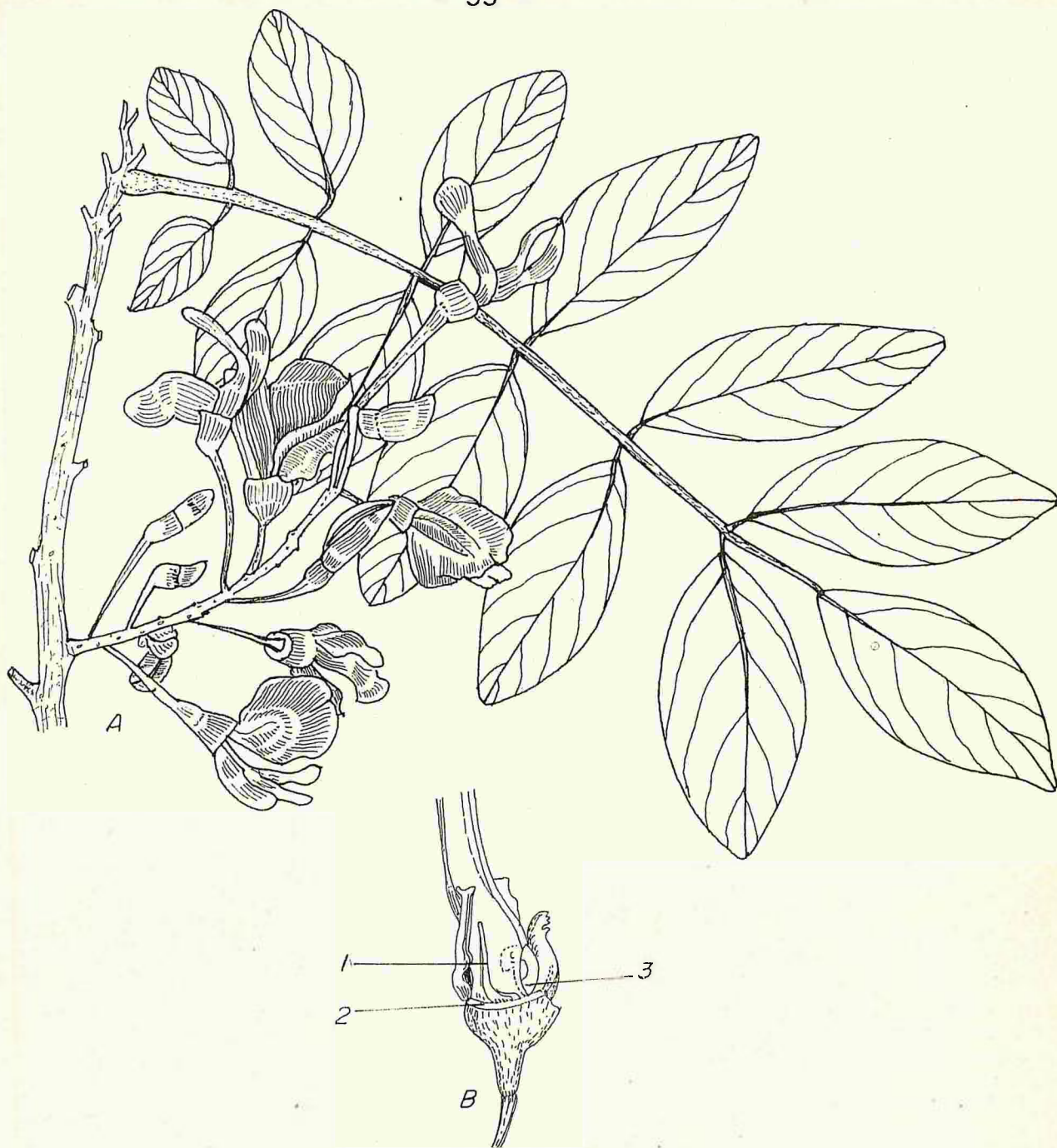


Fig. 11. *Gliricidia sepium*.

A Rama con inflorescencia, tamaño natural

B Sección longitudinal de flor

1- Ovario

2- Nectario

3- Orificio cerca del estambre libre

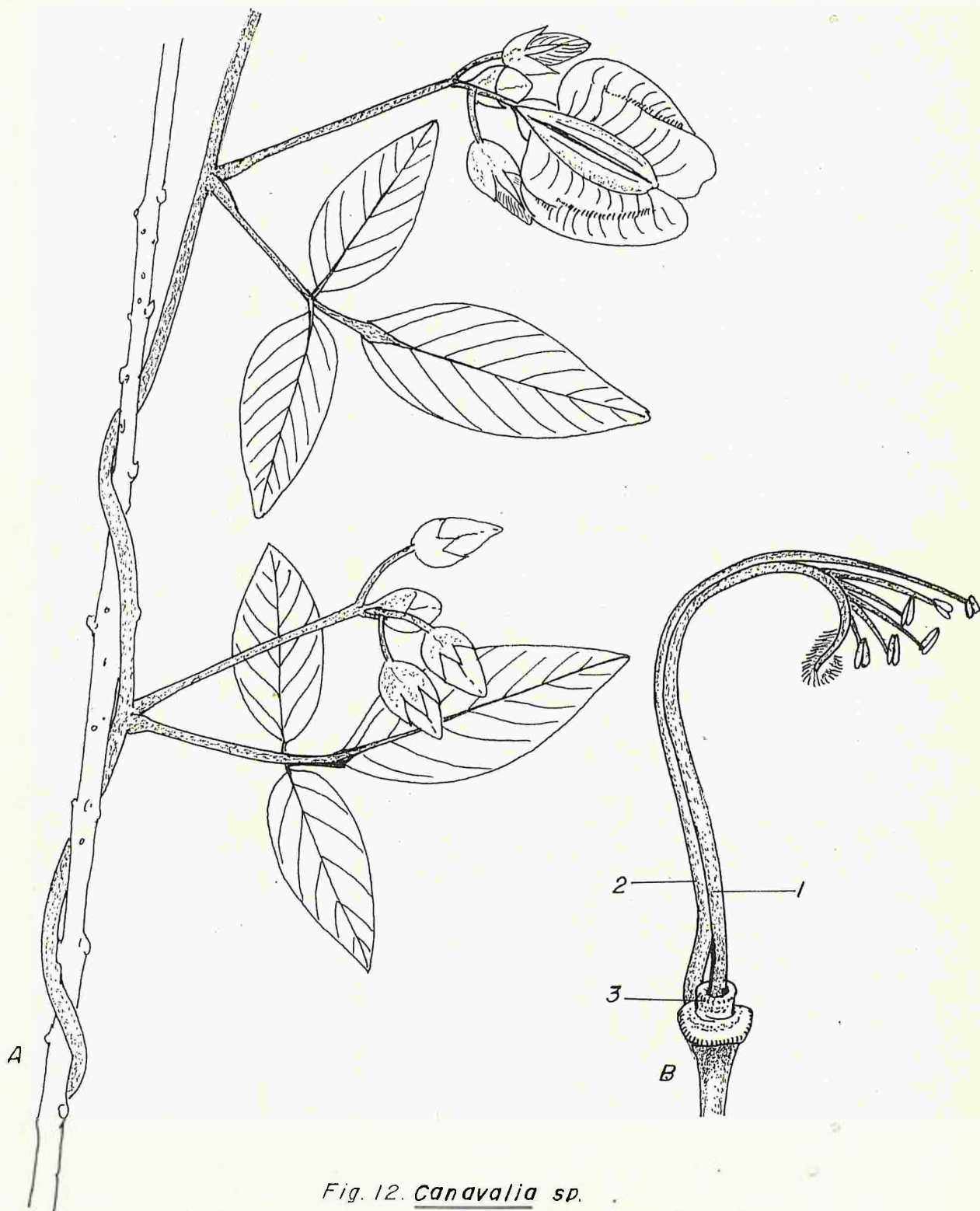


Fig. 12. *Canavalia* sp.

A Rama floral, tamaño natural

B Vista lateral de estructuras reproductoras

1- Tubo estaminal

2- Estambre libre

3- Nectario

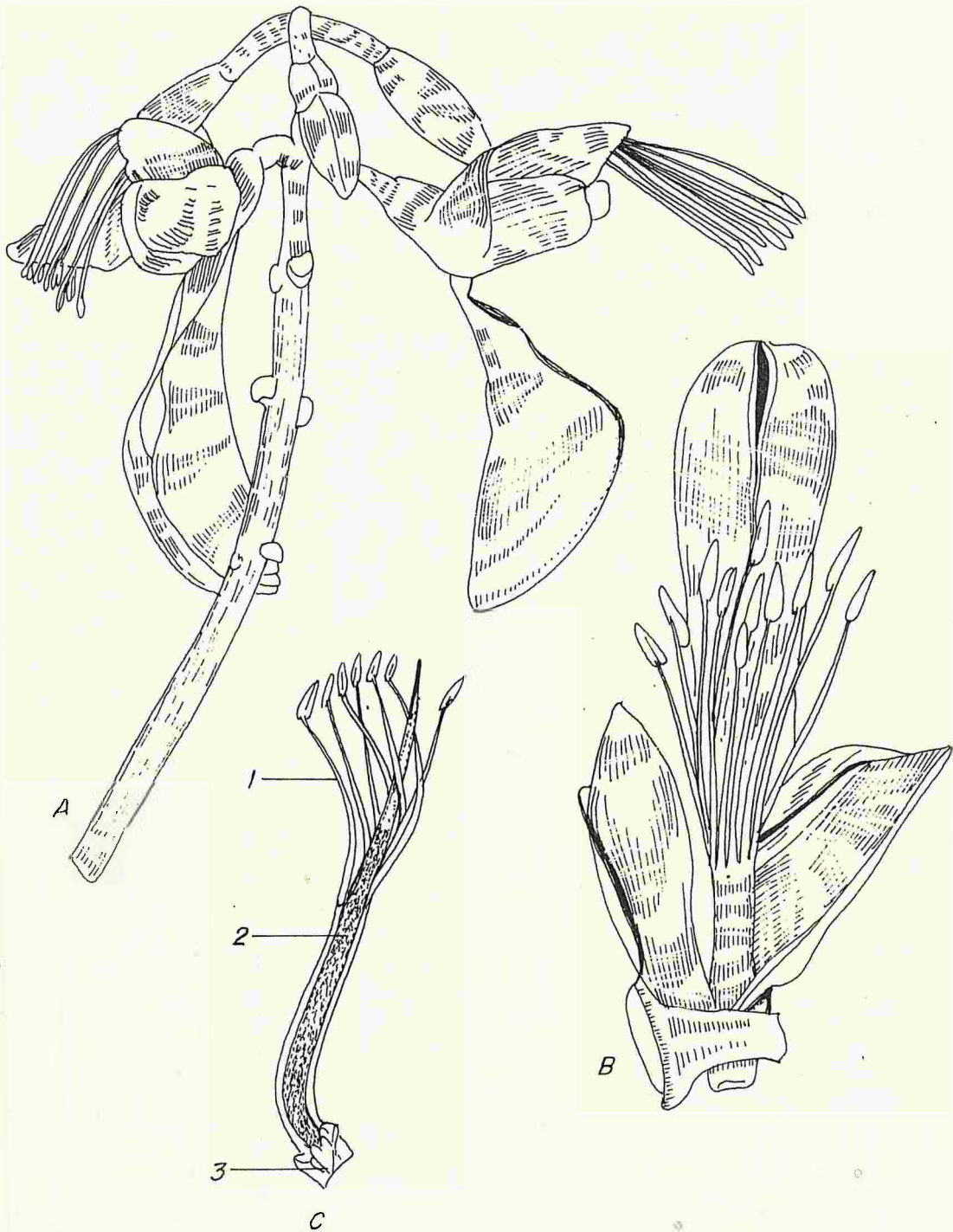


Fig. 13 *Erithrina glauca*

A: Rama floral

B: Flor completo, $1\frac{1}{2}$ aumentada

C: Vista lateral de estructuras reproductoras

1-Estambres

2-Ovario

3-Nectario

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
"CENTRO DE DOCUMENTACION
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



Fig. 14. *Crotalaria mucronata*.
A Rama floral, tamaño natural
B Sección longitudinal de flor
1 Ovario
2-Nectario

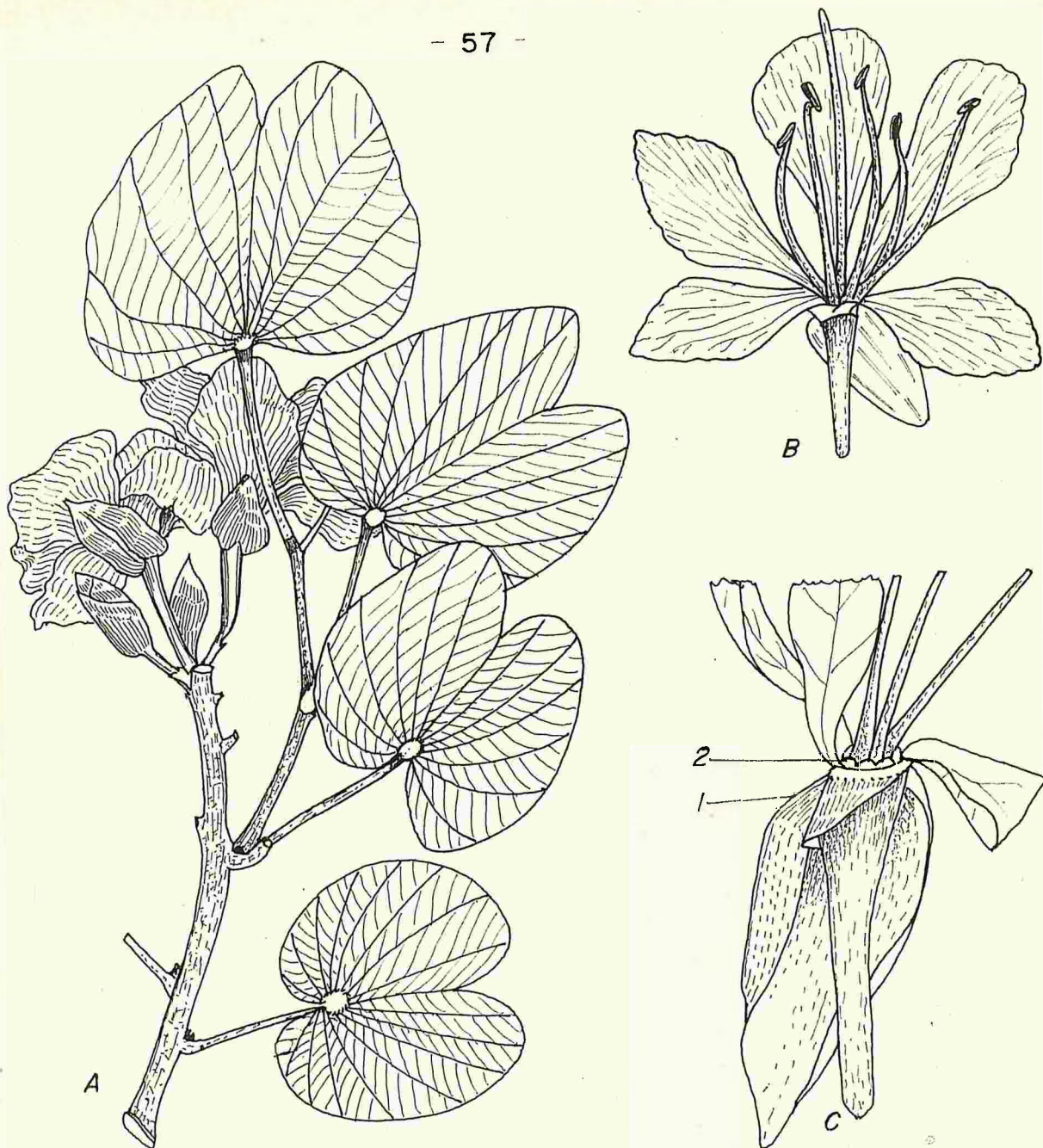


Fig.15 *Bauhinia aculata*:

A Rama floral, tamaño natural

B Flor tamaño natural

C Sección de flor

1- Sépalo

2- Nectario

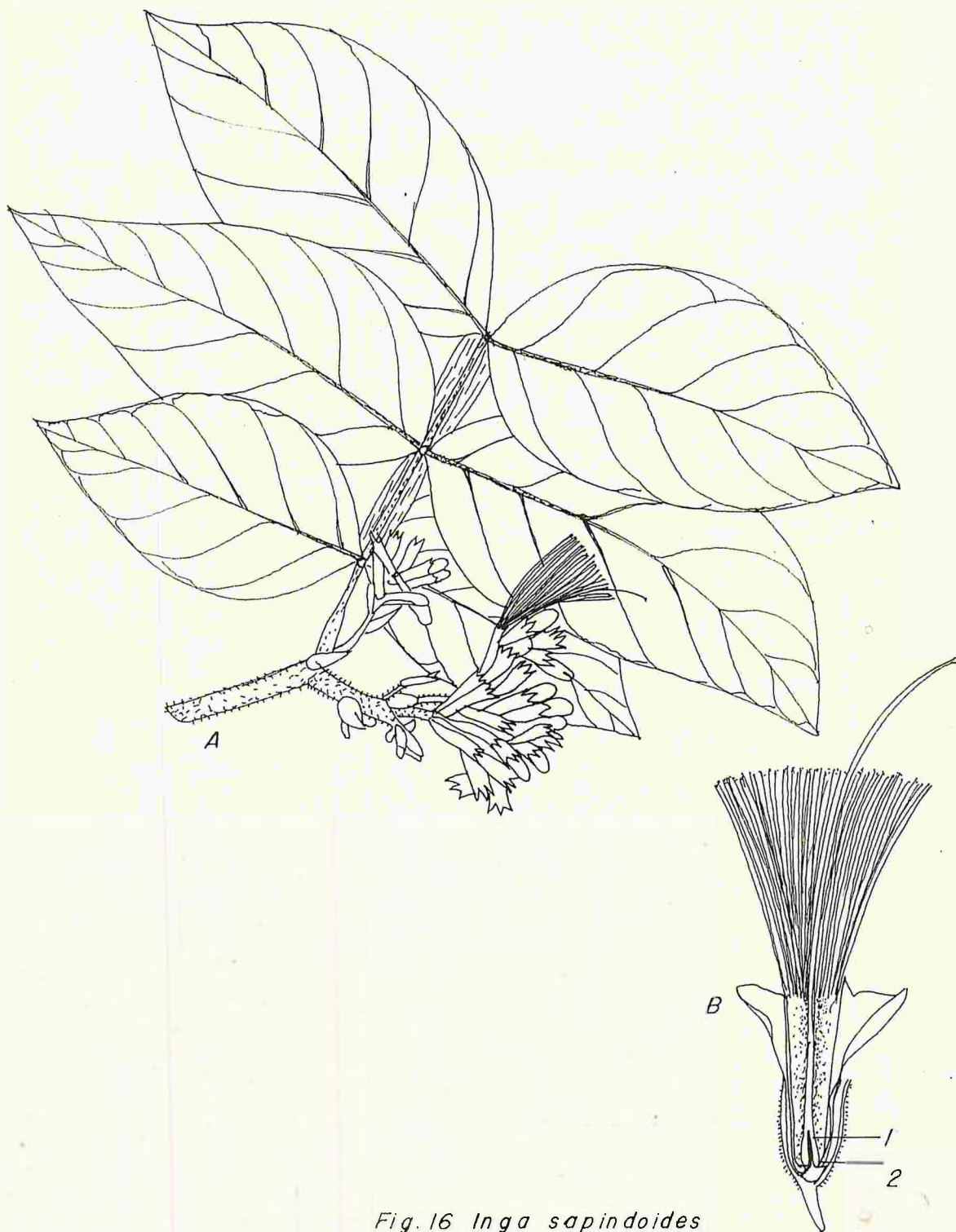


Fig. 16 *Inga sapindoides*
A: Rama floral 1/2 tamaño natural.
B: Corle longitudinal de flor.
1-Ovario.
2-Nectario.

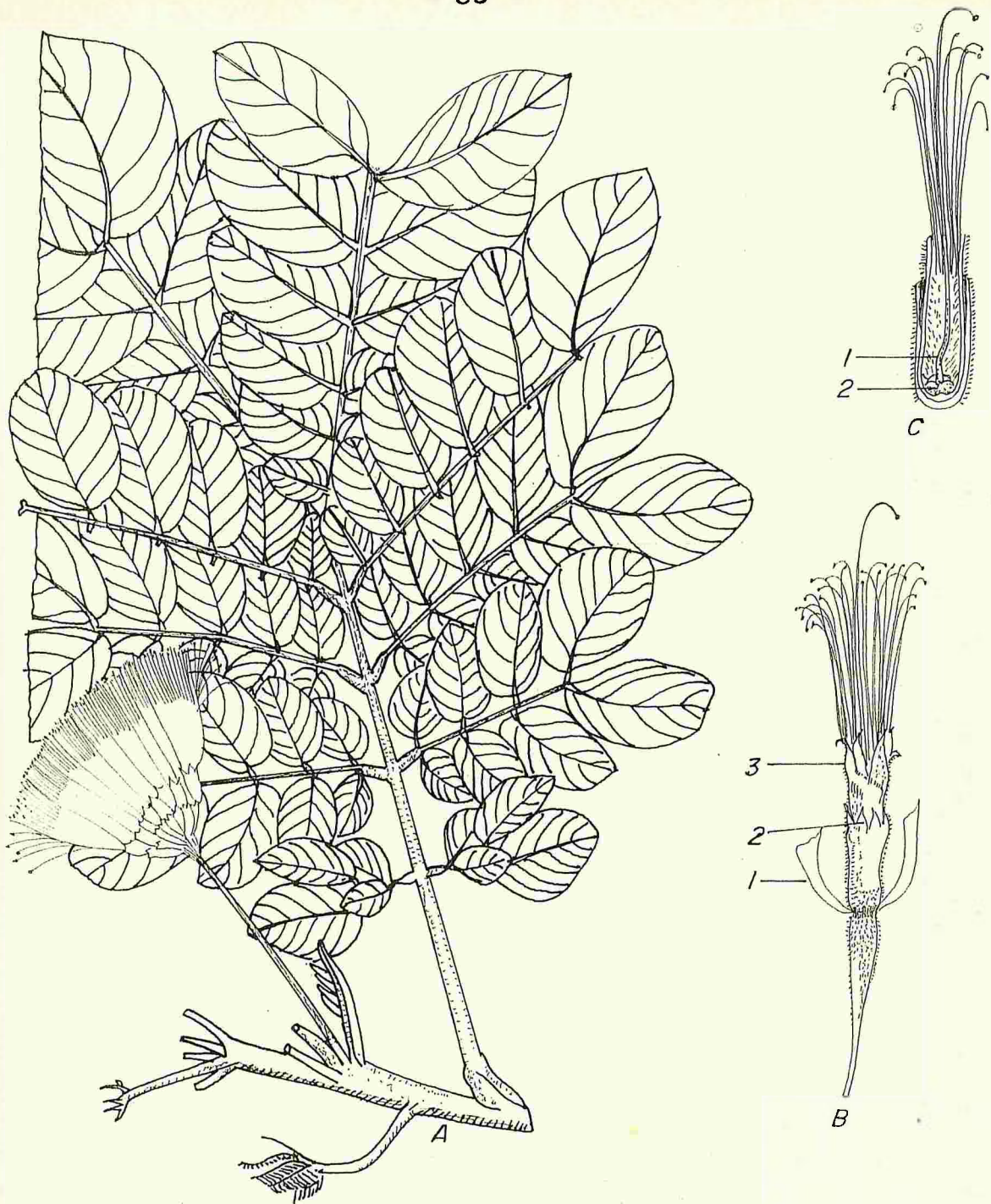


Fig. 17. *Samanea saman*

A Rama floral, tamaño natural

B Flor central de inflorescencia

1 - Brácteas

2 - Sépalos 3 - Pétalos

C Sección longitudinal de flor central

1 - Ovario 2 - Nectario

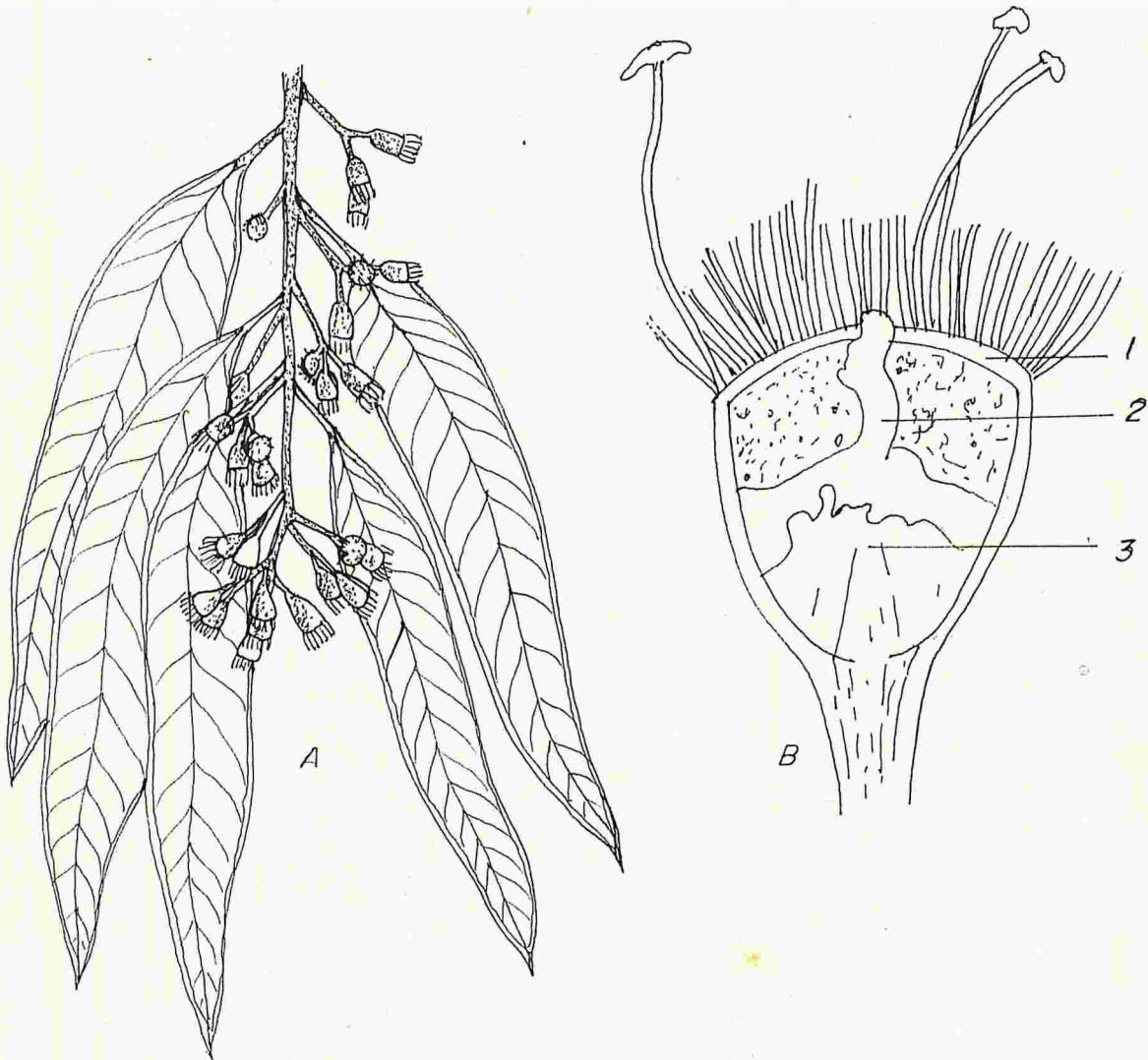


Fig.18. *Eucalyptus paniculata*
A Rama floral 1/2 tamaño natural
B Corte longitudinal de flor
1- Nectario
2- Estigma
3- Ovario

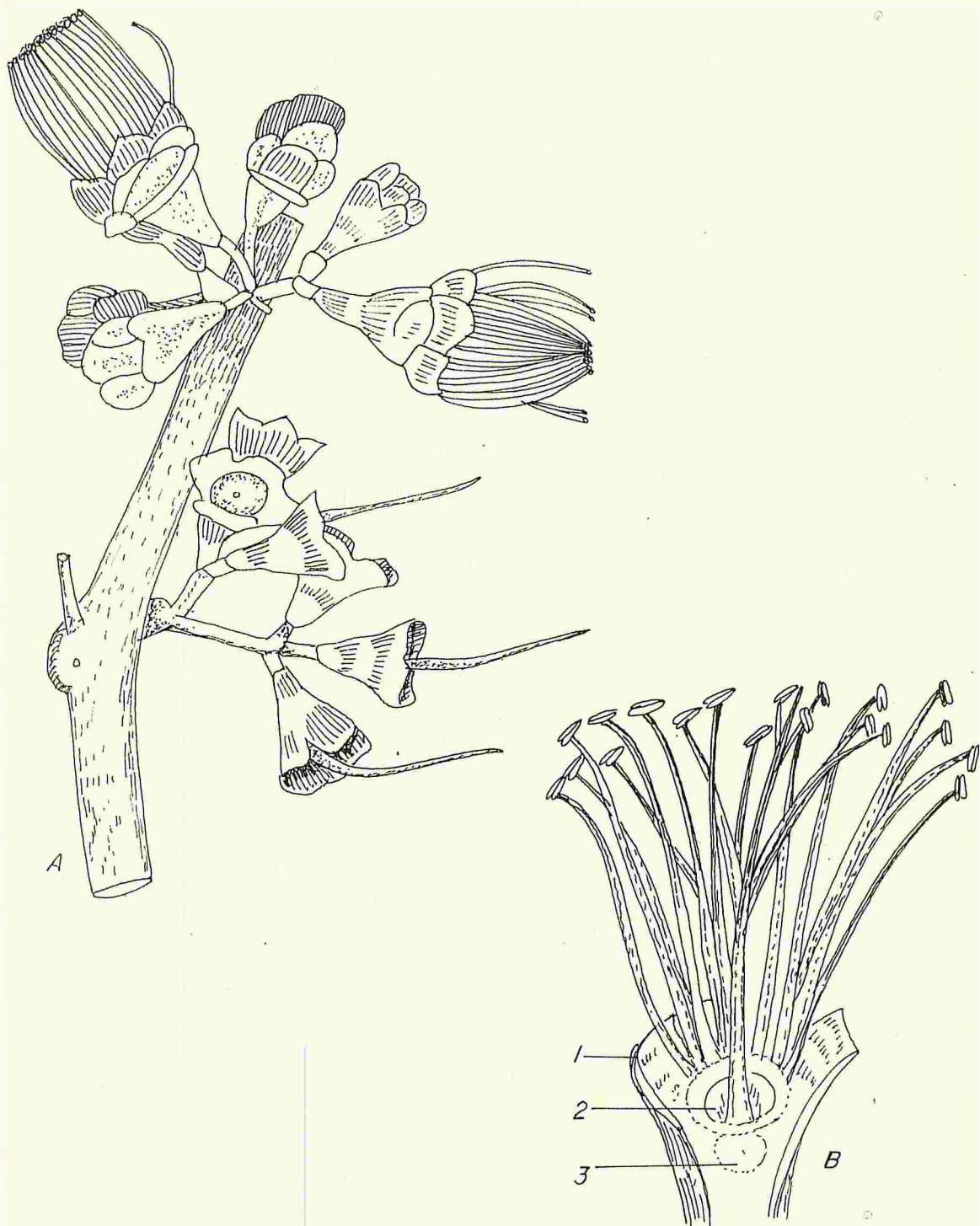


Fig. 19. *Syzygium malaccensis*.

A: Rama floral, tamaño natural.

B: Sección longitudinal de flor.

1-Se'palo.

2-Nectario

3-Ovario.

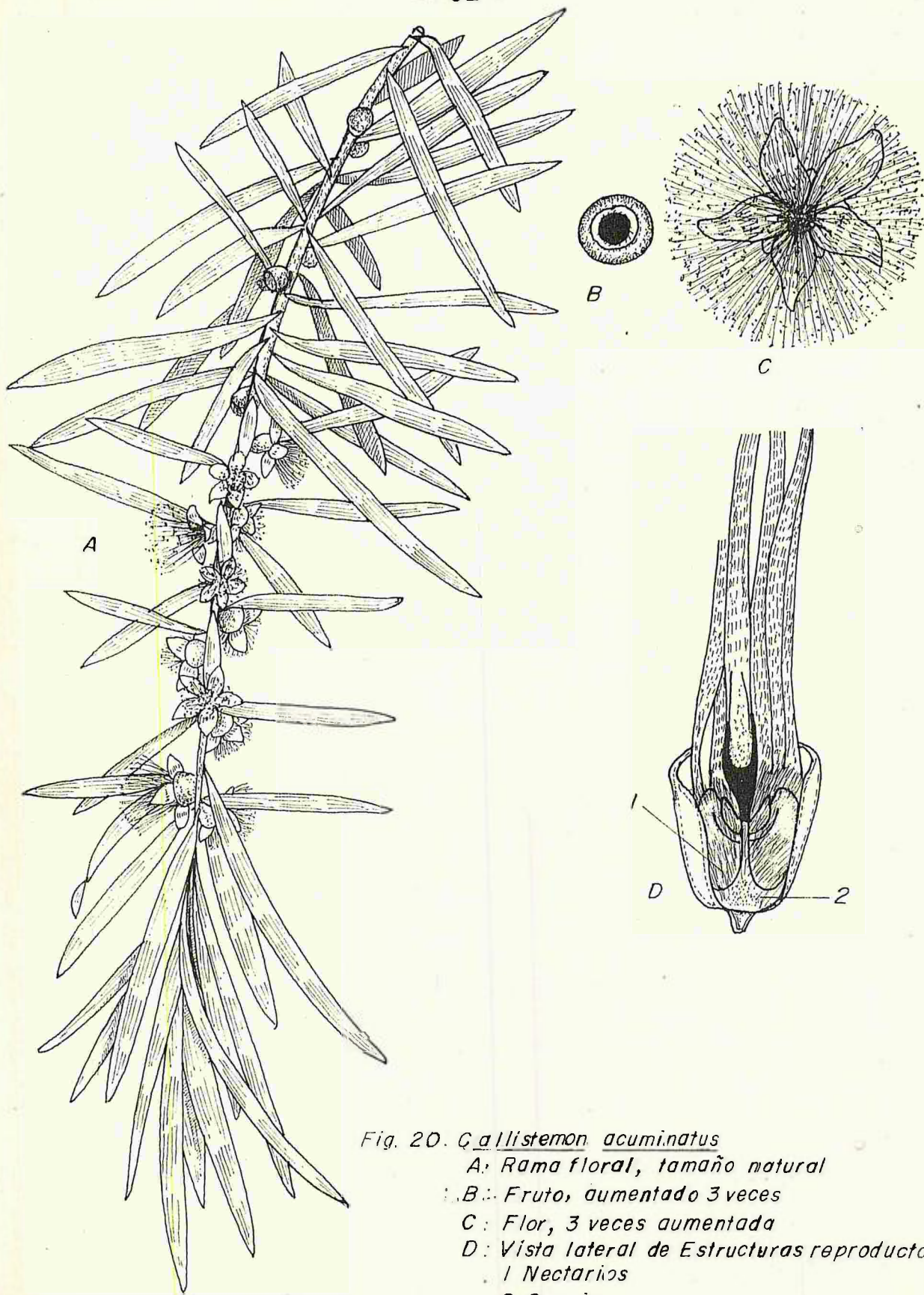


Fig. 20. *Callistemon acuminatus*

A: Rama floral, tamaño natural

B: Fruto, aumentado 3 veces

C: Flor, 3 veces aumentada

D: Vista lateral de Estructuras reproductoras

1 Nectarios

2 Ovario

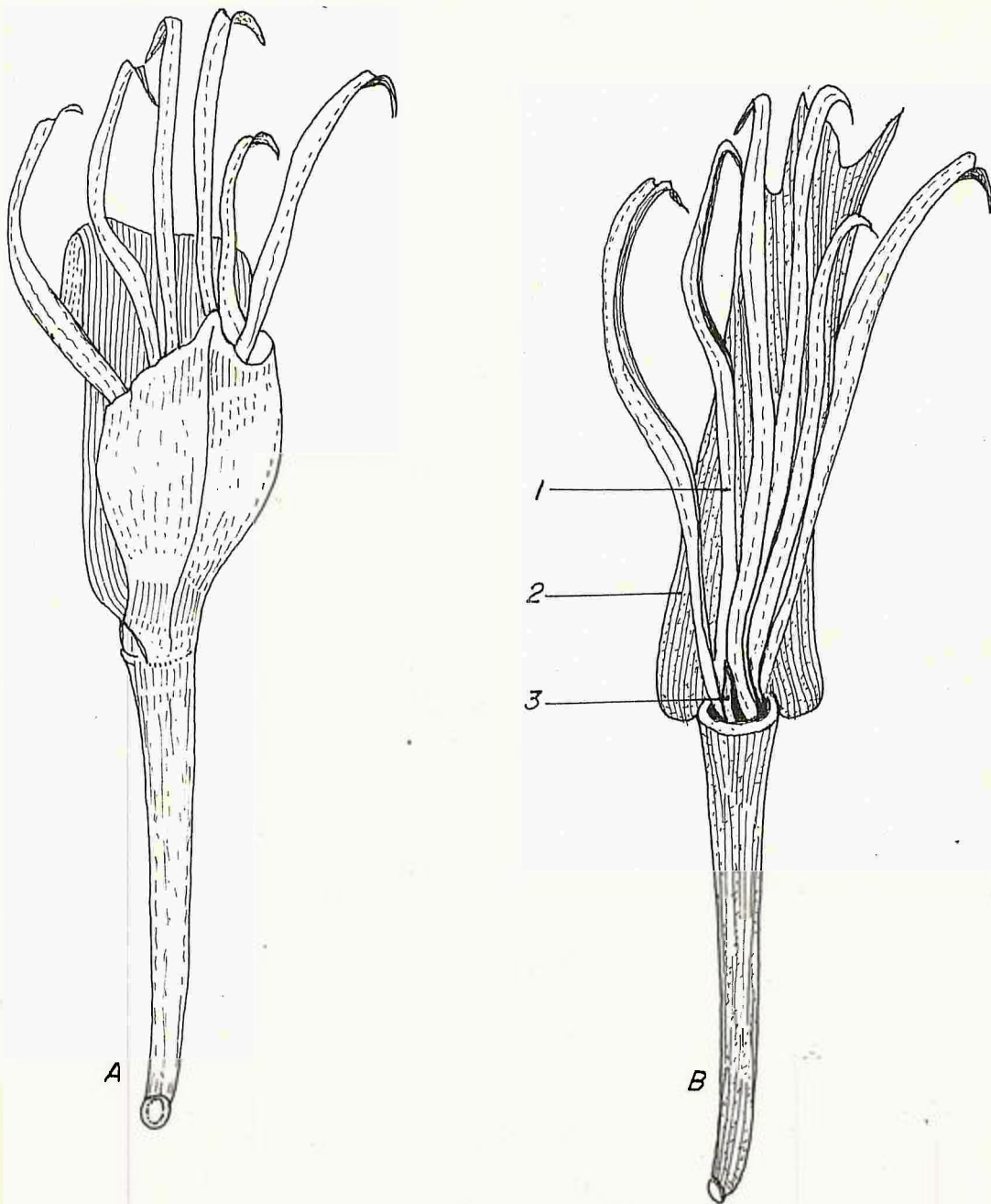


Fig. 21. Musa sapientum

A Flor completa, tamaño natural

B Sección longitudinal de flor

1- Estambre

2- Pétalo

3- Nectario

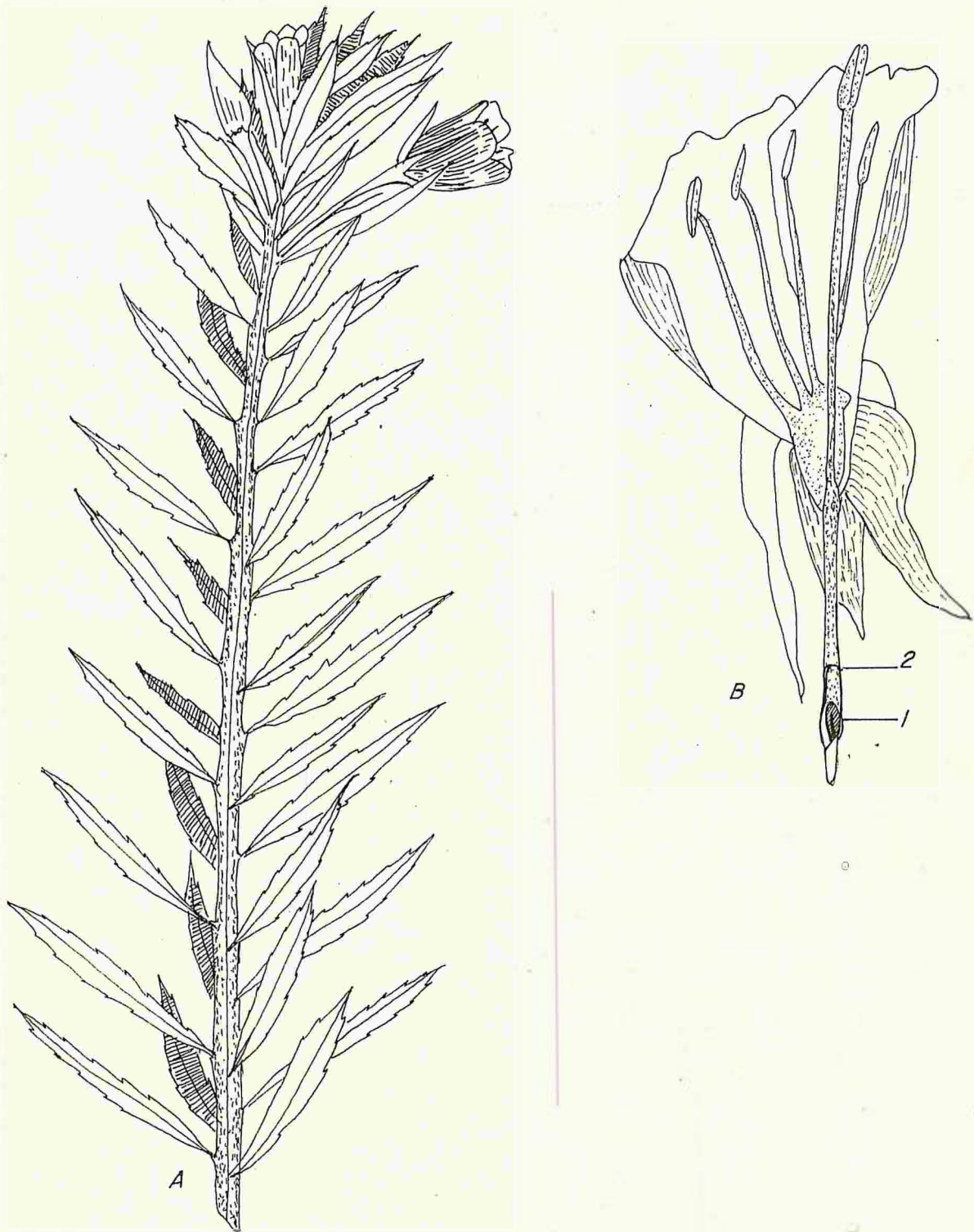


Fig. 22. *Jussiaea nervosa*.

A: Rama floral, tamaño natural.

B: Sección longitudinal de flor.

1- Ovario

2- Nectario

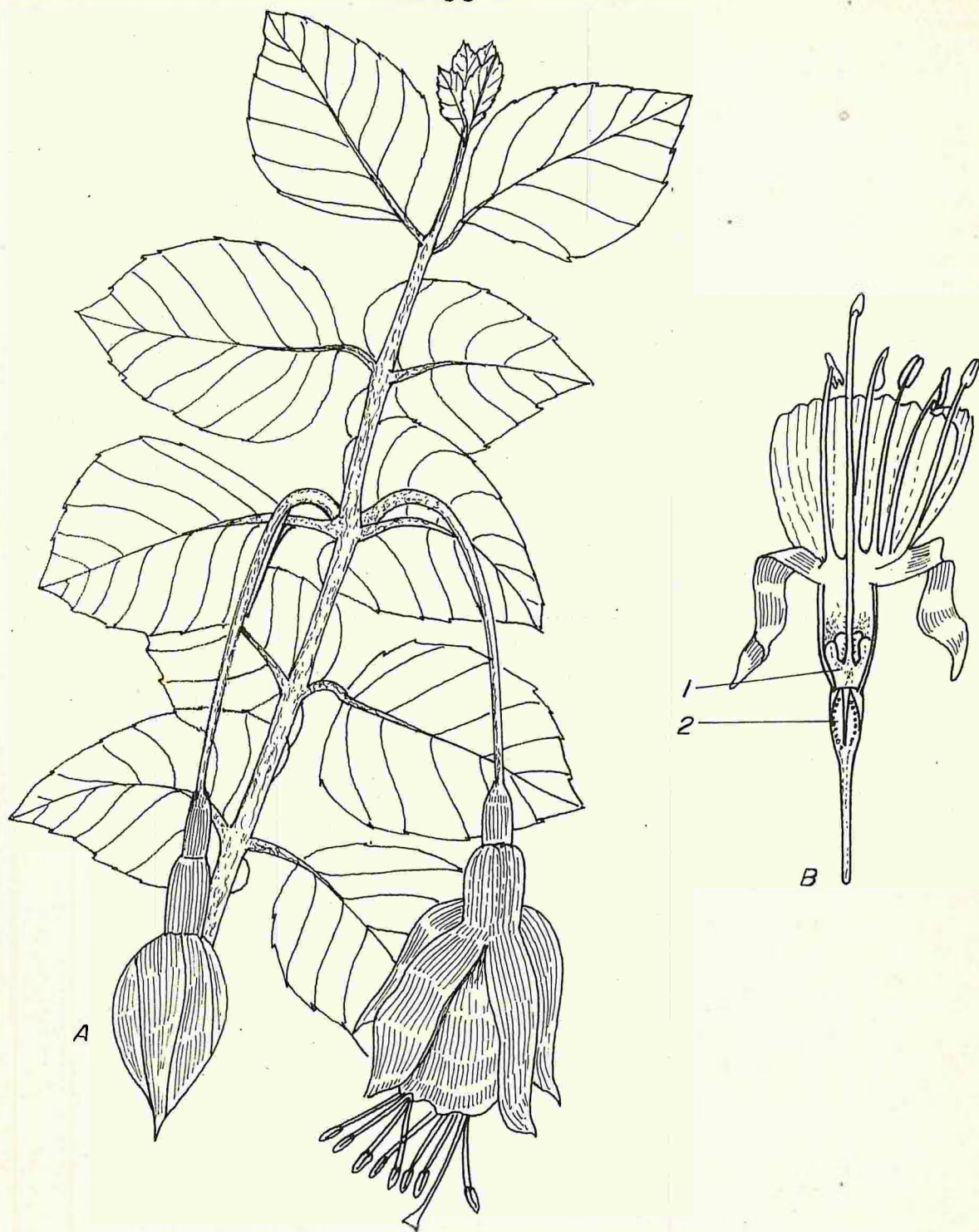


Fig. 23. *Fuchsia hybrida*
A Rama floral, tamaño natural
B Sección longitudinal de flo.
1 Nectario
2 Ovario

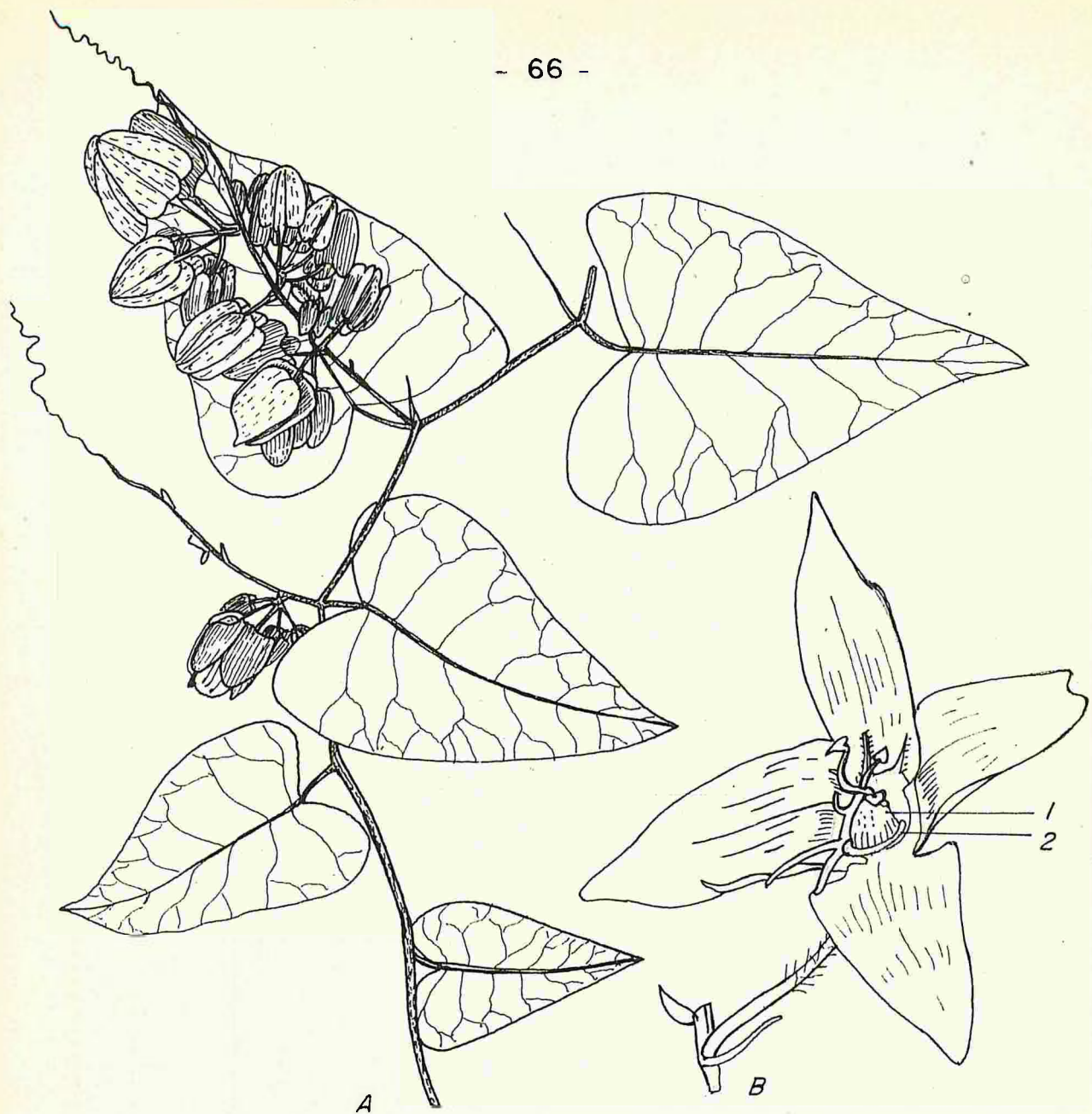


Fig. 24. *Antigonon guatemalense*
A: Rama floral, tamaño natural
B: Sección de flor
1-Ovario
2-Nectario

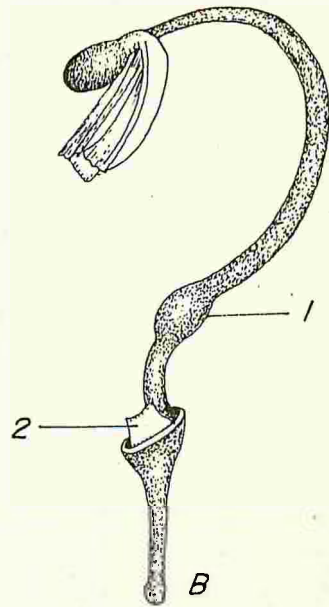
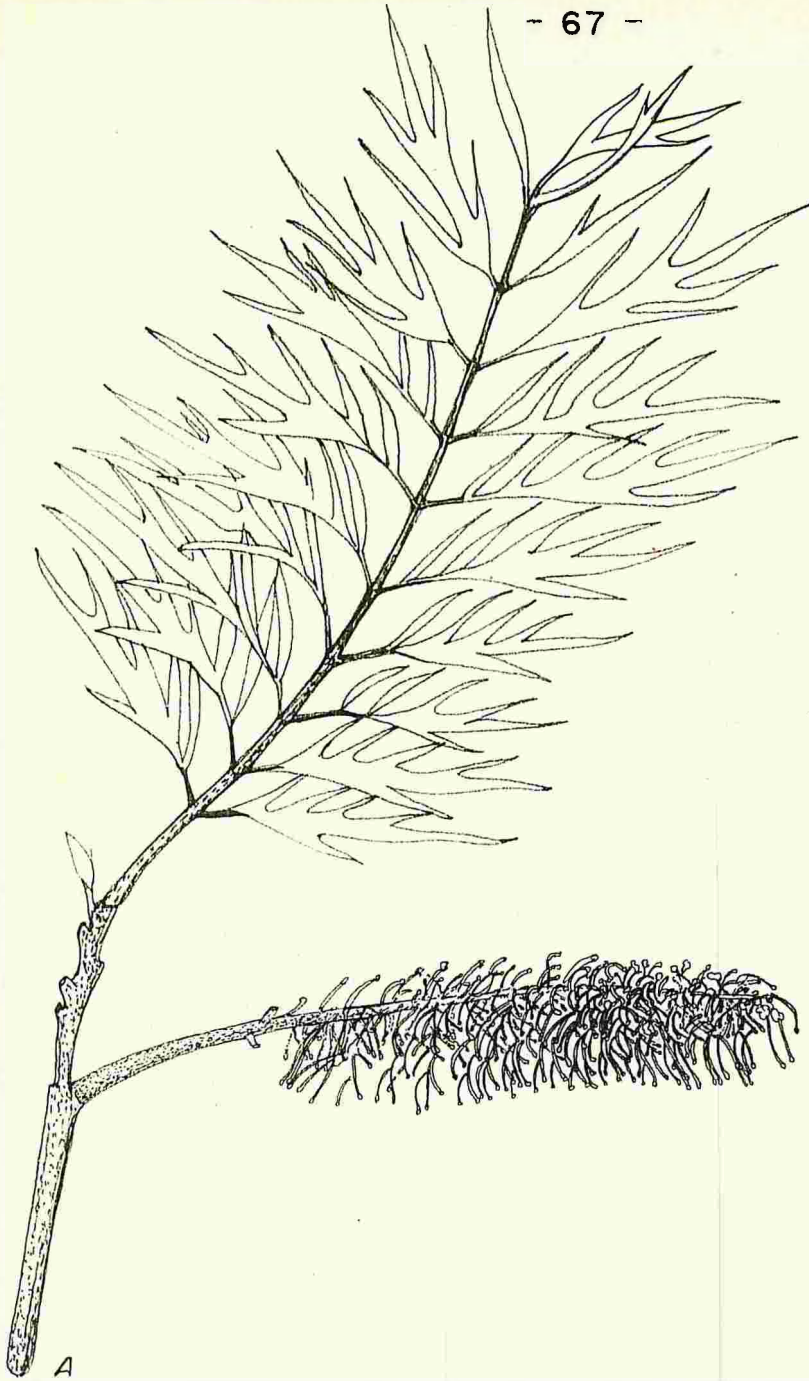
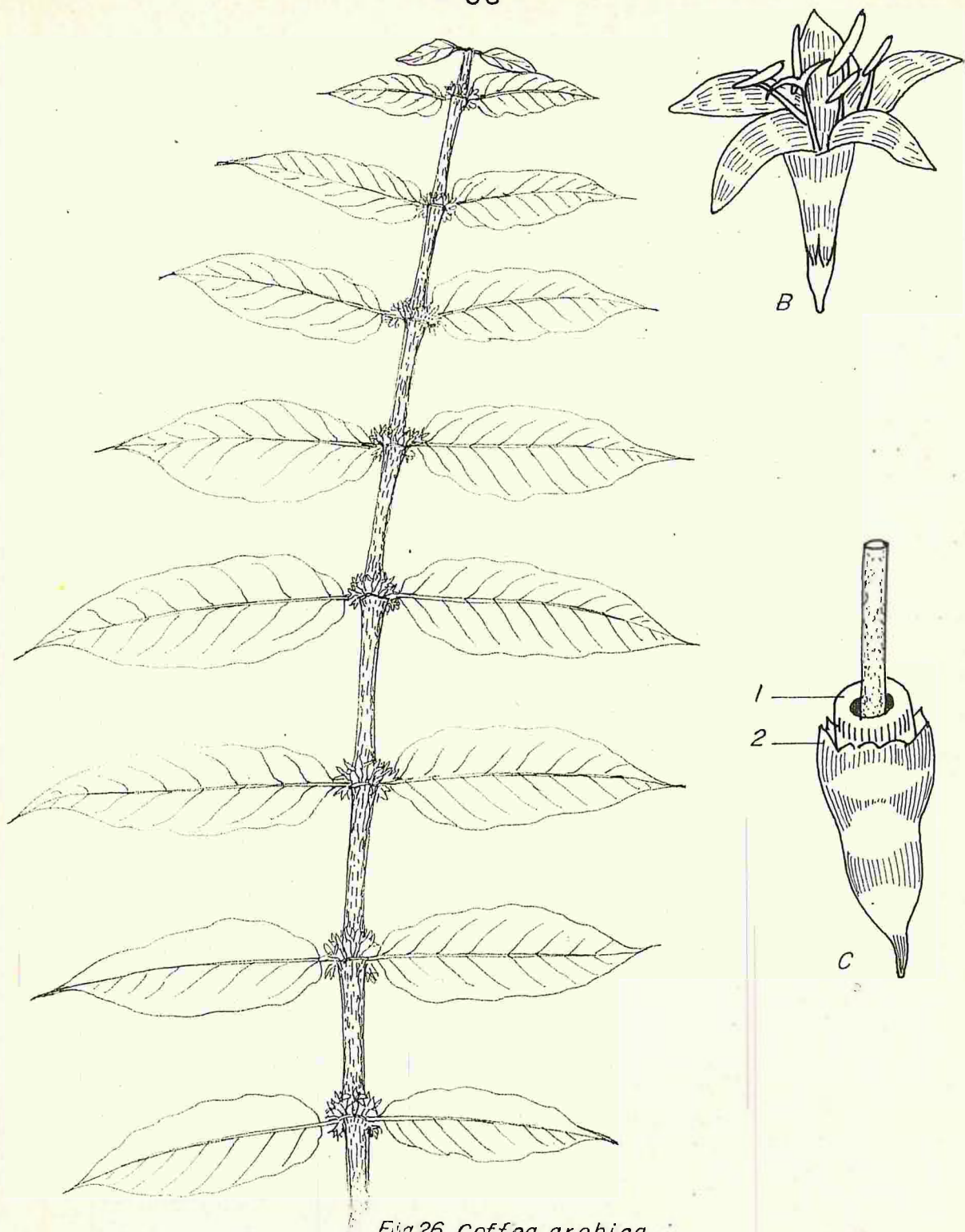


Fig. 25. *Gravillea robusta* .
A: Rama floral 1/2 tamaño natural
B: Estructura sexual femenina
1-Ovario
2-Nectario



A

Fig.26. *Coffea arabica* :

A: Rama floral, reducida a 3/4

B: Flor, aumentada 3 veces

C: Sección de flor

1- Nectario

2- Sépalos

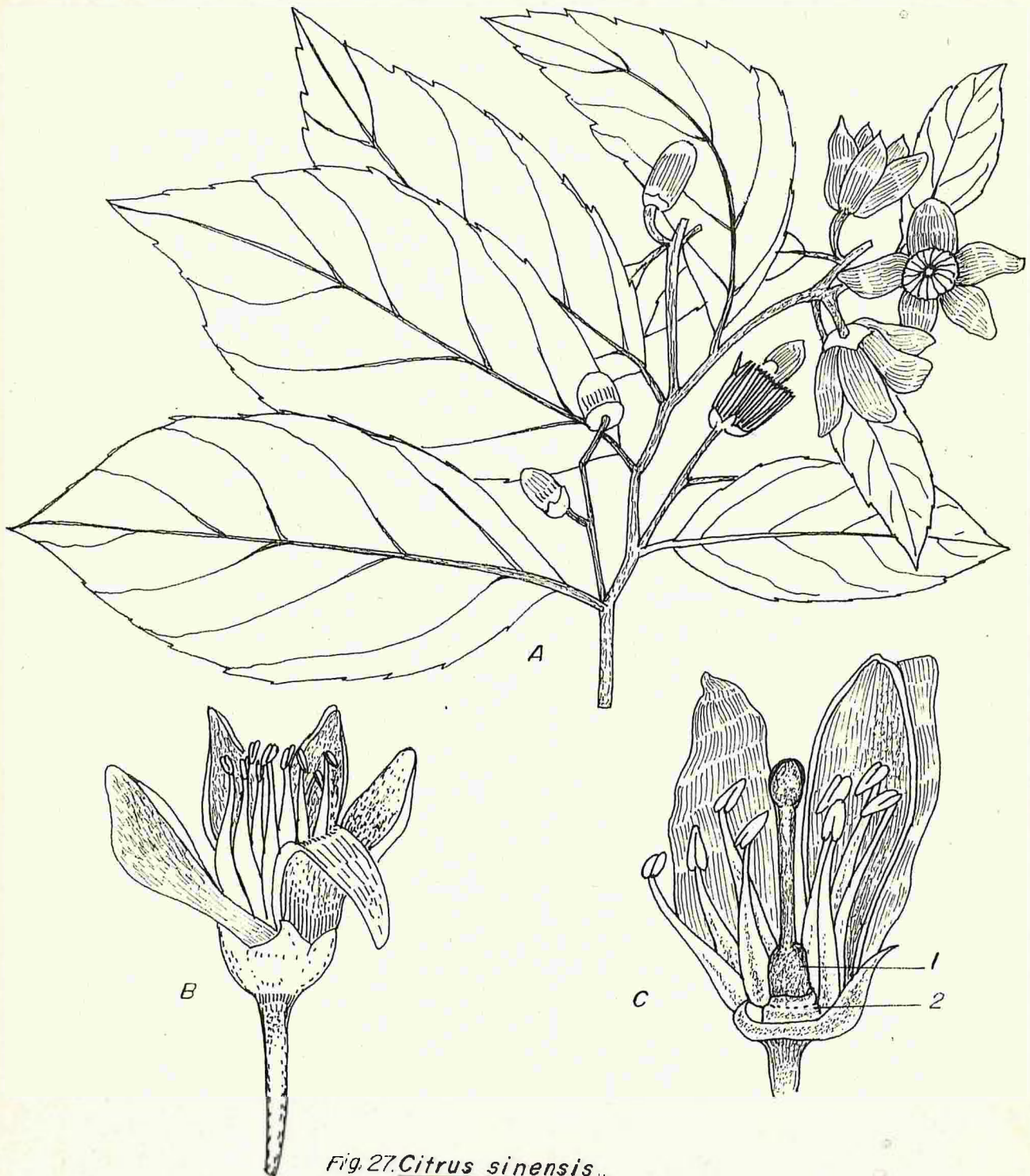


Fig. 27. *Citrus sinensis*.

A: Rama floral, tamaño natural

B: Flor.

C: Sección longitudinal de flor

1- Ovario

2- Nectario

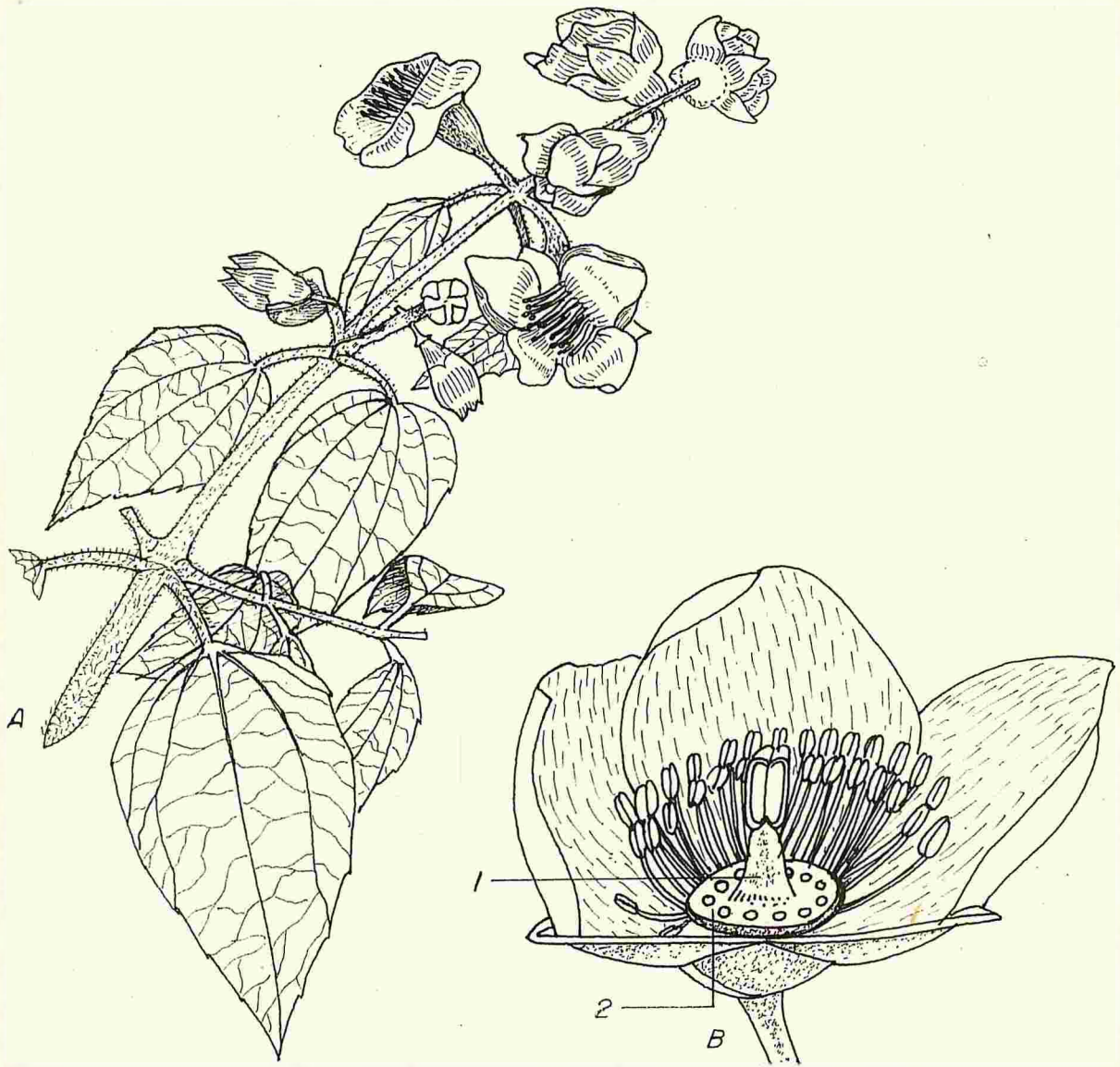


Fig. 28. *Philadelphus mexicanus*.
A Rama floral, tamaño natural
B Sección de flor
1- Ovario
2- Glándulas nectaríferas

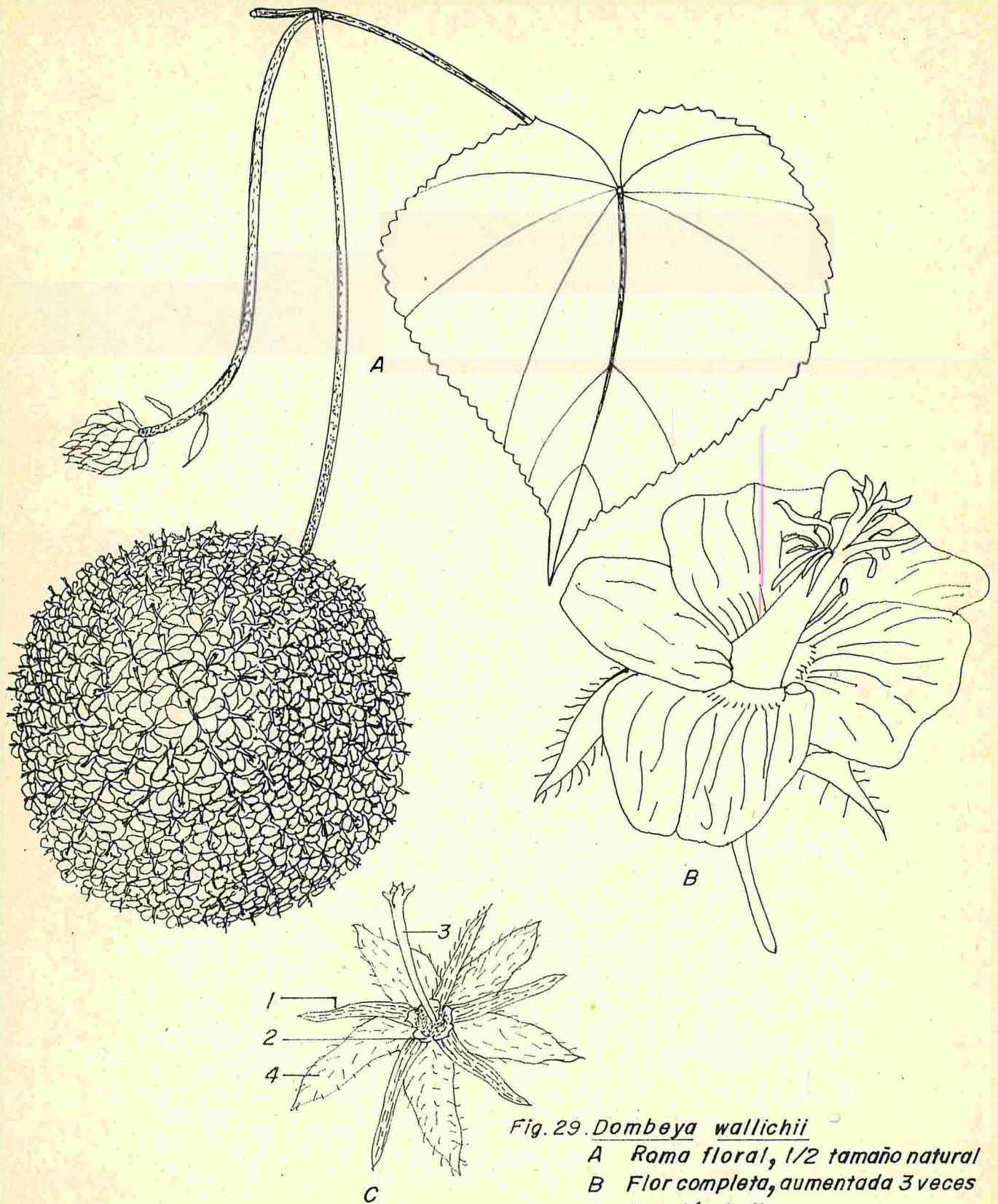


Fig. 29. *Dombeya wallichii*

A Rama floral, 1/2 tamaño natural

B Flor completa, aumentada 3 veces

C Sección de flor

1-Sépalo, 2-Nectario

3-Pistilo, 4-Brácteas

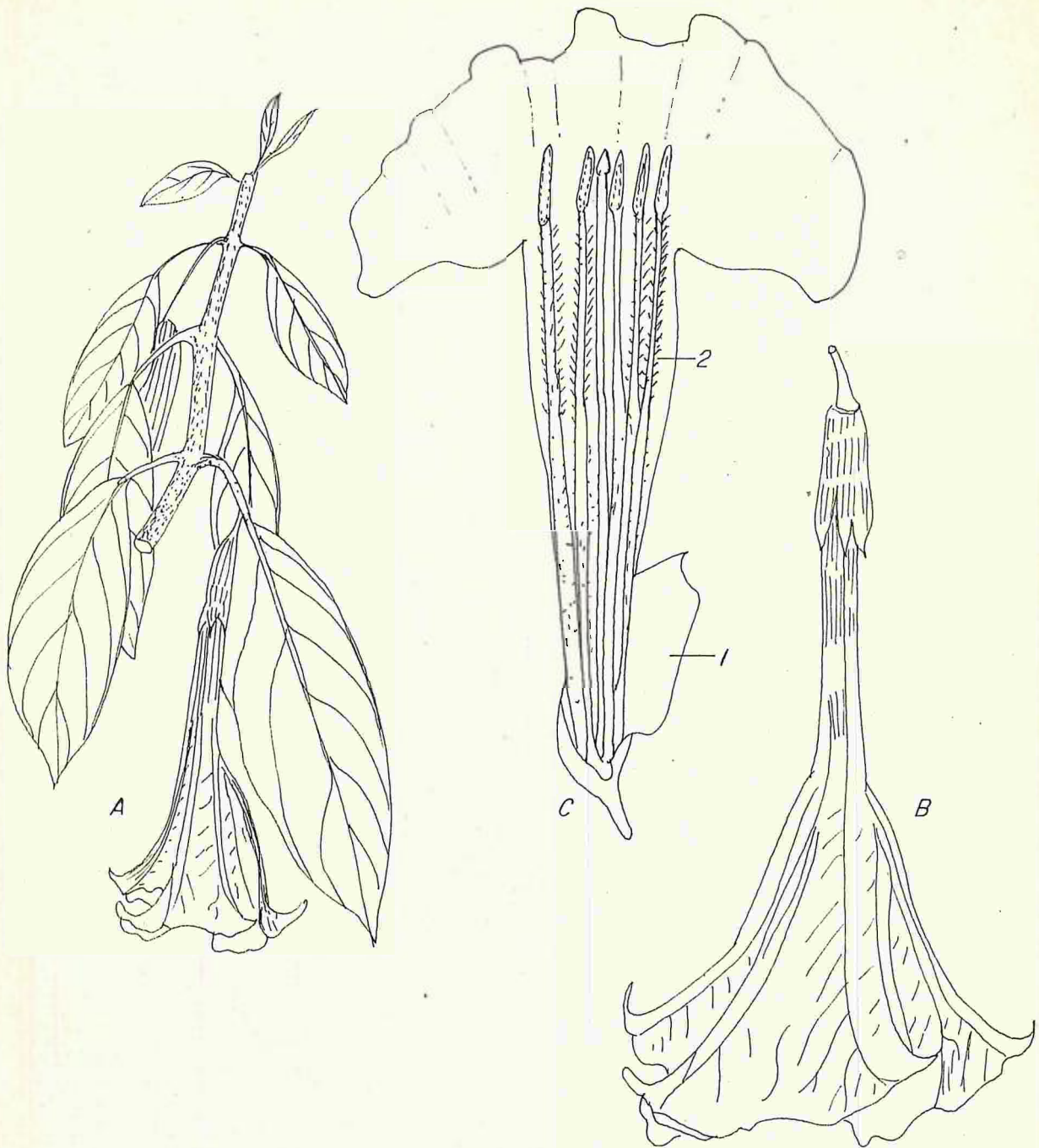


Fig. 30. *Brugmansia candida*.

A: Rama floral, 1/2 tamaño natural.

B: Flor 1/2 tamaño natural.

C: Sección longitudinal.

1-Sépalos

2-Nectario

CONTENIDO DE NECTAR

Para obtener la cantidad de néctar segregado por las flores de las diferentes especies colectadas en las tres áreas en estudio, se tomaron de tres a seis muestras, según el período de floración, luego se obtuvo el promedio, el error típico o desviación media y el coeficiente de variación (cuadro No. 1).

Al comparar los datos de los promedios de néctar, se observó que hay especies con mayor producción, entre ellas tenemos: Ceiba pentandra, Erythrina glauca, Pyrostegia venusta, Combretum argenteum, Tabebuia rosea, Syzygium malaccensis, Gravillea robusta, Inga sapindoides, Inga vera var. spuria, Kalanchoe cf. daigremontiana, Kalanchoe fedtschenkoi, Brugmansia candida, Brugmansia versicolor.

Se encuentran otras especies como Gliricidia sepium y Coffea arabica, cuya secreción de néctar no es muy abundante, tienen gran densidad de población y las abejas visitan estas flores durante la época de floración.

CUADRO No. 1: Contenido de néctar (cc/flor) de especies encontradas en 3 áreas de la República de El Salvador, según valores promedio (\bar{x}), error típico (s) y coeficiente de variación (cv).

Especies	Los Naranjos			San Andrés			San Ramón		
	\bar{x}	s	cv	\bar{x}	s	cv	\bar{x}	s	cv
<u>Agave americana</u>							0.093	0.0083	8.92
<u>Tabebuia rosea</u>				0.0049	0.0005	10.2	0.0139	0.0011	7.91
<u>Tabebuia donell-smithii</u>				0.0037	0.0003	8.1			
<u>Pyrostegia venusta</u>	0.0406	0.0012	2.95	0.0304	0.0069	22.69	0.0382	0.0039	10.2
<u>Jacaranda mimosifolia</u>				0.0078	0.0006	7.69	0.0083	0.0005	6.02
<u>Tecoma stans</u>	0.0063	0.0014	22.38	0.0049	0.0002	4.08	0.0053	0.0004	7.54
<u>Ceiba pentandra</u>							0.295	0.0173	5.86
<u>Lobelia laxiflora</u>	0.0348	0.0015	4.31	0.0262	0.0025	9.54	0.0346	0.0016	4.62
<u>Combretum argenteum</u>				0.021	0.0025	11.90	0.0178	0.0013	7.3
<u>Ipomoea aristolochiaefolia</u>	0.046	0.0057	12.39	0.0083	0.0016	19.27	0.0416	0.0029	6.97
<u>Ipomoea nil</u>							0.0062	0.0004	6.45
<u>Kalanchoe cf. daigremontiana</u>	0.0281	0.0013	4.62						
<u>Kalanchoe fedtschenkoi</u>	0.1606	0.0040	2.49						
<u>Inga sapindoides</u>				0.0108	0.0005	4.62	0.011	0.0007	6.36
<u>Inga micheliana</u>	0.0037	0.0004	10.81						
<u>Inga vera var. spuria</u>				0.035	0.0035	10.0	0.0164	0.0015	9.146

Continuación

Especies	Los Naranjos			San Andrés			San Ramón		
	\bar{x}	s	cv	\bar{x}	s	cv	\bar{x}	s	cv
<u>Samanea saman</u>				0.0106	0.0012	11.32			
<u>Bauhinia aculiata</u>				0.0116	0.0010	8.62			
<u>Phaseolus vulgaris</u>				0.0087	0.0005	5.74	0.0189	0.0009	5.13
<u>Gliricidia sepium</u>				0.028	0.0039	13.92	0.0072	0.0005	7.361
<u>Canavalia sp.</u>				0.095	0.007	7.36	0.055	0.0053	9.636
<u>Lonchocarpus salvadorensis</u>				0.0043	0.0004	9.3			
<u>Erythrina glauca</u>				0.342	0.0622	18.187			
<u>Cajanus bicolor</u>	0.0104	0.0005	4.8	0.069	0.0079	11.449			
<u>Crotalaria mucronata</u>	0.0220	0.0016	7.07	0.0218	0.0020	9.17			
<u>Eucalyptus paniculata</u>				0.0023	0.0001	4.34			
<u>Syzygium malaccensis</u>	0.233	0.0158					0.196	0.0472	24.08
<u>Syzygium jambos</u>							0.094	0.0065	6.914
<u>Callistemon acuminatus</u>	0.015	0.0026	17.33	0.0104	0.0028	26.92	0.0124	0.0009	7.25
<u>Musa sapientum</u>							0.03280	0.00164	5.0
<u>Musa sp.</u>	0.0465	0.0039	8.38	0.0117	0.0011	9.40	0.014	0.0018	12.85
<u>Jussiaea nervosa</u>	0.018	0.0016	8.88						

Continúa....

ESPECIES COMUNES

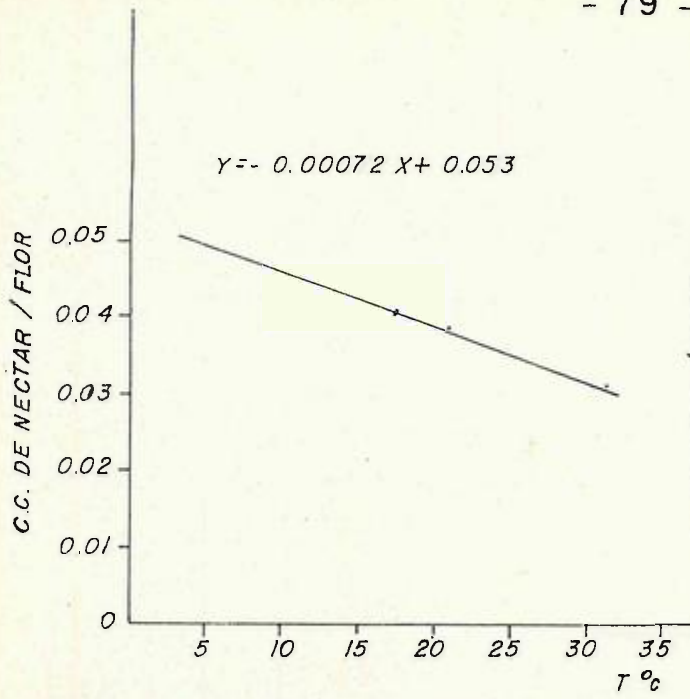
La cantidad de néctar segregado, es diferente para cada especie en los tres lugares, por lo tanto, al comparar los valores de la concentración de néctar con respecto a la temperatura, se observó que a menor temperatura hay mayor secreción de néctar (cuadro No. 2).

Con los datos de este cuadro, se calculó la ecuación que representa el fenómeno para cada especie y se construyeron las gráficas mediante el análisis de Regresión, tomando la cantidad de néctar en centímetros cúbicos por flor (cc/flor) para la variable dependiente y la temperatura en grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$) para la variable independiente (Figuras: 31 y 32).

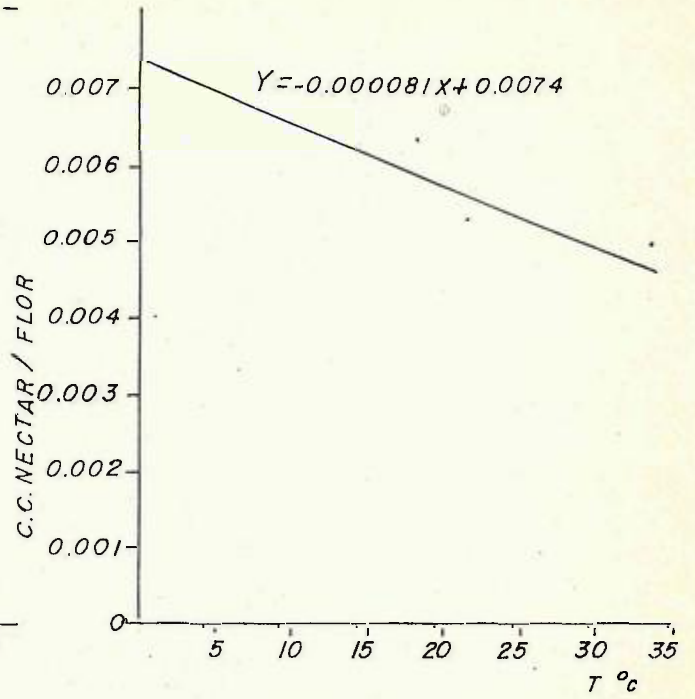


CUADRO No. 2: Valores promedio de néctar \bar{x} (cc/flor) y su respectivo promedio de temperatura \bar{x}_t ($^{\circ}$ C) para especies comunes en tres áreas de la República de El Salvador.

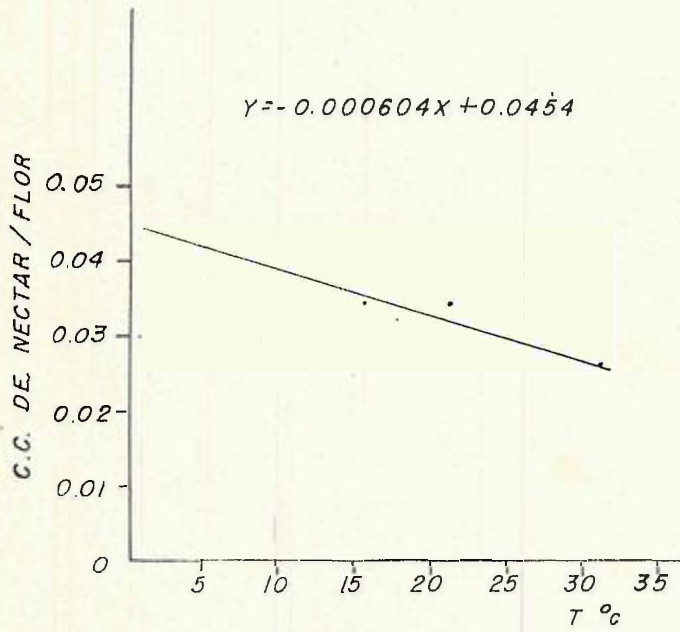
Especies	Los Naranjos		San Andrés		San Ramón	
	\bar{x} (cc/f)	\bar{x}_t ($^{\circ}$ C)	\bar{x} (cc/f)	\bar{x}_t ($^{\circ}$ C)	\bar{x} (cc/f)	\bar{x}_t ($^{\circ}$ C)
<u>Pyrostegia venusta</u>	0.0406	17.1	0.0304	31.22	0.0382	20.62
<u>TeComa stans</u>	0.0063	18.26	0.0049	32.92	0.0053	21.74
<u>Lobelia laxiflora</u>	0.0348	15.6	0.0262	30.64	0.0346	21.27
<u>Ipomoea aristolochiaefolia</u>	0.046	17.7	0.0083	30.6	0.0416	21.63
<u>Callistemon acuminatus</u>	0.015	19.03	0.0104	31.56	0.0124	21.78
<u>Musa sp.</u>	0.0465	17.5	0.0117	31.6	0.014	21.14
<u>Coffea arabica</u>	0.0041	14.2	0.0024	32.3	0.0033	23.3
<u>Citrus sinensis</u>	0.022	17.7	0.0118	31.58	0.0217	22.77



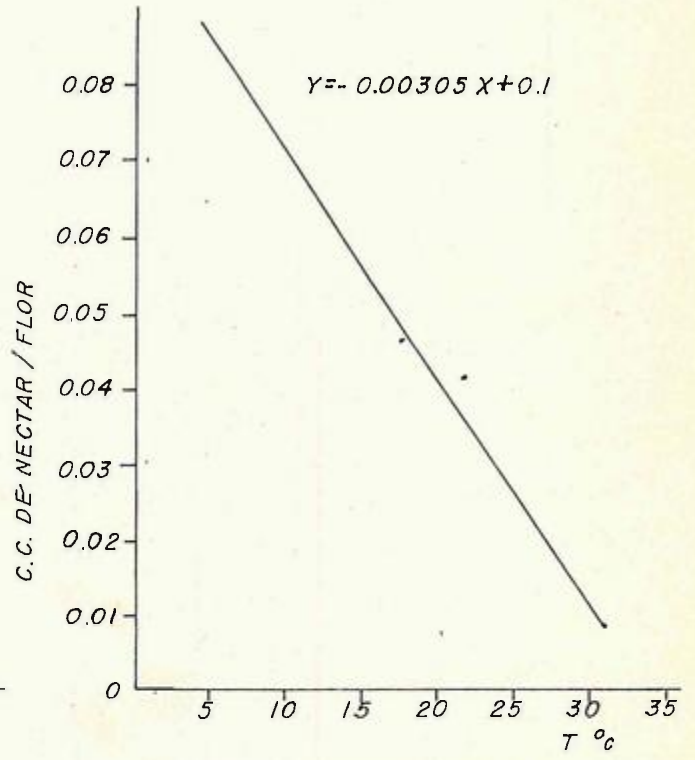
Pyrostegia venusta



Tecoma stans

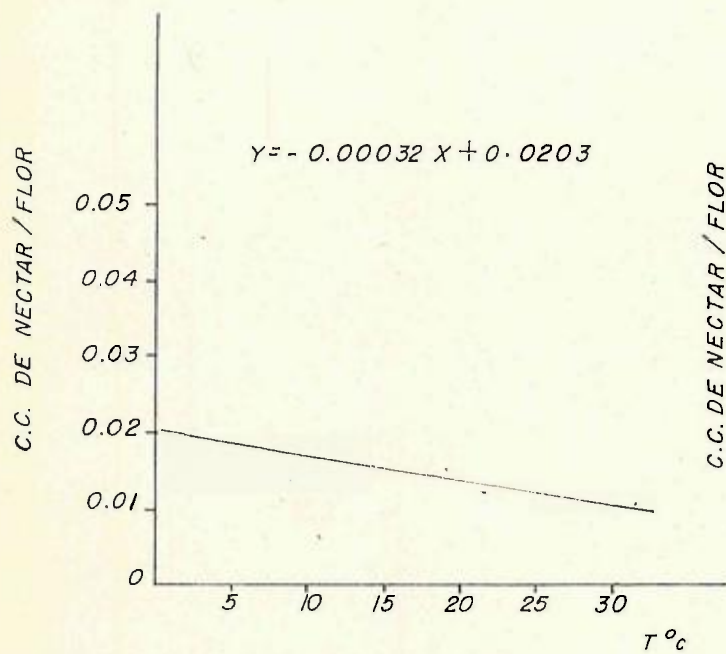


Lobelia laxiflora

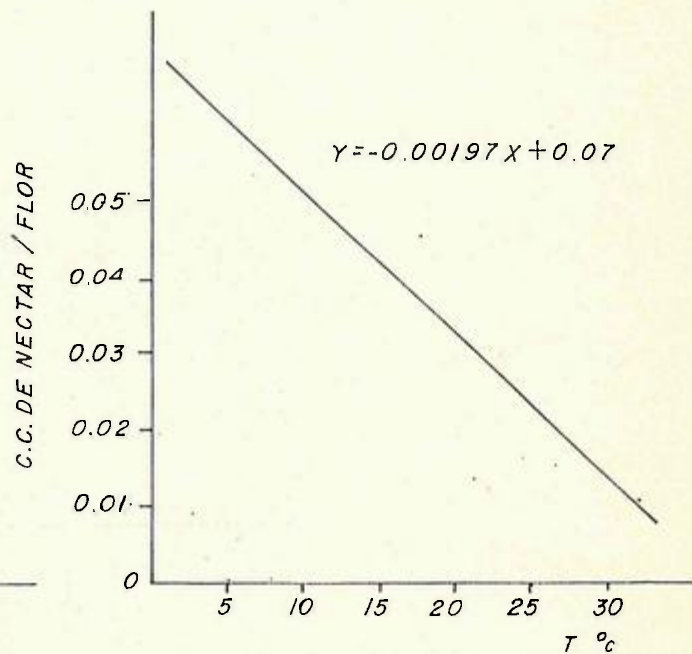


Ipomoea aristolochiaefolia

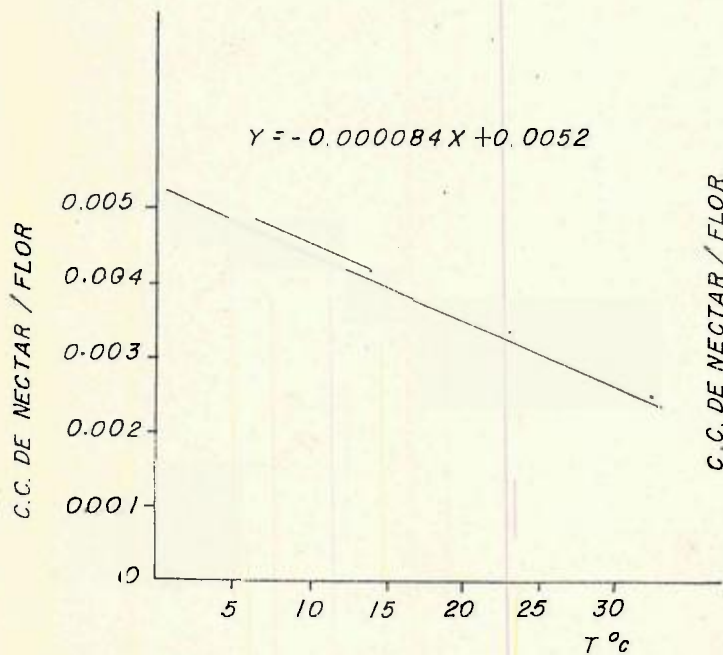
FIG. 31. REPRESENTACION GRAFICA. DE LA ECUACION DE REGRESION, INDICANDO LA CANTIDAD DE NECTAR SEGREGADO CON RESPECTO A LA TEMPERATURA.



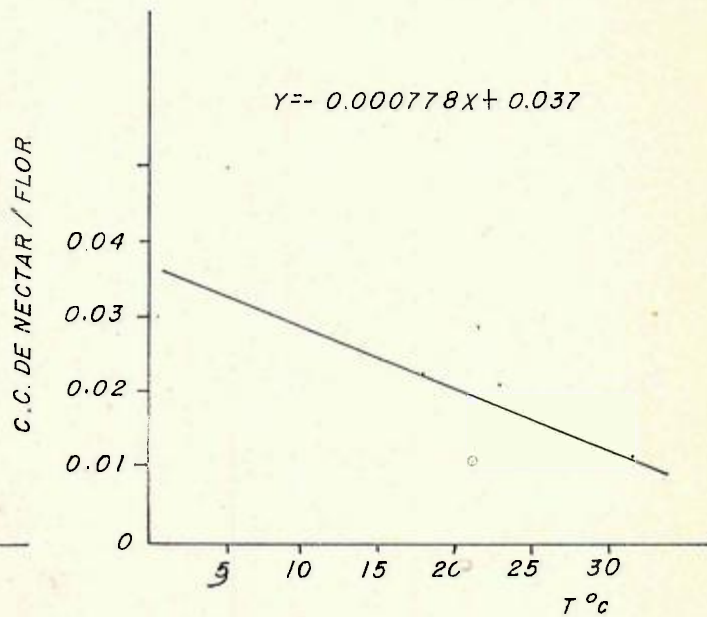
Callistemon acuminatus



Musa sp.



Coffea arabica



Citrus sinensis

FIG.32 REPRESENTACION GRAFICA DE LA ECUACION DE REGRESION, INDICANDO LA CANTIDAD DE NECTAR SEGREGADO CON RESPECTO A LA TEMPERATURA.

PORCENTAJE DE AZUCAREN EL NECTAR

Los porcentajes de azúcar contenidos en el néctar de las diferentes especies, se calcularon tomando en cuenta el índice de refracción de la muestra. Se analizaron en el refractómetro, de tres a seis muestras en diferentes fechas del año, según el período de floración de cada especie. Se calculó el promedio de los porcentajes de azúcar, el error típico o desviación media y el coeficiente de variación (cuadro No. 3).

Según los datos obtenidos, se observa que la mayoría de especies tienen un porcentaje de azúcar entre 18% y 30%; pero hay especies como Ipomoea nil, Cajanus bicolor, Crotalaria mucronata, Canavalia sp., y Lonchocarpus salvadorensis, que tienen un porcentaje mayor que 40%.

CUADRO No. 3: Contenido de azúcar(%) en el néctar floral de especies encontradas en 3 áreas de la República de El Salvador, según valores promedios (\bar{x}), error típico (s) y coeficiente de variación (cv).

Especies	Los Naranjos			San Andrés			San Ramón		
	\bar{x}	s	cv	\bar{x}	s	cv	\bar{x}	s	cv
<u>Agave americana</u>							30.1	0.4143	1.376
<u>Tabebuia rosea</u>				25.7	1.227	4.77	29.30	4.8227	16.45
<u>Tabebuia donell-smithii</u>				30.68	2.4417	7.958			
<u>Pyrostegia venusta</u>	20.76	2.0434	9.84	21.89	2.3917	10.92	22.32	3.4054	15.257
<u>Jacaranda mimosifolia</u>				21.41	5.029	23.489			
<u>Tecoma stans</u>	28.46	2.0155	7.081	24.68	4.60	18.638	23.454	4.0359	17.19
<u>Ceiba pentandra</u>				23.68	2.7974	11.81	19.33	0.8938	4.62
<u>Lobelia laxiflora</u>	22.35	2.802	12.536	27.73	3.2205	11.613	20.03	0.9121	4.55
<u>Combretum argenteum</u>				22.28	3.7524	16.84	26.43	0.8004	3.028
<u>Ipomoea aristolochiaefolia</u>	26.61	0.5058	1.9	40.64	2.6661	6.56	42.31	2.8535	6.74
<u>Ipomoea nil</u>							43.43	2.5810	5.94
<u>Kalanchoe cf. daigremontiana</u>	32.487	0.8692	2.675						
<u>Kalanchoe fedtschenkoi</u>	28.4	1.9369	6.82						
<u>Inga sapindoides</u>				20.72	1.7079	8.24	16.84	1.7615	10.46
<u>Inga micheliana</u>	19.09	3.661	19.17						
<u>Inga vera var. spuria</u>				18.47	1.4716	7.967	19.0	1.6804	8.84

Continúa

Continuación

Especies	Los Naranjos			San Andrés			San Ramón		
	\bar{x}	s	CV	\bar{x}	s	CV	\bar{x}	s	CV
<u>Samanea saman</u>				15.26	2.0097	13.17			
<u>Bauhinia aculiata</u>				18.16	2.3036	12.68			
<u>Phaseolus vulgaris</u>				11.175	0.8301	7.428	37.60	1.44	3.83
<u>Gliricidia sepium</u>				25.77	1.5992	6.205	17.60	2.1526	12.23
<u>Canavalia sp.</u>				42.24	2.0391	4.827	42.59	2.554	5.99
<u>Lonchocarpus salvadorensis</u>				43.41	3.8965	8.976			
<u>Erythrina glauca</u>				18.66	2.6764	14.34			
<u>Cajanus bicolor</u>	43.16	2.5772	5.97	42	7.9849	17.011			
<u>Crotalaria mucronata</u>	42.6	1.1972	2.81	37.7	2.4604	6.526			
<u>Eucalyptus paniculata</u>				13.48	1.9867	14.738	12.48	2.1405	17.15
<u>Syzygium mataccensis</u>	15.516	3.854	24.84				16.23	0.8737	5.38
<u>Syzygium jambos</u>							22.84	2.1317	9.33
<u>Callistemon acuminatus</u>	20.658	3.272	15.84	16.99	3.8161	22.46	15.86	1.8129	11.43
<u>Musa sapientum</u>							18.18	2.7788	15.28
<u>Musa sp.</u>	17.89	1.727	9.658	12.075	1.636	13.549	15.88	2.8966	18.24
<u>Jussiaea nervosa</u>	27.175	1.798	6.617						

Continúa....

4.5 PERIODO DE FLORACION DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

La floración de cada especie se observó durante el período comprendido entre septiembre de 1985 a mayo de 1987, observando poca diferencia en el período de floración de un año a otro. Los datos se reportan en el cuadro No. 4.

Las plantas que se encuentran comunes en las tres áreas, generalmente florecen al mismo tiempo, aunque hay algunas como syzygium malaccensis que florece de febrero a marzo en San Ramón y en julio y agosto en Los Naranjos. La floración del "café" (Coffea arabica) dura más o menos 8 días y puede ser en febrero, marzo o abril, según el tiempo que caen las primeras lluvias; pero en los Naranjos por el rocío que cae en los meses de noviembre y diciembre, suele encontrarse una floración prematura.

Las especies Inga sapindoides, Inga vera var. spuria y Samanea saman, florecen irregularmente durante todo el año, pero su floración principal es en los meses de noviembre a enero.

Es importante hacer notar que las especies del género Kalanchoe, solamente fueron observadas con flor en la región de Los Naranjos, esto indica que el clima templado favorece la floración de estas plantas.

CUADRO No.4: Período de floración de especies encontradas en: Los Naranjos (L.N.), San Andrés (S.A.) y San Ramón (S.R.).

Especies	Area de estudio	meses de año											
		e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
Agave americana	S.R.												
Tabebuia rosea	S.A.S.R.												
Tabebuia donell-smithii	S.A.												
Pyrostegia venusta	L.N.S.A.S.R.												
Jacaranda mimosifolia	S.A.												
Tecoma stans	L.N.S.A.S.R.												
Ceiba pentandra	S.A.S.R.												
Lobelia laxiflora	L.N.S.A.S.R.												
Combretum argenteum	S.A.S.R.												
Ipomoea aristolochiaefolia	L.N.S.A.S.R.												
Ipomoea nil	S.A.S.R.												
Kalanchoe cf. daigremontiana	L.N.												
Kalanchoe fedtschenkoi	L.N.												
* Inga sapindoides	S.A.S.R.												
Inga micheliana	L.N.												
* Inga vera var. spuria	S.A.S.R.												
Samanea saman	S.A.												
Bauhinia aculata	S.A.												
Phaseolus vulgaris	S.A.S.R.												
Gliricidia sepium	S.A.S.R.												
Canavalia sp.	S.A.S.R.												
Lonchocarpus salvadorensis	S.A.												
Erythrina glauca	S.A.												
Cajanus bicolor	L.N.S.A.												
Crotalaria mucronata	L.N.S.A.												
Eucalyptus paniculata	S.A.												
* Syzygium malaccensis	L.N.S.R.												
Syzygium jambos	S.R.												
Callistemon acuminatus	L.N.S.A.S.R.												
Musa sapientum	S.R.												
Musa sp.	L.S.S.A.S.R.												
Jussiaea nervosa	L.N.												
Fuchsia hibrida	L.N.												
Antigonon guatemalense	S.A.S.R.												
Gravillea robusta	L.N.S.R.												
* Coffea arabica	L.N.S.A.S.R.												
* Citrus sinensis	L.N.S.A.S.R.												
Philadelphus mexicanus	L.N.												
Dombeya wallichii	L.N.S.R.												
Brugmansia versicolor	L.N.S.R.												
Brugmansia candida	L.N.S.R.												

* Floración irregular.

DISCUSION

En el presente trabajo se reportan 18 familias, predominando la familia Leguminosae con mayor número de especies nectaríferas en los tres lugares de muestreo; a pesar que algunas especies no fueron muestreadas debido a su pequeña cantidad de néctar, los datos obtenidos confirman los trabajos realizados por (Biri & Alemany, 1979), quienes reportan una lista de plantas productoras de néctar y polen, entre las cuales sobresalen las especies de la familia Leguminosae. Similares observaciones han sido realizadas por (McGregor, 1979; Woyke, 1981; Leiva de Paz, 1983), quienes mencionan la mayoría de familias y especies reportadas en este trabajo; pero el método utilizado por dichos autores para clasificar a las especies nectaríferas, es simplemente observando la visita de las abejas a las flores, sin determinar la cantidad de néctar que secretan.

Según Oosting (1951) la floración de las plantas está influenciada por el fotoperíodo, o sea la respuesta de los organismos a la duración del día y la noche; algunas especies requieren días largos, en cambio otras, días cortos. En los trópicos, la mayoría de especies florecen durante todo el año, porque el período de luz es constante durante doce horas. Lo expuesto anteriormente fue comprobado, ya que se reportan 12 especies con floración perenne; con la excepción de especies cuya

floración es de uno a tres meses, las demás florecen durante el período de la estación seca, generalmente de 4 a 6 meses.

Probablemente la temperatura y la altitud influyen en la floración de las especies, (Witsberger et al., 1983) reportan varias especies del parque Deininger, cuyo período de floración no coincide con los datos que se reportan en este trabajo por ejemplo: Bauhinia aculiata florece de abril a junio, Tabebuia rosea, de octubre a noviembre, Inga vera var. spuria de febrero a mayo y Samanea saman de abril a junio. Inga sapindoides se observó que florece irregularmente durante todo el año, esto concuerda con (Hernández Osorio, 1985) quien observó la misma especie en el Cerro de Las Pavas.

Al determinar la cantidad de néctar se comprobó que en algunas especies como: Tecoma stans, Bauhinia aculiata, Gliricidia sepium, Coffea arabica, era mayor en las primeras horas de la mañana y muy poca al mediodía, esto concuerda con lo expuesto por (Biri & Alemany, 1979).

En las especies Ipomoea nil e Ipomoea aristolochiaefolia, muestradas en San Andrés y San Ramón, se encontró néctar de las 6 a 8 am. debido a que las abejas lo recogen desde las 5 a.m. y las flores se marchitan con el calor, mientras que en Los Naranjos se recolectó néctar hasta las 12 a.m. lo que indica que la secreción del néctar es favorecida por las bajas temperaturas en algunas especies como las antes mencionadas.

En cuanto al porcentaje de azúcar contenido en el néctar (Biri & Alemany, 1979) reportan que el néctar de la mayoría de especies contiene de 18% a 19% de azúcar, datos similares reporta (Root, 1976) donde menciona que el contenido promedio de azúcar en el néctar de diferentes especies, es de 25% a 30%. Estos resultados concuerdan grandemente con los encontrados en el presente trabajo, ya que la mayoría de las especies contienen de 18% a 30% de azúcar en el néctar.

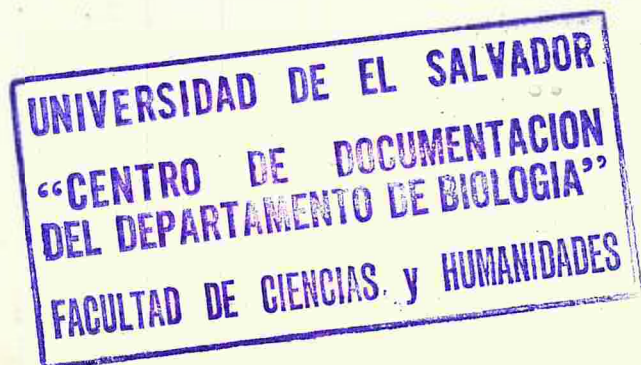
La concentración de azúcar puede disminuir por la presencia de agua en el medio ambiente, así, en las especies Combretum argenteum, Gravillea robusta y Dombeya wallichii, se observó que en las primeras horas de la mañana, el néctar se encontraba más diluido, mientras que a medida que las horas luz aumentan, el néctar es más concentrado; esto posiblemente se debe a que parte del agua contenida en el néctar se evapora. Estas observaciones contrastan con lo observado por (Cruden et al., 1985) en variedades de la especie Caesalpinia pulcherrima, quienes encontraron una cantidad mayor de azúcar en las primeras horas de la mañana.

Las flores de la mayoría de especies, tienen corola tubular o campanulada, como en las familias: Bignoniaceae. Solanaceae, Crassulaceae y Bombacaceae, en las que se determinan que retienen abundante néctar en el tubo que forma la corola. Esto concuerda con (González Fragoso et al., 1973) quienes afirman que las flores cuya corola es de esa forma, acumulan mayor cantidad de néctar.

Se encontraron diferentes formas en los nectarios florales, siendo la más frecuente la forma de anillo presente en las especies de las familias Bignoniaceae, Rutaceae, Convolvulaceae y Rubiaceae, este anillo, rodea la base del ovario. Según Gulyas et al. (1976) las especies que tienen este tipo de nectario segregan mayor cantidad de néctar; pero los resultados obtenidos difieren con lo expuesto anteriormente, porque existen otras especies cuyos nectarios tienen diferente forma y posición, y la secreción de néctar es mayor, por ejemplo: Ceiba pentandra, Agave americana, Gravillea robusta, Dombeya wallichii, etc.

Otras especies como: Combretum argenteum, Callistemon acuminatus, Lobelia laxiflora, Brugmansia candida, Brugmansia versicolor, tienen numerosos tricomas que segregan abundante néctar y en las especies de la familia Musaceae el nectario es un estaminodio, esto concuerda con (Esau, 1976).

En las especies de la Sub-familia Papilionoideae, el nectario se encuentra rodeando los bordes del ovario, el néctar se acumula en el tubo estaminal, pero existe una abertura cerca del estambre libre, por donde los insectos extraen el néctar; estas observaciones concuerdan con (Gulyas, 1976).



CONCLUSIONES

Se reportan 41 especies nectaríferas, que se consideran de mayor importancia para la apicultura; sin embargo, existen muchas plantas que poseen néctar, pero por tener una cantidad muy pequeña, no fue posible colectarlo aplicando el método utilizado en este trabajo.

De las 18 familias representadas, las familias Leguminosae y Bignoniaceae, tienen mayor número de especies nectaríferas, la mayoría de ellas contienen abundante néctar y pueden cultivarse ya sea como plantas ornamentales (familias Bignoniaceae) o para sombra de los cafetales (género Inga) y al mismo tiempo las abejas pueden aprovechar el néctar.

El Callistemon acuminatus de la familia Mirtaceae es un arbusto ornamental, que segrega abundante néctar y florece durante todo el año, por lo cual las abejas pueden colectarlo durante la estación lluviosa cuando hay escasez de néctar.

Las bajas temperaturas favorecen la secreción de néctar, mientras que las temperaturas altas, disminuyen la secreción y el néctar se evapora fácilmente.

La forma y posición de los nectarios, no es un factor determinante para que una planta segregue abundante néctar.

En la familia Rutaceae los cítricos tienen néctar, pero Citrus sinensis segrega mayor cantidad; al mismo tiempo por ser un árbol frutal puede incrementarse su cultivo, pero es

necesario aplicar los métodos más apropiados para eliminar las plagas, minimizando hasta donde sea posible el uso de insecticidas, para evitar que muchas abejas mueran al visitarlos naranjales envenenados.

Es importante continuar con el estudio de flora nectarífera que comprenda áreas diferentes a nivel de todo el país, o al menos en las zonas donde se localizan la mayoría de apiarios.

Para la tecnificación de la apicultura en nuestro país es importante el conocimiento y propagación de especies nectaríferas como las reportadas en el presente trabajo.

Es necesario la reforestación en nuestro país la cual - debe ser planificada tomando en cuenta la siembra de especies nectaríferas, ya que pueden utilizarse con múltiples propósitos.

LITERATURA CITADA

- BAILEY, L. H. & E. Z. BAILEY. 1976. Hortus Third. MacMillan Publishing Co., INC. New York. 1290 pp.
- BIRI, M. & J. M. ALEMANY. 1979. Cría Moderna de las Abejas. 4a. Ed. Editorial Devecchi, S.A., Barcelona, España. 287 pp.
- BONILLA, G. 1986. Elementos de Estadística Descriptiva y Probabilidad. U.C.A. Editores, San Salvador, El Salvador. 375 pp.
- BROWN, W. H. 1938. The Bearing of Nectaries on the Phylogeny of Flowering Plants. Amer Phil. Soc. Proc. 79: 549-595.
- CALDERON, S. & P. C. STANDLEY. 1941. Lista Preliminar de Plantas de El Salvador. 2a. Ed. Imprenta Nacional. 450 pp.
- CORREA, M. P. 1931. Plantas Uteis do Brasil Vol. 2. Ministerio de Agricultura, Río de Janeiro. 707 pp.
- CRUDEN, R. W., S.M. HERMANN & S. PETERSON. 1983. Patterns of nectar production and plant-pollinator coevolution. In: B. Bentley & T. Elías (eds), The Biology of Nectaries. Columbia Univ. Press, New York. pp. 81-125.

- ESAU, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3a. Ed. Editorial Omega, Barcelona, España. 779 pp.
- FLORES, P., R. D. 1985. Disponibilidad de Humedad del Suelo en El Salvador por el Método del Balance Hídrico. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro de Recursos Naturales, Servicio de Meteorología e Hidrología. San Salvador. 87 pp.
- FONT QUER, P. 1970. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S.A., Barcelona, España. 1244 pp.
- _____. 1982. Botánica Pintoresca. Editorial Ramón Sopena, S. A., Barcelona, España. 719 pp.
- FREI, E. 1955. Die Innervierung der Floralen Nektarien dikcotyler pflanzen familien. Schweiz. Bot. Gesell. Ber. 65: 60-114.
- GENTRY, J. L. & P. C. STANDLEY. 1974. Flora of Guatemala. Vol. XXIV. Part X. Nos. 1-2. Field Museum of Natural History. 151 pp.
- GOLA, G. G. NEGRI & C. CAPPELLETTI. 1965. Tratado de Botánica. 2a. Ed. Editorial Labor. S.A., Barcelona, España. 1160 pp.

- GONZALEZ FRAGOSO, R., A. LUISIER & P. FONT QUER. 1973. Historia Natural Botánica. Vida de los animales, de Plantas y de la Tierra. 10a. Ed. Ediciones S. L. Instituto Gallach. Mallorca, Barcelona, España. 456 pp.
- GUEVARA MORAN, J. A., H. DAUGHERTY, M. A. RICO, J. R. OSORIO R. A. HERNANDEZ, M. A. PONCE, G. A. ALVAREZ, R. E. AREVALO, A. D. VIDAURRE, G. T. GUZMAN, S. H. BOGGS, J. M. AMAYA, C. NOBLEAU, M. LIEVANO, N. F. JIMENEZ, C. A. FLORES, F. SERRANO, F. LEMUS, C. R. OCHOA, E. LOPEZ ZEPEDA & R. AYALA. 1985. El Salvador. Perfil Ambiental- Estudio de Campo. EMTECSA de C. V. División Consultoría. San Salvador, El Salvador. 266 pp.
- GULYAS, S., J. ATTILA & I. KINCSEKI. 1976. Importancia de los nectarios de las Papilionáceas para la apicultura y filogenia. Simposio Internacional de Flora Melífera. Editorial Apimondia, Budapest, Hungría. 243 pp.
- HALMAGYI, C. 1972. Análisis de la Secreción de Néctar de la "acacia." Simposio Internacional de Flora Melífera. Editorial Apimondia, Budapest, Hungría. 243 pp.
- HANDAL, D. 1981. Apicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Folleto Técnico No. 1. El Salvador. 14 pp.

HERNANDEZ OSORIO, B.A. 1985. Descripción e importancia de las especies arbóreas del Cerro de las Pavas, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura.), 261 pp.

HOLDRIDGE, R. L. 1976. Mapa Ecológico de El Salvador, y Memoria Explicativa; Documento de Trabajo No. 6 del proyecto PNUD/FAO/ELS/ 73/004; San Salvador. pp. 14-52.

HORCHE, D. 1974. Métodos Oficiales de Análisis para Grasas y Aceites. Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones. Madrid, España 3: 118 pp.

IACOVLEVA, P. 1975. Composición de los azúcares del néctar y visita de algunas especies melíferas por las abejas. Simposio Internacional de Flora Melífera. Editorial Apimondia, Budapest, Hungría. 243 pp.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1978. Mapa Oficial de la República de El Salvador, Ministerio de Obras Públicas. San Salvador.

JANOS, P. 1976. Importancia de las plantas agrícolas, de los frutales y arbustos decorativos para la apicultura. Simposio Internacional de Flora Melífera. Editorial Apimondia, Hungría. 243 pp.

- LAGOS, J. A. 1983. Compendio de Botánica Sistemática. 2a. Ed. Dirección General de Publicaciones. Ministerio de Educación. El Salvador. 318 pp.
- LAUER, W. 1954. Las Formas de la Vegetación de El Salvador. Comunicaciones. Inst. Trop. Invest. Cient. Universidad de El Salvador 3 (1): 41-45.
- LEIVA DE PAZ, G. A. 1983. Las Abejas su Explotación Racional. San Andrés, Escuela Nacional de Agricultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador. 183 pp.
- LITTLE, T. M. & F. J. HILLS. 1978. Método Estadístico para la Investigación en la Agricultura. Editorial Trillas, México. 270 pp.
- MARZOCCA, A. 1985. Nociones Básicas de Taxonomía Vegetal. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 263 pp.
- McGREGOR, S. 1979. La Apicultura en los Estados Unidos. Editorial Limusa, S.A. México. 150 pp.
- McVaugh, R. 1963. Flora of Guatemala. Vol. XXIV. Part. VII, No. 3 Chicago Natural History Museum. 405 pp.
- NASH, D. L. & J. V. A. DIETERLE. 1976. Flora of Guatemala. Vol. XXIV. Part XI, No. 4. Field. Museum of Natural History, Chicago. 150 pp.

- NEILL, D. A. 1987. Trapliners in the trees: hummingbirds pollination of Erythrina. Ann. Miss. Bot. Garden. 74 (1): 27-41.
- OOSTING, H. J. 1951. Ecología Vegetal. Aguilar, S. A. de Ediciones. Madrid, España. 436 pp.
- PEPPINOS, S. 1975. Origen Botánico de la miel de una zona de la provincia de Buenos Aires. Simposio Internacional de Flora Melífera. Editorial Apimondia, Budapest, Hungría. 243 pp.
- ROMA FABREGA, A. 1970. Apicultura. 2a. Ed. Editorial Sintes, A. A. Barcelona, España. 331 pp.
- ROOT, A. I. 1976. ABC y XYZ de la Apicultura. Enciclopedia de Cría Científica y Práctica de las abejas. 10a. Ed. Librería Hachette, S. A., Buenos Aires, Argentina. 670 pp.
- SIMIDCHEV, T. 1973. Producción de polen y néctar del "grosero negro". Simposio Internacional de Flora Melífera. Editorial Apimondia, Budapest, Hungría. 243 pp.
- SKOOG, D. A. & D. WEST. 1975. Análisis Instrumental. Editorial Interamericana, México. 188 pp.
- SPERLICH, A. 1939. Das Trophische Parenchym. B. Exkretionsgewebe En. K. Linsbauer. Handbuch der Pflanzenanatomie, Vol. 4. Fasc. 38.

STANDLEY, P. C. & J. A. STEYERMARK. 1946. Flora of Guatemala.
Vol. XXIV. Part IV. Chicago Natural Museum. 493 pp.

_____ & J. A. STEYERMARK. 1946. Flora of Guatemala. Vol. XXIV.
Part V. Chicago Natural History Museum. 502 pp.

STANDLEY, & J. A. STEYERMARK. 1949. Flora of Guatemala Vol.
XXIV. Part VI. Chicago Natural History Museum. 440 pp.

_____ & J. A. STEYERMARK. 1952. Flora of Guatemala. Vol.
XXIV. Part III. Chicago Natural History Museum. 432 pp.

_____ & L. O. WILLIAMS. 1963. Flora of Guatemala. Vol. XXIV.
Part VII. No. 4. Chicago Natural History Museum. 162 pp.

_____ & L. O. WILLIAMS & D. NASH. 1974. Flora of Guatemala.
Vol. XXIV. Part X. Nos. 3-4. Field Museum of Natural
History. 309 pp.

_____ & L. O. WILLIAMS. 1975. Flora of Guatemala. Vol. XXIV.
Part XI. Nos. 1-3. Field Museum of Natural History.
274 pp.

SUARES MOLINA, V. M. 1981. Flora Melífera y Polinífera de la
Península Yucateca o de Fácil Programación en la región.
Fondo Editorial de Yucatán, México. 59 pp.

WEAST, R. C. 1977. Handbook of Chemistry and Physics. 53 ed.
The Chemical Rubber Co. Cleveland, Ohio. E.U. E-237 pp.

WILLIS, J. C. 1975. A Dictionary of the Flowering Plants & Ferns. Eighth Edition. Cambridge University Press. 582 pp.

WITSBERGER, D., D. CURRENT & E. ARCHER. 1982. Arboles del Parque Deininger. Dirección de Publicaciones, Ministerio de Educación, San Salvador. 336 pp.

WOYKE, J. 1973. Inseminación Artificial de las reinas de Apis cerana. XXIV Congreso Internacional de Apicultura. Editorial Apimondia, Bucarest, Rumanía. 623 pp.

_____, 1981. Flora Apícola Salvadoreña. Boletín Técnico No. 22. Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador. 14 pp.