

PEREZ - ARBELAEZIA

Volumen 1 No. 1 Julio de 1985



JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

JUNTA DIRECTIVA

Sven Zethelius Peñalosa
Germán Botero de los Ríos
Joaquín Caicedo Salazar
Patricio Samper Gnecco
Rafael García Espinosa

Alcalde Mayor

Hisnardo Ardila Díaz

Contralor de Bogotá

Alvaro F. Camacho Borrero

Secretario de Obras D.E.

Carlos Hernán López Gutiérrez

Dirección

Teresa Arango Bueno

Sección Administrativa

Alvaro Saavedra P.

Sección Técnica

Francisco Sánchez H.

Sección Investigativa

César Escallón E.
Gustavo Morales L.
Orlando Vargas R.

Jardín Botánico

Carrera 66A No. 56-84
Tels.: 2313-965 y 2400-483
Bogotá, Colombia

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.

Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas, tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.

Los editores se reservan el derecho de aceptar o de rechazar los trabajos.

CARATULA:

Emblema del Jardín Botánico de Bogotá. *Mutisia Clematis* L.

JARDIN BOTANICO DE BOGOTA
"JOSE CELESTINO MUTIS"

PEREZ - ARBELAEZIA

Volumen 1 No. 1 Julio de 1985

Directora de la Revista
Teresa Arango Bueno

Comité Editorial
César Escallón E.
Gustavo Morales L.

Dibujante
David Rivera O.

Publicación del Jardín Botánico de Bogotá dedicada a la memoria de su fundador, el doctor Enrique Pérez - Arbeláez, quien consagró su vida a institucionalizar la tradición científica de Colombia y fomentar la investigación, divulgación y defensa de nuestros recursos naturales.

CONTENIDO

Presentación	6
✓ Notas biográficas del doctor Enrique Pérez - Arbeláez ✓	9
✓ La simpatía por el bosque y su evolución Enrique Pérez - Arbeláez	16
✓ Contribución al conocimiento de <i>Ficus soatensis</i> D. en su medio natural y en condiciones artificiales. Eduardo Barrera T. y Francisco Sánchez H.	21
✓ Métodos de propagación y trasplante desarrollados en el caucho sabanero (<i>Ficus soatensis</i> D.) Francisco Sánchez H.	33
✓ Identificación de plántulas de algunas especies arbóreas del bosque de niebla Eduardo Barrera T.	39
✓ Las tareas de un Jardín Botánico Moderno Gerd Müller	96

PRESENTACION

La profunda transformación que en unas pocas décadas ha padecido la naturaleza colombiana por varios factores, tales como: los incendios, la tala y el hacha de los colonos que han turbado la paz de los bosques andinos, ha sido seria preocupación del Jardín, especializado como está desde su fundación, en la flora de los Andes. De ahí que, como prioridad, haya tomado la tarea de rescatar las especies amenazadas de extinción y tenga hoy el privilegio de contar en sus bosques, jóvenes aún, cerca de 500 árboles que crecen entre los 2.000 y 2.600 msnm, de los cuales muchos nos ofrecen ya sus semillas. Fruto del ingente trabajo de tantos años es el que tratamos de dar a conocer en este órgano de difusión, como aporte significativo al empeño no sólo del Jardín sino de varias entidades que activamente se encuentran trabajando en este mismo sentido, y con la esperanza de que sea útil a estudiantes, agrónomos, jardineros, viveristas y aficionados a la horticultura, que coinciden con nosotros en la urgencia de valorizar lo nuestro y regresar al paisaje primigenio.

Al hacer entrega del primer número de la revista, es preciso definir que su orientación estará dirigida a la divulgación de aquellas investigaciones que cubran las diferentes ramas de la botánica, especialmente las que se ocupan de la flora de la región andina.

El orden de los trabajos que damos a conocer es el siguiente: un artículo inédito del doctor Enrique Pérez-Arbeláez. "La simpatía del bosque y su evolución"; bosque que mira él desde atrás, desde las remotas culturales que florecieron en varios continentes; lo estudia como humanista en la época del Renacimiento y en la era moderna, y lo analiza en el momento en que vive y escribe (1962) y con la clara visión intuye lo que será esta "cumbre de la complicación biológica" al ser evaluado por comerciantes en términos de metros cúbicos de madera y no como realmente es: un complejo de recursos, utilizable sí, pero cuya continuidad es obligatorio que aseguremos para los compatriotas del mañana. Una admirable síntesis escrita por el naturalista fundador del Jardín, en su diáfana prosa, que muestra su formación de naturalista integral.

El segundo trabajo: "Contribución al conocimiento del Ficus soatensis D. en su medio natural y en condiciones de cultivo", es el resultado de observaciones en el campo de especie tan importante, realizadas por el biólogo Eduardo Barrera y de experiencias en su forma de propagación, lograda por primera vez por el doctor Francisco Sánchez Hurtado, afortunado discípulo del doctor Pérez-Arbeláez y actual jefe de Servicios Técnicos del Jardín y quien desde su vinculación a él en 1971, ha señalado la importancia de muchas plantas nativas para reforestar y recuperar las zonas más afectadas de la región andina y para la arborización del medio urbano como fórmula para atenuar los efectos de la contaminación ambiental.

El tercer trabajo titulado "Métodos de propagación y trasplante desarrollados en el caucho sabanero (*Ficus soatensis* D.), en el que el doctor Sánchez aporta sus experiencias, observaciones y datos, que cubren desde la germinación de semillas, los trasplantes y sus técnicas hasta llevarlo a su siembra definitiva. Es muy interesante la historia de esta especie entre todas las del Jardín: presionados por la necesidad de encontrar un grupo de árboles que embellecieran a Bogotá - teniendo en cuenta las condiciones adversas del ambiente citadino -, en 1975 el doctor Sánchez colectó y experimentó las primeras semillas, que dieron origen a un ambicioso programa de arborización técnica para la capital, con tal éxito que diez años después, llenas de vigor, lucen su verde follaje en los parques y en las avenidas, cumpliendo su función vital de mitigar el aire poluto. Es decir, que la ardua, silenciosa y prolongada labor ha sido coronada por el éxito; tanto, que se ha sugerido como árbol insignia de la ciudad.

Publica también esta revista la original investigación de nuestro asesor científico, doctor Eduardo Barrera, "Identificación de plántulas de algunas especies arbóreas del bosque de niebla", trabajo de excepcional calidad científica y fruto de años de dedicación al minucioso estudio de cada especie: desde la semilla, su proceso de germinación, desarrollo y diferenciación de las estructuras de la plántula; su presencia en el medio natural, como consecuencia de la adaptación de la especie a los diferentes factores ambientales que concurren y tipifican nuestro bosque de niebla. Así mismo destaca la importancia de las poblaciones de plántulas en el mantenimiento de la dinámica regenerativa de esta comunidad vegetal. El trabajo del biólogo Barrera complementa las actividades de rescate del Jardín y nos hace pensar con optimismo en el futuro, si logra la entidad con su equipo de investigadores realizar los estudios que nos permitan conocer mejor nuestra naturaleza para su aprovechamiento.

Se honra también este número con el texto de la excelente disertación del profesor Gerd K. Muller, director del Departamento de Taxonomía y Ecología de la Universidad Carlos Marx, de Leipzig y de su Jardín Botánico, ante numeroso auditorio. Su tema: "Las tareas de un Jardín Botánico moderno" aporta muchas luces para orientar la labor de nuestros jardines.

Colaboración muy eficaz para esta revista ha sido la de los biólogos César Escallón y Gustavo Morales, quienes revisaron, corrigieron y ordenaron todos los textos. El estudiante de biología David Rivera, elaboró los dibujos que la ilustran y Miguel Quintero - jefe de Viveros - colaboró en las labores de invernadero.

Nuestra expresión de agradecimiento al Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis" -FENCOLOMBIA- y de manera muy particular al doctor Angel Guarnizo por su estímulo y apoyo económico para la presente edición.

Es muy grato para la dirección, la junta directiva y el personal del Jardín, lanzar este primer número de la Revista PEREZ-ARBELAEZIA como un vivo homenaje a la memoria del fundador.

Teresa Arango Bueno
Directora Jardín Botánico

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE *FICUS* *SOATENSIS* D. EN SU MEDIO NATURAL Y EN CONDICIONES ARTIFICIALES

Eduardo Barrera Torres (1)
Francisco Sánchez Hurtado (2)

INTRODUCCION

"Caucho sabanero" es el nombre común que se aplica en la Sabana de Bogotá a esta planta autóctona de nuestra región andina, en la cual se conoce también con el sencillo nombre de "caucho". Su crecimiento espontáneo no sólo se ha logrado observar en el departamento de Cundinamarca, sino que también Boyacá, Santander, Norte de Santander y Magdalena son testigos de su presencia en alturas que oscilan entre los 1.800 y 2.200 msnm.

Cerca de un millar de especies arbóreas, arbustivas o trepadoras, conforman la familia Moraceae, en la cual se ha incluido el caucho sabanero como parte del género *Ficus*, considerado por los especialistas como el más rico en especies de la mencionada familia (Uribe, 1967).

El carácter diagnóstico de este género es el sicono o fruto compuesto o múltiple, con un receptáculo carnoso común, piriforme, globoso o redondeado, hueco interiormente y protegido por pequeños hipsófilos en su ostiolo o abertura apical. En estado inmaduro en las paredes de este receptáculo se encuentran agrupadas las flores masculinas y/o femeninas, cuya presencia determina el carácter dioico o monoico de la planta (Johri & Konar, 1956; Huertas & Camargo, 1976).

Del género *Ficus*, distribuido mundialmente entre los 35 grados de latitudes norte y sur, excluidas las zonas de nieves y desiertos, han sido identificadas en el país cerca de 138 especies, algunas de las cuales ya cuentan con interesantes estudios en su biología (Martínez, 1981).

(1) Profesor asistente. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia. A.A. 23227 Bogotá.

(2) Ingeniero agrónomo, jefe Sección Técnica Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis".

Este género ha logrado despertar interés entre los investigadores desde tiempo atrás y como resultado de parte de los estudios efectuados en él, se ha llegado a considerarlo dividido en cuatro subgéneros, a saber: *Urostigma*, *Pharmacosycea*, *Sycomorus* y *Ficus* (Corner, 1958; Ramírez, 1969). Los dos primeros se encuentran en las zonas tropical y subtropical del continente americano, siendo fácilmente distinguibles entre sí, gracias a los receptáculos geminados y aquenios cubiertos de una masa mucilagínosa y transparente que posee *Urostigma*, en contraste con los receptáculos solitarios y aquenios crustáceos y sin cubierta viscosa de *Pharmacosycea*. Los dos géneros se encuentran en el medio natural como árboles, pero *Urostigma* se manifiesta además como epífita y estrangulador (Ramírez, 1976).

La polinización de las flores en las plantas de este género demuestra un alto grado de especialización a través de acoplamiento de las estructuras del sicono con su selectivo ostiolo y las estructuras de cada especie de avispa que actúa como vector del polen. La naturaleza muestra aquí un interesante y complejo fenómeno de interrelación simbiótica, en el que cada especie del género *Ficus*, sólo puede llegar a ser polinizada por una especie de avispa única en cada caso y en el que la planta proporciona el medio adecuado en el interior de su fruto compuesto, para la reproducción y desarrollo del insecto (Ramírez, 1974; Galil & Eisikowitch, 1968).

La especie *Ficus soatensis* D., corresponde al subgénero *Urostigma*; su nombre genérico se deriva del utilizado por los latinos para designar a la higuera y su nombre específico hace alusión al municipio de Soatá, departamento de Boyacá. La descripción de la especie fue realizada por el notable naturalista barranquillero, doctor Armando Dugand G. (1955), a quien se debe la mayor parte del conocimiento botánico del género *Ficus* en Colombia, puesto que casi 100 especies llegaron a ser determinadas y muchas descritas por él, de 18 especies conocidas antes de su trabajo y 20 láminas del género que lleva la Iconografía de Mutis (Pérez, 1978).

Observar la planta en su medio natural y obtener información a largo plazo sobre su desarrollo y comportamiento en condiciones artificiales, han sido los objetivos trazados para la realización del presente trabajo, en el cual se trata de recomendar, a la luz de los datos obtenidos, sobre la utilización que se debe dar a la planta.

1. Materiales y métodos

Para el estudio del *Ficus soatensis* D. (Fig. 1) se obtuvieron frutos de siconos colectados en la localidad de Vélez (Santander), a una altura de 2.150 msnm.

De acuerdo con lo expuesto en la parte introductoria, se seleccionaron aquellos siconos que contuviesen la pequeña avispa que actúa como vector del polen. La preparación y utilización de materiales, lo mismo que la metodología seguida, corresponde a las recomendaciones hechas por Sánchez (1985), que se publican en este mismo número.

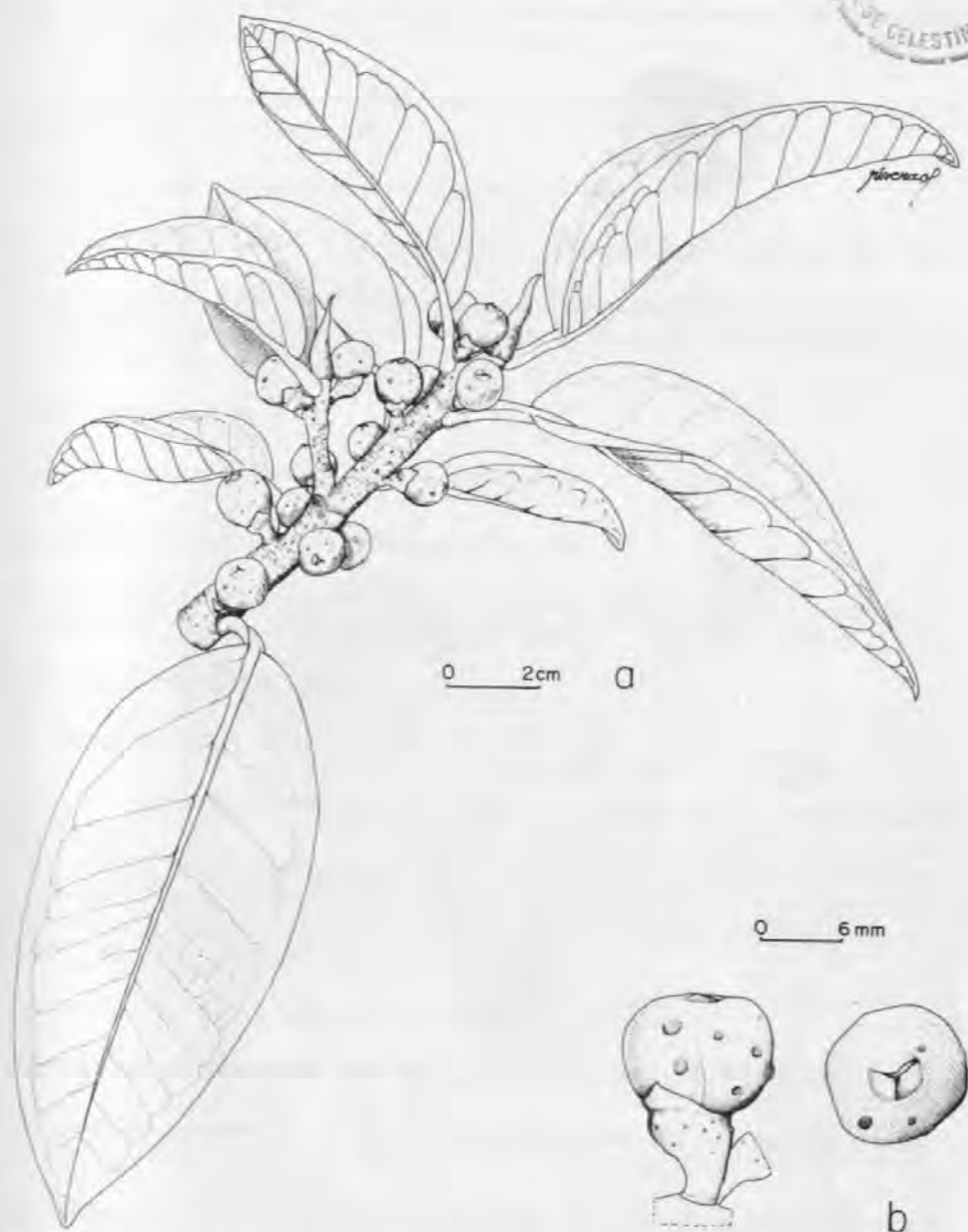


Fig. 1. *Ficus soatensis* D. a) Rama con siconos; b) Vista externa lateral y superior del sicono.

2. Observaciones y resultados

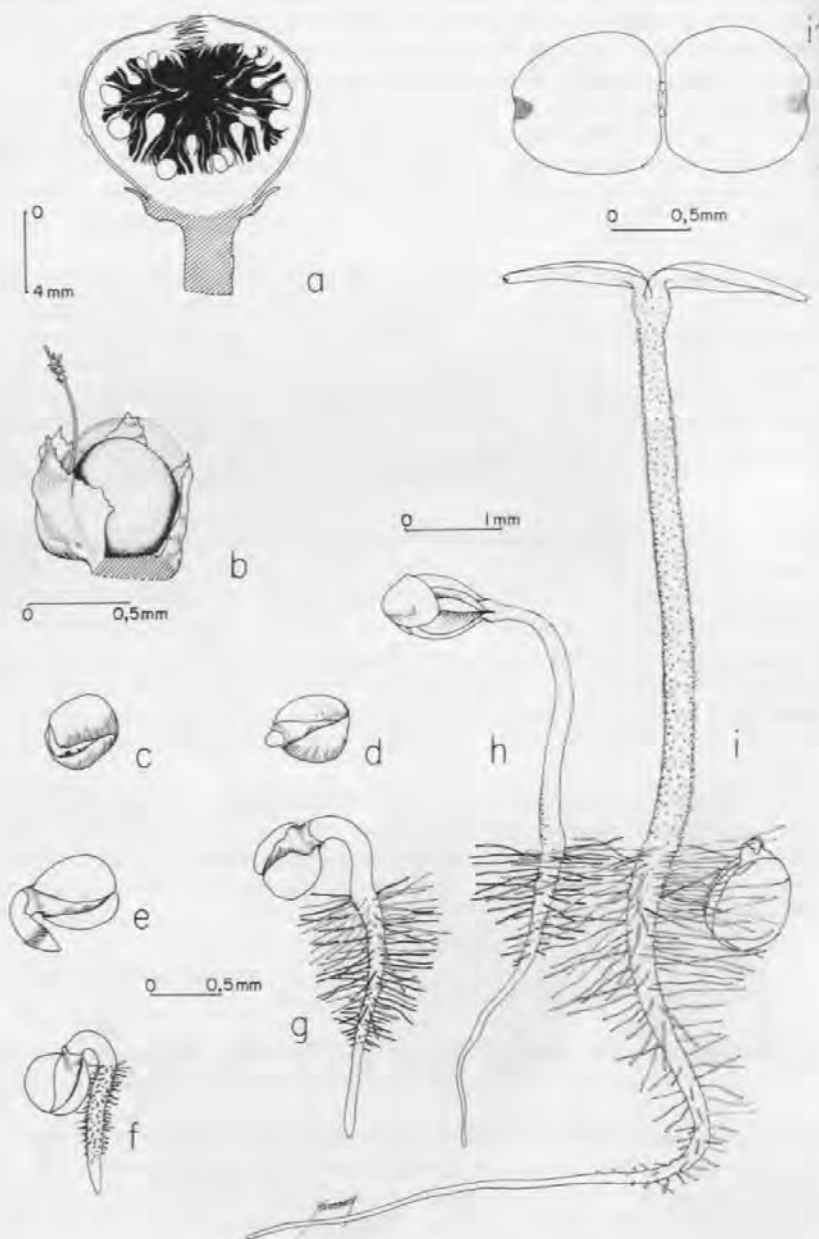


Fig. 2. *Ficus soatensis* D. a) Corte longitudinal de sicono con frutos; b) Fruto cubierto con mucilago; c) Semilla cubierta con un delgado pericarpio; hay rompimiento de la testa; d-i) Estadios de germinación y conversión en plántula hasta los 30 días.

En el sicono del *Ficus soalensis* D., representado en corte longitudinal en la figura 2a., se observan tres tipos de frutos, de los cuales tan sólo los sésiles son fértiles; en la figura 2b se muestra uno de estos frutos cubierto de mucilago.

Los datos y observaciones en la germinación, crecimiento y desarrollo obtenidos en el primer año, son los siguientes:

1 mes. Luego de colocar semillas en caja de Petri, se observó:

Día 10. Rompimiento de la testa, pericarpio y protrusión de la radícula en un 10%.

Día 20. Germinación, 60-70%; se encuentran diferentes estadios en los cuales se aprecia el alargamiento de la raíz y el arrastre del hipocótilo, constatándose que la germinación es del tipo epígea.

Día 30. Plántulas de 2 cm.

Las figuras 2c a 2i; ilustran estadios observados en el primer mes.

2 meses. Plántulas de 4 cm, algunas con eófilos (Fig. 3a)

3 meses. Plántulas de 5 cm, con eófilos y nomófilos; los cotiledones se muestran ya senescentes y se nota un ligero ensanchamiento entre la raíz y el hipocótilo (Fig. 3b).

6 1/2 meses. Juveniles de 20 cm.

12 meses. Juveniles de 50 cm.

Entre el segundo y quinto año, la planta muestra un crecimiento con ramificación del tipo simpodial, con un solo eje principal y raíz pivotante, profunda y con pocas ramificaciones laterales. Hacia el sexto año se registra una altura media de 4,50 metros, lo cual equivale a una tasa de crecimiento anual de 0,75 metros; florecen y fructifican en este año, pero sus frutos no llegan a madurar. En el octavo año, alcanzan alturas que oscilan entre los 5 y 6 metros.

En el medio natural se ha podido observar que la especie:

a) Crece sobre otros árboles (Fig. 4) o sobre rocas (Fig. 5)

b) Plántulas ni avanzados estadios juveniles se localizan sobre el suelo propiamente dicho.

c) Presenta dos fructificaciones en el año, una en junio y otra en diciembre.

d) Muestra ligera defoliación, lo cual coincide con la maduración de los siconos.

e) La diseminación la llevan a cabo aves y murciélagos que suelen alimentarse de sus siconos maduros.

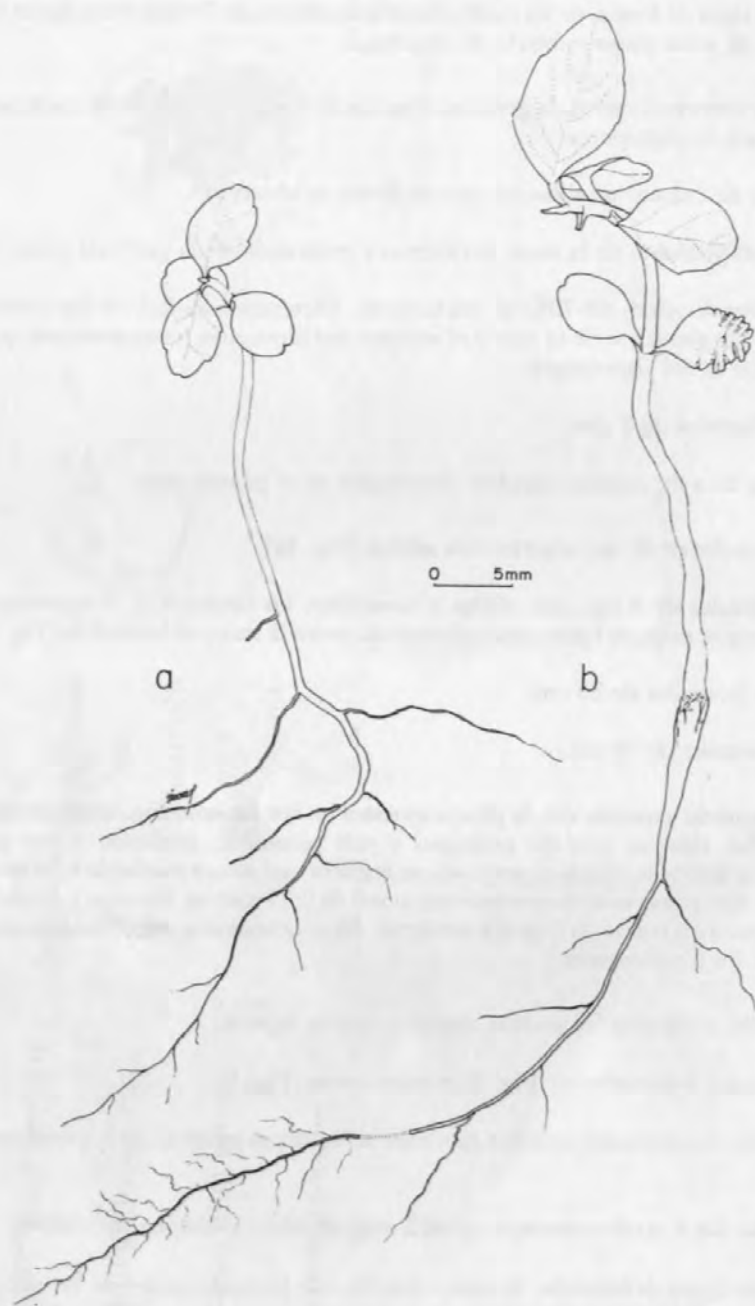


Fig. 3. *Ficus soatensis* D., organización de la plántula; a) Estadio con cotiledones y eófilos; b) Estadio con eófilos, nomófilos y cotiledones senescentes.



Fig. 4. *Ficus soatensis* D., planta juvenil
creciendo en la hendidura de un tronco
donde se acumuló capote.

Foto E. Barrera



Fig. 5. *Ficus soatensis* D.
desarrollado sobre rocas.

Foto E. Zerda

3. Discusión

El éxito en la experiencia obedece a la selección de los frutos sésiles y de color amarillento en los siconos maduros, escogidos con la presencia de la pequeña avispa polinizadora, perteneciente a la familia Agaonidae. A esta deducción se llegó luego de varias experiencias y observaciones que permitieron identificar los frutos fértiles.

En la figura 6 se establecen las secuencias que sintetizan las observaciones realizadas en condiciones de cultivo y en condiciones naturales; estas últimas con base en las notas tomadas en el campo. En el medio natural, la planta se desarrolla sin dificultad aparente a partir de frutos depositados en oquedades con materia orgánica de árboles, o bien, sobre grandes piedras o afloramientos rocosos cubiertos con musgos y líquenes; la fijación del fruto a cualquiera de estos sustratos se facilita por el mucilago que lo cubre, el cual al secarse actúa a manera de pegante. Ellos llegan a estos medios luego de pasar por el tracto digestivo de aves y murciélagos que utilizan los siconos como alimento, expulsándolos y depositándolos a través de sus heces fecales sin causar alteraciones en su viabilidad, tal como ha sido reportado por Ramírez (1970-1976), en otras especies del género.

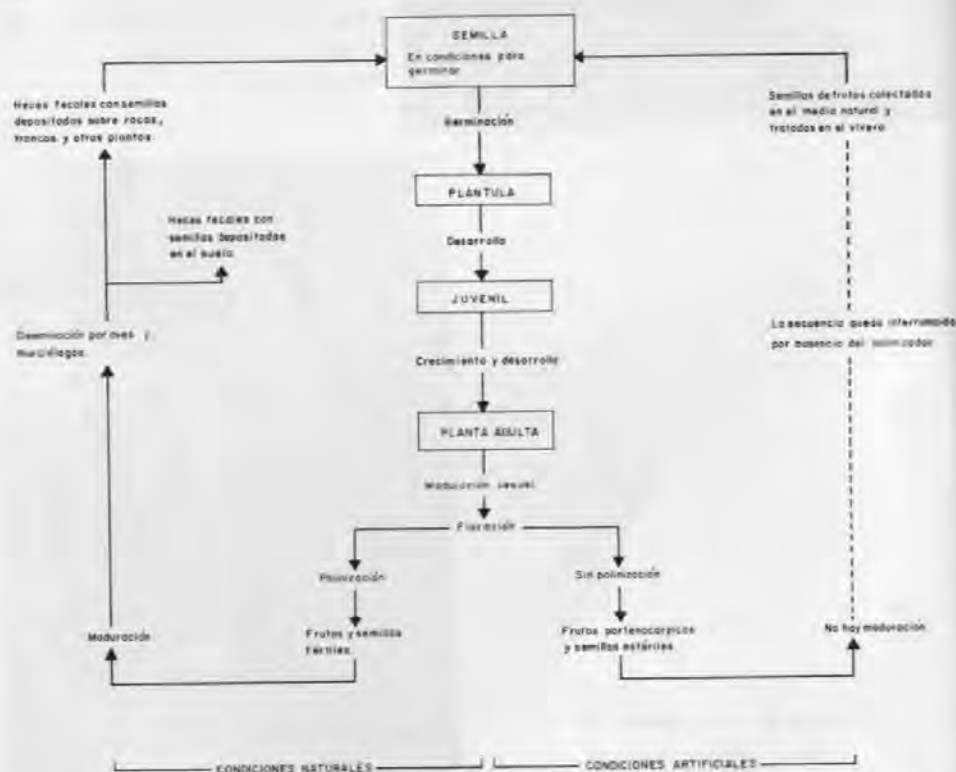


Fig. 6. Esquema que indica las secuencias reproductivas del *Ficus soatensis* D. mediante observaciones en el medio natural y en condiciones de cultivo.

Desde plántulas hasta adultos se localizan entonces sobre rocas y árboles; sólo en estos medios parecen tener una oportunidad para superar las condiciones adversas; curiosamente los primeros estadios, incluidos los juveniles avanzados, no han sido localizados en el medio terrestre, impedida su germinación o el establecimiento y desarrollo de la plántula por algún agente desconocido, o quizás, en parte, obedeciendo a la ancestral condición epífita de la especie.

Lo anotado permite llegar a una deducción lógica sobre la manera en que el *Ficus soatensis* D., y seguramente muchas otras especies del género logran establecerse en el medio edáfico, al tiempo que brinda elementos para entrar a realizar algunas consideraciones de tipo ecológico (para esta terminología, véase Huguet del Villard, 1929).

Se tiene así, que para llegar a colonizar el medio edáfico la planta requiere inicialmente formar parte de la symphytia, bajo la modalidad de hemiepífita, tornándose a lo largo de su desarrollo en estranguladora y extendiendo sus raíces en busca del substrato terrestre, con lo cual inicia la competencia por agua y nutrientes; las ramas se desarrollan entonces, negando así la luz al hospedante, que termina desapareciendo para dar paso libre al establecimiento definitivo del *Ficus soatensis* D., como parte de la edaphophytia.

Como ya se ha dicho y según se observa en la figura 5, la especie logra colonizar grandes piedras y afloramientos rocosos, es decir, se establece también en la modalidad epilítica, conformándose de esta manera como elemento de la lithophytia, caso en el cual la especie desarrolla un sistema radical con comportamiento adherente y abrazador por las exigencias mismas del medio, extendiéndose como en el primer caso en busca del suelo y con el tiempo llegar a ser parte tanto de la lithophytia como de la edaphophytia.

Cada uno de estos casos constituye la expresión de estrategias desarrolladas como una respuesta a las condiciones que le ha impuesto el medio y los factores ambientales; el hecho se puede constatar a simple vista, pero difícilmente se puede explicar la relación biológica que llega a condicionarlos para conseguir el establecimiento de una conexión armónica que busca siempre la naturaleza en el complejo proceso adaptativo.

Ahora bien, el desarrollo de la planta en un medio artificial en el cual se consigue brindarle las mejores condiciones, tanto de medio como de factores ambientales y separada de las imposiciones del medio natural, conduce a que la planta dé paso a un libre comportamiento que puede guiarse fácilmente mediante podas, obteniéndose de esta forma un armonioso conjunto arquitectural en el adulto.

Se ha conseguido así, que el denso follaje del "caucho sabanero" se perfile en una forma globosa y aparasolada, tupida por el entrecruzamiento de sus ramas y a la manera en que se disponen, con un corte horizontal parejo en la base que se extiende de 2,5 a 3 metros del tronco principal y a una altura media de 2,5 metros del suelo; la raíz pivotante sufre poca ramificación, su penetración profunda alianza bien el conjunto, al tiempo que tiende a eludir obstáculos. El árbol en el medio urbano puede alcanzar una altura que oscila entre los 10 y 20 metros, su DAP (diámetro a la altura del pecho) es de 20 ó 30 cm y su tasa de crecimiento anual cae en el rango de 0,75 a 1 metro en suelos drenados.

A esta nueva arquitectura y comportamiento del sistema radical, se suman otras ventajas tales como su resistencia a sequías y heladas, su adaptación al medio contaminado; la ornamentación que le proporcionan sus hojas de color verde oscuro, brillantes y de superficie lisa, permite el lavado fácil por la lluvia y aun por el rocío.

Todas estas ventajas hacen del *Ficus soatensis* D., un árbol atractivo desde el punto de vista ornamental. El fácil manejo que ofrece mediante la poda, permite controlar las interferencias que pueda llegar a tener con cables eléctricos aéreos; el comportamiento del sistema radical es ideal para evitar daños en las vías públicas, construcciones y alcantarillados. Es por tanto, uno de los árboles más indicados para arborizaciones urbanas.

En ejemplares del Herbario Nacional Colombiano, se encuentran registros de la especie que van de los 1.300 a 3.300 msnm; sin embargo, su crecimiento espontáneo del cual es un indicador la presencia de la avispa en el fruto, ha sido registrado por el Jardín Botánico entre los 1.800 y 2.200 metros, o sea, que el cubrimiento en otros pisos térmicos diferentes a los últimos obedece muy seguramente a plantas cultivadas.

Dentro de las actividades de rescate, relativas a la especie, se tratará de introducir en las áreas de cultivo de plantas adultas una población de avispas con el fin de buscar, no sólo la polinización de las flores para asegurar la obtención de semillas fértiles, sino también para estudiar la posible relación entre la presencia de las avispas y el proceso de maduración de los siconos, ya que es muy probable que el desarrollo de las larvas en el interior de los frutos, ejerza alguna influencia en la maduración de los mismos.

GLOSARIO

APICAL. Relativo al extremo superior del órgano respectivo. Se opone a basal.

AQUENIO. Fruto indehiscente, con el pericarpio independiente de la semilla.

AUTOCTONA, O. Término aplicable a las plantas naturales de una región o país. Se opone a alóctono.

DIOICA, O. Se aplica a las plantas que tienen las flores masculinas y femeninas en individuos diferentes.

EDAFICO. Calificativo empleado para referirse al suelo.

EDAPHOPHYTIA. Denominación general de la vegetación que vive en el suelo, en sentido estricto.

EMBRION. Es un primordio de la planta, que aparece en él ya esbozada en sus partes fundamentales, la raíz, el tallo y las hojas; es el germen de la semilla.

ENDOSPERMO. Tejido de reserva de las semillas, que se forma en el saco embrional.

EPIFITA, O. Plantas que utilizan a otras como medio de soporte, sin sacar de ellas nutrimento.

EPILITICA, O. Plantas que utilizan piedras como medio de soporte.

GEMINADO. Se dice de los órganos de las plantas que se encuentran dispuestos por parejas.

HEMIEPIFITA, O. Que germina y se desarrolla inicialmente sobre otra planta, pero que produce raíces capaces de descender hasta el suelo para establecerse en él.

LITHOPHYTIA. Vegetación que habita sobre piedras.

MONOICA, O. Se aplica a las plantas que tienen las flores masculinas y femeninas en el mismo individuo.

PARTENOCARPICO. Se refiere a la formación de frutos sin previa fecundación; los rudimentos seminales, por consiguiente, no se transforman en semillas o bien son estériles.

RECEPTACULO. Parte axial de la flor sobre la que descansan los diversos verticilos de la misma.

SYMPHYTIA. Vegetación que habita un medio biótico vegetal, cualquiera que sea el modo de habitación.

BIBLIOGRAFIA

- Corner, E.J.H. 1958. An introduction to the distribution of *Ficus*. *Reinwartia*. 4:15 - 45
- Del Villard, E.H. 1929. *Geobotánica*. Editorial Labor, S.A., Barcelona, 309 pp.
- Dugand, A. 1955. Nuevas nociones sobre el género *Ficus* en Colombia. *Caldasia* 7 (3):239
- Font Quer, P. 1953. *Diccionario de Botánica*. 1a. edición. Editorial Labor, S.A., Barcelona.
- Galil, J & D. Eisikowitch. 1968. On the pollination ecology of *Ficus sycomorus* in east Africa. *Ecology* 49 (1):259-269.
- Huertas G., Gustavo & Camargo Luis A. 1976. Verticillatae, Piperales, Salicales, Myricales, Juglandales, Fagales, Uricales, Podostemonales, Aristolochiales, Polygonales, Centrospermae. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca, Vol VI, 256 pp.
- Johri, B.M. & Konar, R.N. 1956. The floral morphology and embryology of *Ficus religiosa* Linn. *Phytomorphology* 6 (2):97-111.
- Martínez, G. 1981. Aspectos biológicos y químicos del sícono del *Ficus gigantosyce* Dugand. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá. Tesis mecanografiada.
- Pérez, A.E. 1978. *Plantas útiles de Colombia*. Tercera Edición. Corregida y aumentada. Arco, 831 pp.
- Ramírez, B.W. 1969 Fig waps: mechanism of pollen transfer. *Science* 163 (3867):580-581.
- 1970. Taxonomic and biological studies and neotropical fig waps (Hymenoptera: Agaonidae). *Univ. Kansas. Sci. Bull.* 49 (1):1-14.
- 1974. Coevolution of *Ficus* and *Agaonidae*. *Ann. Missouri. Bot. Gdn.* 61:770- 780.
- 1976. Germination of seeds of New World: *Urostigma* (*Ficus* and of *Morus rubra* L. *Moraceae*). *Rev. Biol. Trop.* 24 (1):
- Uribe, L. 1967. *Botánica para segundo año de enseñanza media*. Décima edición. Editorial Voluntad, Ltda. Bogotá, D.E., Colombia, 309 pp.