

DESCRIPCION Y DISTRIBUCION DE AGALLAS CAUSADAS POR INSECTOS Y ACAROS EN FLORA ESPONTANEA Y CULTIVADA DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE

Luis Hernando Cortés Ch. (*)

Diego Losada G. (*)

José Iván Zuluaga C. (**)

RESUMEN

Se estudiaron las agallas causadas por insectos y ácaros encontradas en la vegetación espontánea y cultivada en trece localidades del Departamento del Valle. Sesenta y cuatro especies vegetales, diez de ellas, pertenecientes a treinta y cuatro familias, y cuarenta y seis géneros, fueron halladas afectadas con agallas. Las familias con mayor número de especies con cecidios, fueron: Melastomataceae, Compositae y Lauraceae con 6 especies cada una; y Mimosaceae y Rubiaceae con 3 especies cada una.

Las malformaciones fueron causadas en igual proporción por ácaros, particularmente los eriófyidos, y por insectos.

Los órganos de la planta y el porcentaje de huéspedes sobre los cuales se detectó la presencia de agallas, fueron: hojas (72%), tallos (25%), raíces y frutos (1,5%), respectivamente.

SUMMARY

Galls caused by insects and mites, found both in wild and cultivated plants in 13 localities of the Departamento del Valle (Colombia) were studied. Sixtyfour plant species, including ten cultivated, belonging to 34 families and 46 genera, were found affected with galls. Families which presented the greatest number of species with galls were: Melastomataceae, Compositae and Lauraceae with 6 species each and Mimosaceae and Rubiaceae with 3 species each.

The malformations were caused in the same proportion by mites especially the eriophids, and by insects.

Plant organs in which galls were detected are: leaves (72 per cent of host plants), stems (25 per cent), roots and fruits (1.5 per cent respectively).

INTRODUCCION

Las agallas de las plantas son crecimientos anormales de los tejidos —especialmente los meristemáticos— de cualquier órgano de la planta, debido a diversos factores bióticos (insectos, ácaros, nemátodos, hongos, bacterias, virus) y abióticos (temperatura, humedad, lesiones mecánicas, exposición a gases). (Frost, 1959; Treshow, 1970; Weaver, 1978).

Las agallas han sido conocidas y utilizadas por el hombre desde hace mucho tiempo: en la Antigua Grecia eran utilizadas como combustibles; de los cecidios se obtienen sustancias colorantes (taninos, tintas), sustancias medicinales (astringentes y antídotos contra venenos), han servido como alimento para animales y humanos y, como dato curioso, fueron además motivo de supersticiones entre los antiguos (Bishopp, 1952; Felt, 1965).

Los insectos formadores de agallas, de acuerdo con Frost (1959) pertenecen a los órdenes Diptera, Hymenoptera, Thysanoptera, Homoptera, Coleoptera y Lepidoptera.

De los ácaros, sólo la familia Eriophyidae contiene especies reconocidas como cecidógenas.

Algunos formadores de agallas han sido considerados como limitantes de la producción de cultivos (González, citado por Jusquini, 1980; Khush, 1977; Losada, 1980).

En la literatura mundial se hace referencia en forma muy general a los organismos cecidógenos, su proceso reproductivo, sus interrelaciones con las plantas, los parásitos e hiperparásitos y los huéspedes vegetales. La información proviene de estudios realizados princi-

palmente en Norteamérica, Europa y Asia. A nivel nacional existe un trabajo, Sanabria de Arévalo, et al (1978), realizado en Cundinamarca.

También en el país, se han realizado trabajos sobre la biología y control químico del *Acalitus gossypii* (Banks) (Jusquini, 1980), el cual causa verrugas en el algodón, sobre la "verrucosis" del zapote producida por *Phytoptus matisiae* Keifer (Urueta, 1976) y las hiperplasias en los meristemas florales del cacao (Losada, 1980), todas asociadas con ácaros eriófyidos. En cuanto a las agallas asociadas con insectos, existe una publicación sobre la mosca de las agallas de la yuca (Belloti y Schoonhoven, 1978).

Dada la trascendencia ecológica, acarlógica y entomológica que pueden adquirir estas malformaciones, y los escasos estudios a nivel nacional, se realizó este trabajo con los siguientes objetivos: (1) hacer una descripción de agallas y su localización en los órganos de la planta; (2) clasificar los huéspedes y determinar el tipo de organismo causante de las agallas.

MATERIALES Y METODOS

Para la recolección y estudio de las agallas, se realizaron visitas periódicas a trece localidades del Departamento del Valle, en donde se muestrearon cultivos comerciales de algodón, sorgo, arroz, soya, maíz y yuca, y la vegetación espontánea cercana a ellos. Se inspeccionaron, también, los ecosistemas forestales de "El Topacio" en Cali y la Reserva Forestal en Yotoco.

Mediante observación visual se localizaron plantas que presentaban cualquier tipo de anomalías, tales como protuberancias, velloidades o malformaciones sobre el tallo, hojas u otras estructuras vegetales.

* Estudiantes de pregrado. Trabajo presentado como tesis en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional. Palmira.

** Profesor Asociado. Universidad Nacional, Palmira. Presidente de Tesis.

El material con agallas fue recolectado en bolsas de polietileno para su conservación y transporte al laboratorio de Entomología. Posteriormente, las plantas fueron clasificadas a nivel de familia y especie, se describieron las características generales de cada agalla, y el señor L. H. Cortés preparó dibujos tanto de los cecidios, como de los cortes.

Para el examen de las muestras, los cecidios se abrieron cuidadosamente con el fin de detectar los organismos asociados y éstos se depositaron en frascos con alcohol del 70^o/. Las agallas fueron examinadas utilizando un microscopio estereoscópico; en las de tipo cerrado se hicieron cortes con cuchilla hasta encontrar la cavidad que alojaba al posible organismo causal de la malformación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al estudiar las agallas en plantas del Valle del Cauca, se encontró que éstas son producidas tanto por insectos como por ácaros; sin embargo, en este trabajo no se relacionan las especies encontradas y se hace énfasis en los huéspedes y descripción de las agallas.

Los cecidios o agallas encontrados en este estudio fueron de dos tipos: abiertos y cerrados. Los primeros están constituidos por depresiones, plegamientos o enrollamientos del tejido de la planta, particularmente el tejido fo-

liar, en los cuales se localizan los organismos causales de las malformaciones; la característica principal de este tipo de agalla es la existencia de una comunicación entre el interior de la agalla y el medio externo. Esta clase de malformaciones son producidas, en su mayoría, por ácaros eriófiyidos. Los de tipo cerrado se caracterizan por poseer una cavidad central, aislada del exterior, en donde se localizan los organismos cecidógenos, los cuales deben hacer orificios de salida para emerger.

Las estructuras u órganos vegetales que se encontraron afectadas por agallas, fueron: raíces, tallos, hojas y frutos; y con base en la clase de organismos cecidógenos, el tipo de malformación y el órgano afectado, se preparó la Tabla 1, incluyendo el número de plantas hospedantes dentro de cada tipo.

Dentro de cada tipo de agalla se hizo un ordenamiento alfabético de las plantas hospedantes, así como una descripción general de las agallas de cada estructura vegetal, resaltando las características diferenciales.

AGALLAS EN RAICES

Causadas por Insectos; cerradas

Huésped:

Anthurium oblongo-cordatum Engl. (Araceae) Anturio

Entre las muestras recolectadas con este tipo de cecidio sólo se encontró este huésped. Las malformaciones causadas por un insecto, se presentan como un aumento en el tamaño de la punta de la raíz; son de forma esférica con la superficie rugosa; de color café y divididas en capas sobresalientes, a manera de mosaicos (Figura 1 a).

Al hacer un corte de la agalla se encontraron cavidades, y dentro de cada una de ellas el organismo cecidógeno (Figura 1 b).

AGALLAS EN TALLOS

En los tallos, después de las hojas, se localizó la mayor cantidad de malformaciones, y todas ellas fueron de tipo cerrado.

Causadas por Acaros; cerradas.

Huésped:

Gossypium hirsutum L. (Malvaceae) Algodonero

El algodónero fue la única especie sobre la cual se encontró este tipo de malformación. Las agallas corresponden a crecimientos de la epidermis que sobresalen 1,5 mm., presentan forma de cresta o son redondeadas, de 5 mm. de diámetro, y terminadas en huso (Figura 1 c). La coloración y pubescencia del tallo no

Tabla 1. Tipos de agallas producidas por ácaros e insectos y número de plantas hospedantes, en el Valle del Cauca.

ORGANISMO (Artrópodo) ASOCIADO	NUMERO DE HUESPEDES SEGUN ESTRUCTURAS CON AGALLAS								TOTAL DE HUESPEDES
	RAIZ		TALLO		HOJA		FRUTO		
	A*	C**	A	C	A	C	A	C	
ACAROS	—	—	—	1	23	7	—	1	32 (50 ^o %)
INSECTOS	—	1	—	15	4	12	—	—	32 (50 ^o %)
TOTAL	—	1	—	16	27	19	—	1	64
°/o DE AGALLAS POR ORGANO	1,56		25		71,7		1,56		

* Agallas abiertas

** Agallas cerradas

son alteradas. Un corte de malformaciones revela la cavidad central donde se alojan los ácaros cecidógenos.

Causadas por Insectos; cerradas

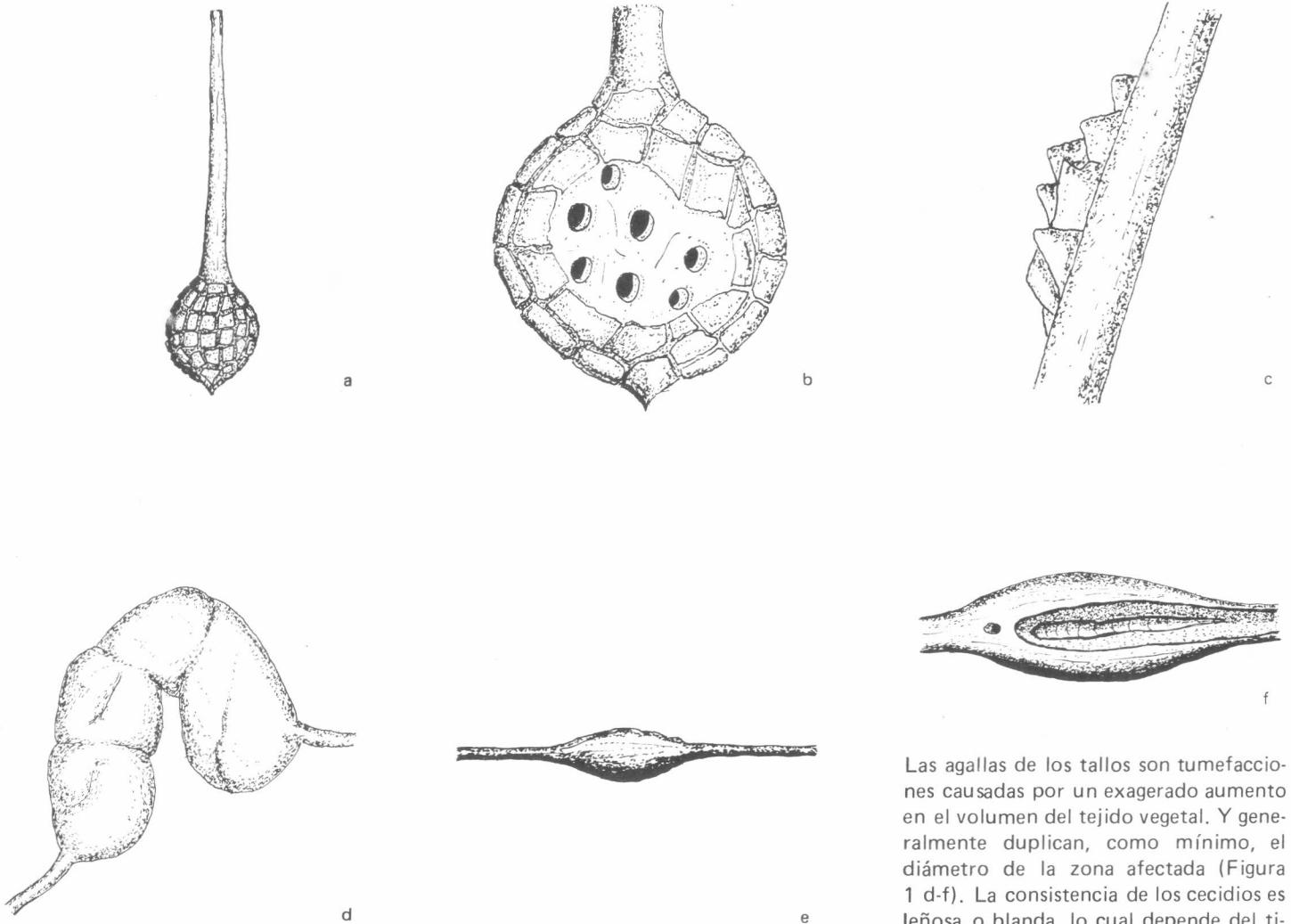
Huéspedes:

1. *Baccharis trinervis* (Lam.) Pers. (Compositae)
2. *Begonia* sp. (Begoniaceae) Begonia.
3. *Calliandra pittieri* Standl. (Mimosaceae) Carbonero
4. *Cordia occidentalis* Killip (Boraginaceae)

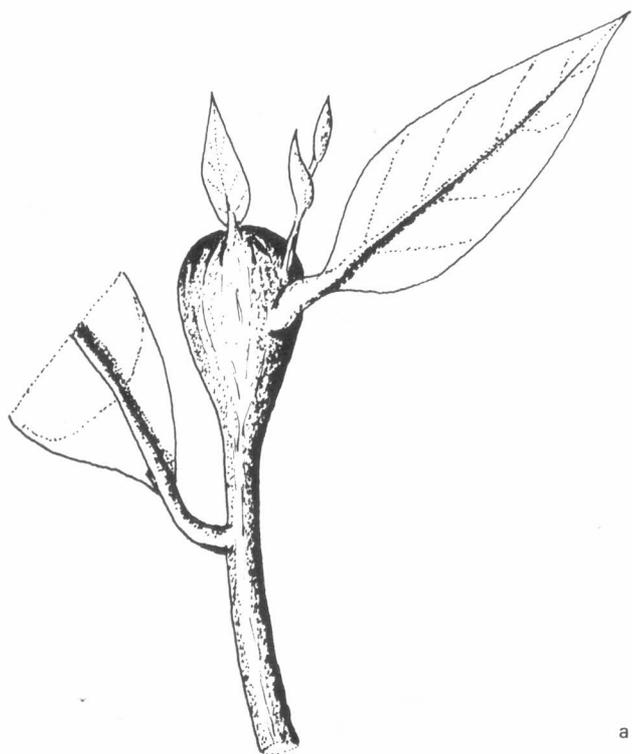
5. *Inga sordida* Pittier (Mimosaceae) Guamo
6. *Inga* sp. (Mimosaceae) Guamo
7. *Ipomoea* sp. (Convolvulaceae) Batatilla
8. *Malus* sp. (Rosaceae) Manzano
9. *Miconia* sp. (Melastomataceae) Nigüito
10. *Ocotea guianensis* Aublet. (Lauraceae)
11. *Persea coerulea* (Ruiz et Pav) Mez. (Lauraceae) Aguacate morado

12. *Piper aduncum* L. (Piperaceae)
13. *Piper aduncum* var. *brachyarthum* (Trel.) Yuncker. (Piperaceae)
14. *Portulaca oleracea* L. (Portulacaceae) Verdolaga
15. *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) Guayaba
16. *Rapanea* sp. (Guttiferae)
17. *Smilax aequatorialis* A. (Liliaceae)

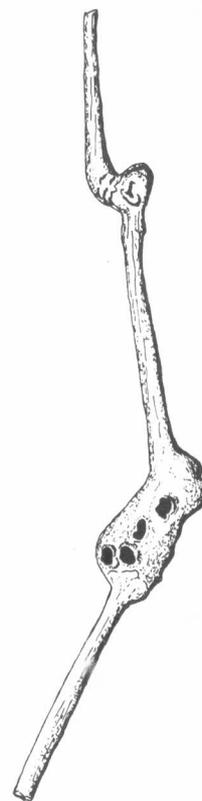
Figura 1. AGALLAS CERRADAS. a y b) agalla y corte longitudinal en la raíz de *Anthurium oblongo-cordatum*, Engl., causada por insecto. c) Cecidios en forma de cresta causados por ácaros en el tallo de *Gossypium hirsutum* L. d) Agalla causada por insecto en tallo de *Smilax aequatorialis*. e y f) Agallas en tallo de *Ipomoea* sp., obsérvese la cavidad ocupada por el cecidógeno.



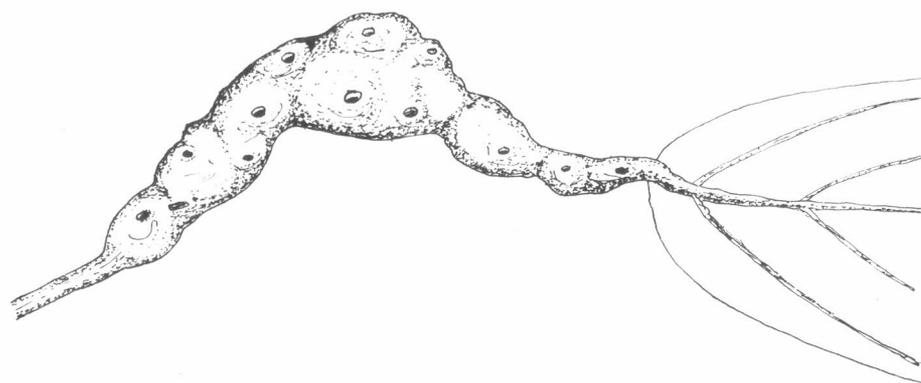
Las agallas de los tallos son tumefacciones causadas por un exagerado aumento en el volumen del tejido vegetal. Y generalmente duplican, como mínimo, el diámetro de la zona afectada (Figura 1 d-f). La consistencia de los cecidios es leñosa o blanda, lo cual depende del tipo de planta hospedante.



a



b



c

Las malformaciones pueden producirse en la parte terminal del tallo —Acrocecidios— (Figura 2 a), o lateralmente —Pleurocecidios—, originándose en los nudos de los tallos o ramas (Figura 2 b) o en otro sitio no específico; el cecidozoo puede, también causar agallas mixtas en los pecíolos de las hojas (Figura 2 c), causando deformación tanto del tallo como del pecíolo.

Figura 2. Acrocecidio terminal en *Cordia occidentalis* Killip. b) Pleurocecidios en *Piper aduncum* L., con orificios de salida del cecidógeno. c) Agallas mixtas en *Piper aduncum*.

Estos cecidios pueden distribuirse en forma continua, o separados entre sí, ocupando gran parte del tallo o rama. La forma puede ser la de hinchazones muy irregulares, que en la mayoría de los casos, pero no siempre, afectan la circunferencia total del tallo. También pueden tener la apariencia de tumores alargados u ovoides, de superficie más o menos lisa (Figura 3 a, b, c), o de esferas casi perfectas en los terminales de las

ramas o saliendo lateralmente de ellas. De estos últimos, como puede observarse en la Figura 3 a, b, c) se pueden desarrollar normalmente ramas y hojas.

En la superficie de las agallas se observaron orificios correspondientes a desembocaduras de túneles que conducen a cavidades habitadas —o que fueron habitadas— por el cecidoozo (Figura 3 d, e). En ninguno de estos cecidios se registró

desarrollo o proliferación de vellosidades diferentes a los normales de las plantas.

El número de organismos que genera el crecimiento de una agalla es muy variable; se encontraron cecidios en los que varias larvas ocupaban una cavidad central en la malformación, en otros casos, en cada cavidad se halló sólo una larva o inclusive adultos a punto de emerger de las agallas.

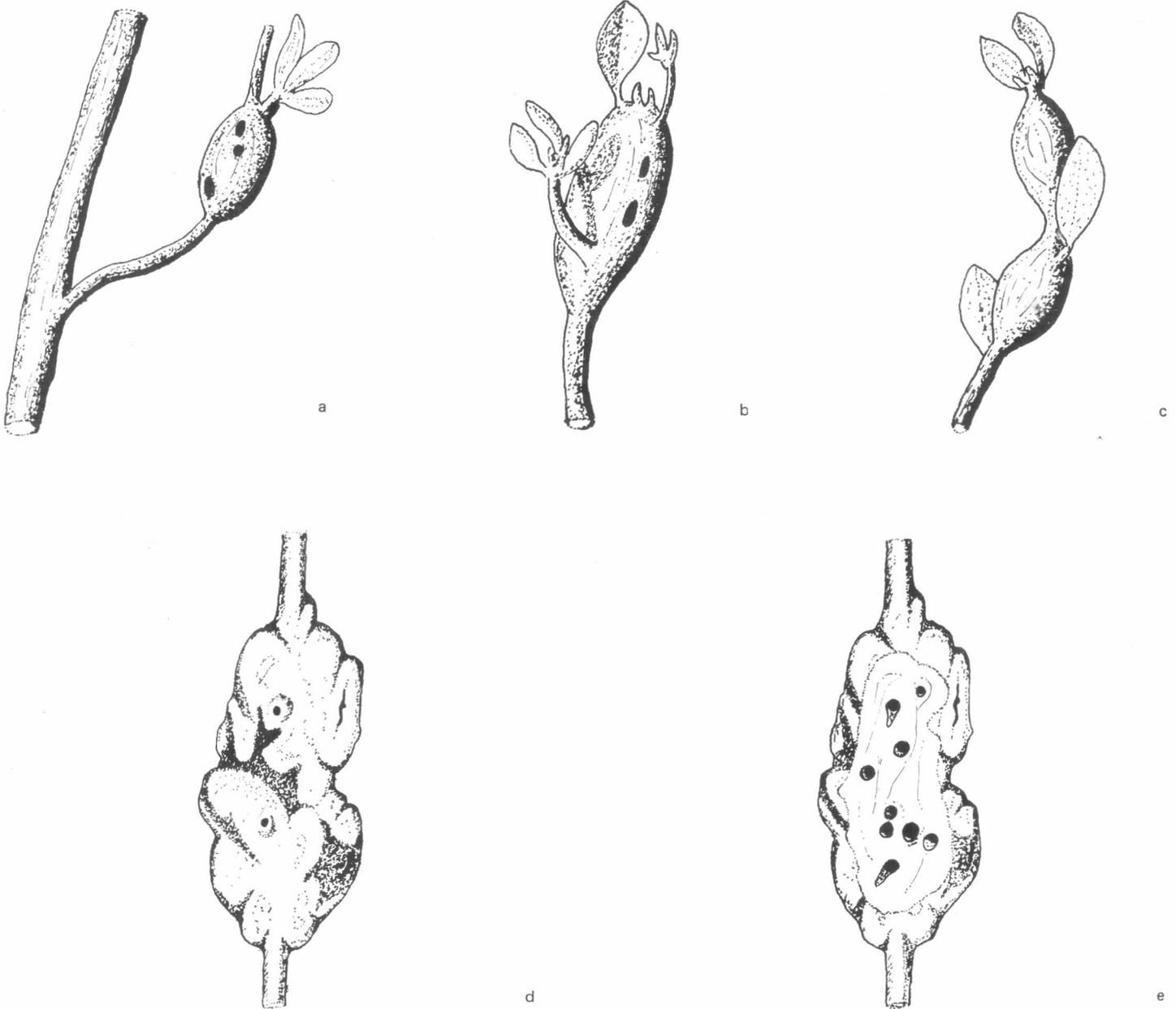


Figura 3. a, b y c) Cecidios en *Portulaca oleracea* L. Obsérvese la forma ovoide de las agallas los orificios de salida del organismo cecidógeno, y las ramas y hojas que se desarrollan normalmente en las agallas. d y e) Agalla y corte longitudinal en tallo de *Psidium guajava* .

AGALLAS DE LAS HOJAS

La hoja es la estructura de la planta más afectada por los organismos cecidógenos, el 74% de las plantas hospedantes observadas presentaron cecidios, asociados con ácaros e insectos. Cada uno de estos organismos puede producir agallas cerradas o abiertas.

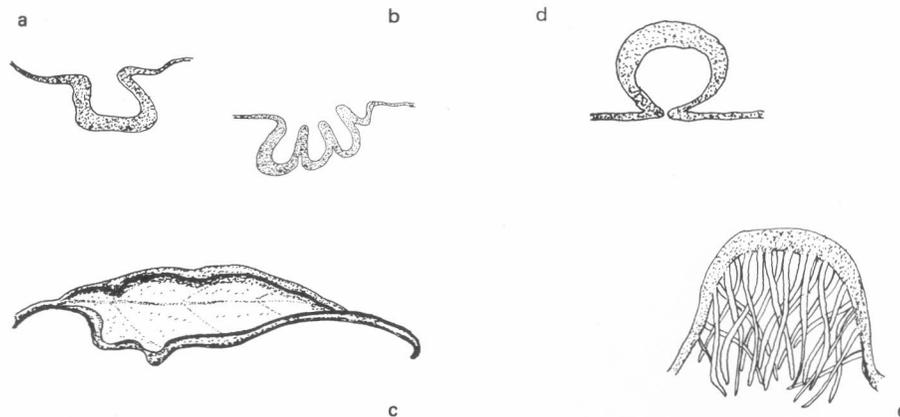
Causadas por Acaros; abiertas

Huéspedes:

1. *Annona muricata* L. (Annonaceae) Guanábana
2. *Besleria acutifolia* Killip. (Gesneriaceae).
3. *Bougainvillea spectabilis* Willd. (Nictaginaceae) Veranera
4. *Cissampelos eriocarpa* (Menispermaceae)
5. *Hasseltia floribunda* H.B.K. (Flacourtiaceae)
6. *Hyptis verticillata* Jacq. (Labiatae)
7. *Ladvergia magnifolia* (R. et P.) KL. (Rubiaceae)
8. *Lantana armata* Schau (Verbenaceae) Venturosa
9. *Lantana canescens* H.B.K. (Verbenaceae) Venturosa
10. *Mammea americana* L. (Guttiferae) Mamey
11. *Matisia cordata* H. et B. (Bombaceae) Zapote
12. *Miconia stenostachya* D. C. (Melastomataceae)
13. *Miconia* sp. (Melastomataceae) Tuno
14. *Miconia* sp. (Melastomataceae) Tuno

15. *Monnina* sp. (Poligalaceae)
16. *Persea coerulea* Mez. (Lauraceae) Aguacate morado
17. *Sida acuta* Burm. (Malvaceae) Escobo
18. *Solanum* sp. (Solanaceae)
19. *Tibouchina longifolia* (Vahl.) Baill. (Melastomataceae) Siete cueros
20. *Triumfetta lappula* L. (Tiliaceae) Cadillo
21. *Urera caracasana* (Jacq.) Gaud. ex. Griseb. (Urticaceae) Pringamoza
22. *Vernonia altissima* (Compositae)
23. *Vernonia brasiliensis* (Compositae)

En general, las agallas abiertas causadas por ácaros sobre las hojas, son producidas por el crecimiento y la consecuente deformación del tejido foliar, que origina la aparición de depresiones, pliegues, sacos o bolsas (Figura 4 a-e). La consistencia de las agallas es blanda y su aspecto similar al de un crecimiento fungoso por la abundancia de vellos o erineo (Figura 5 a, b), la coloración de las vellocidades suele ser blanca, pudiendo ser también hialina, amarilla, café, negruzca o roja.



Las agallas pueden distribuirse sobre cualquier parte de la lámina foliar, independientes o formando aglomeraciones, únicas o múltiples, respectivamente. Pueden también presentarse limitadas por las nervaduras o extenderse en forma continua a lo largo de ellas.

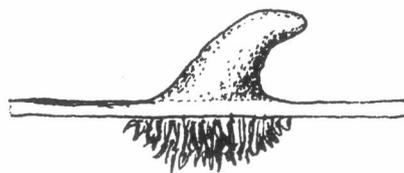
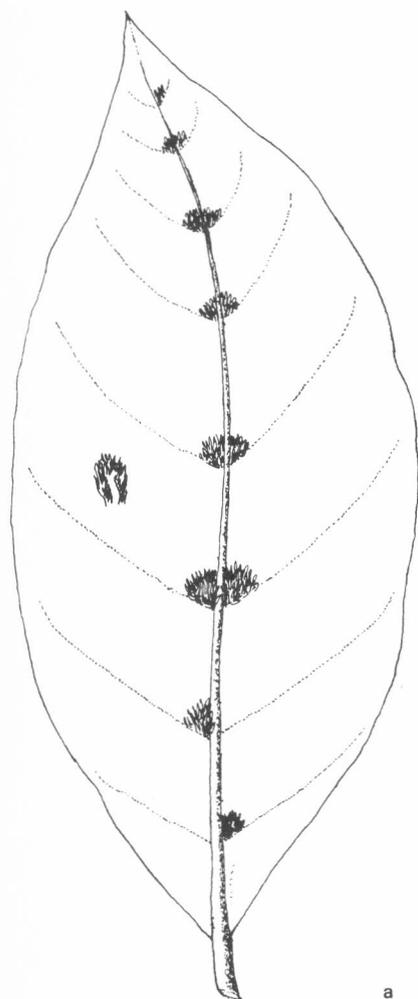
El ataque del organismo cecidógeno se produce especialmente a los brotes y hojas jóvenes ocasionando la deformación y el enrollamiento de las mismas.

Causadas por ácaros; cerradas

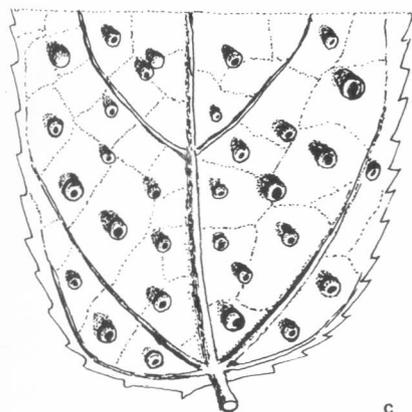
Huéspedes:

1. *Baccharis pedunculata* (Miller) Cabrera (Compositae) Chilca
2. *Baccharis trinervis* (Lam.) Pers. (Compositae) Chilca
3. *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae) Algodonero
4. *Guazuma ulmifolia* Lam. (Sterculiaceae) Guácimo
5. *Meriania nobilis* Tr. (Melastomataceae) Amarraboyo
6. *Monnina* sp. (Poligalaceae) Tintillo
7. *Toxicodendron striata* (R. et P.) Ktze. (Anacardiaceae)

Figura 4.— Esquemas de (a) depresiones, (b) pliegues, (c) enrollamiento, (d) sacos o bolsas y (e) erineo, en agallas abiertas originados por la acción de ácaros eriófididos sobre los tejidos vegetales.



b



c



d

La forma de estos cecidios puede ser la de ligeros mantáculos convexos, agallas redondas (Figura 5 c, d) ó verrugas terminadas en un huso curvado al final. El color puede ser verde normal, rojo, amarillo o café cuando está viejas.

En todas las plantas hospedantes, las agallas se encontraron sobre cualquier parte del limbo, generalmente en forma gregaria. En ningún caso se observó el erineo característico de las agallas abiertas producidas por ácaros; en estos cecidios, dichos organismos se encontraron alojados en una cavidad central.

Causadas por Insectos; abiertas

Huéspedes:

1. *Ficus retusa* L.
(Moraceae)
2. *Nectandra* sp.
(Lauraceae) Canelo de Andaquíes
3. *Persea gratissima* Gartner
(Lauraceae) Aguacate
4. *Persea petiolaris* H. B. K.
(Lauraceae) Aguacatillo

Las agallas abiertas causadas por insecto sobre el follaje son hinchazones o tumefacciones de partes del limbo, que pueden llegar a deformar totalmente las hojas. El cecidógeno se localiza en el haz o en el envés, originando un aumento en el volumen del tejido que lo rodea; mientras el insecto permanece en la agalla presenta la región dorsal al descubierto. Cuando el insecto abandona el cecidio se observa una pequeña cavidad o depresión del tamaño de su cuerpo, lo cual da la apariencia de pequeños cráteres. El color de la zona afectada no difiere del resto del limbo, aunque en algunas plantas hospedantes se observa el amarillamiento de dicho sitio.

Causadas por insectos. cerradas

Huéspedes:

1. *Besleria acutifolia*
(Gesneriaceae)
2. *Eleagia utilis* (Gondot) Wedd.
(Rubiaceae) Arbol de cera
3. *Ficus velutina* Willd.
(Moraceae) Caucho

Figura 5. AGALLAS ABIERTAS en *Solanum* sp. a) Distribución en la hoja, b) Vista lateral. c y d) Malformaciones de forma redonda causadas por un ácaro en *Guazuma ulmifolia*, distribución en el limbo y vista lateral.

4. *Inga* sp.
(Mimosaceae) Guamo

5. *Licania occidentalis*
(Rosaceae)

6. *Manihot sculenta* Crantz
(Euphorbiaceae) Yuca

7. *Mikania banisteriae* D. C.
(Compositae) Guasca

8. *Myrcia acuminata*
(Myrtaceae)

9. *Persea* sp.
(Lauraceae)

10. *Psychotria* sp.
(Rubiaceae)

11. *Smilax aequatorialis* A.
(Liliaceae)

12. *Solanum* sp.
(Solanaceae)

13. *Trichilia hirta*
(Meliaceae)

14. *Vernonia canescens* H.B.K.
(Compositae)

La forma de los cecidios cerrados causados por insectos puede ser nítidamente redonda como los que se presentan en *Psychotria* sp. (Figura 6 a), o con modificaciones en forma de huso como los observados en *Persea* sp. (Figura 6 b, c, d) o de vasija como en *Licania occidentalis* (Figura 6 e, f, g) también los

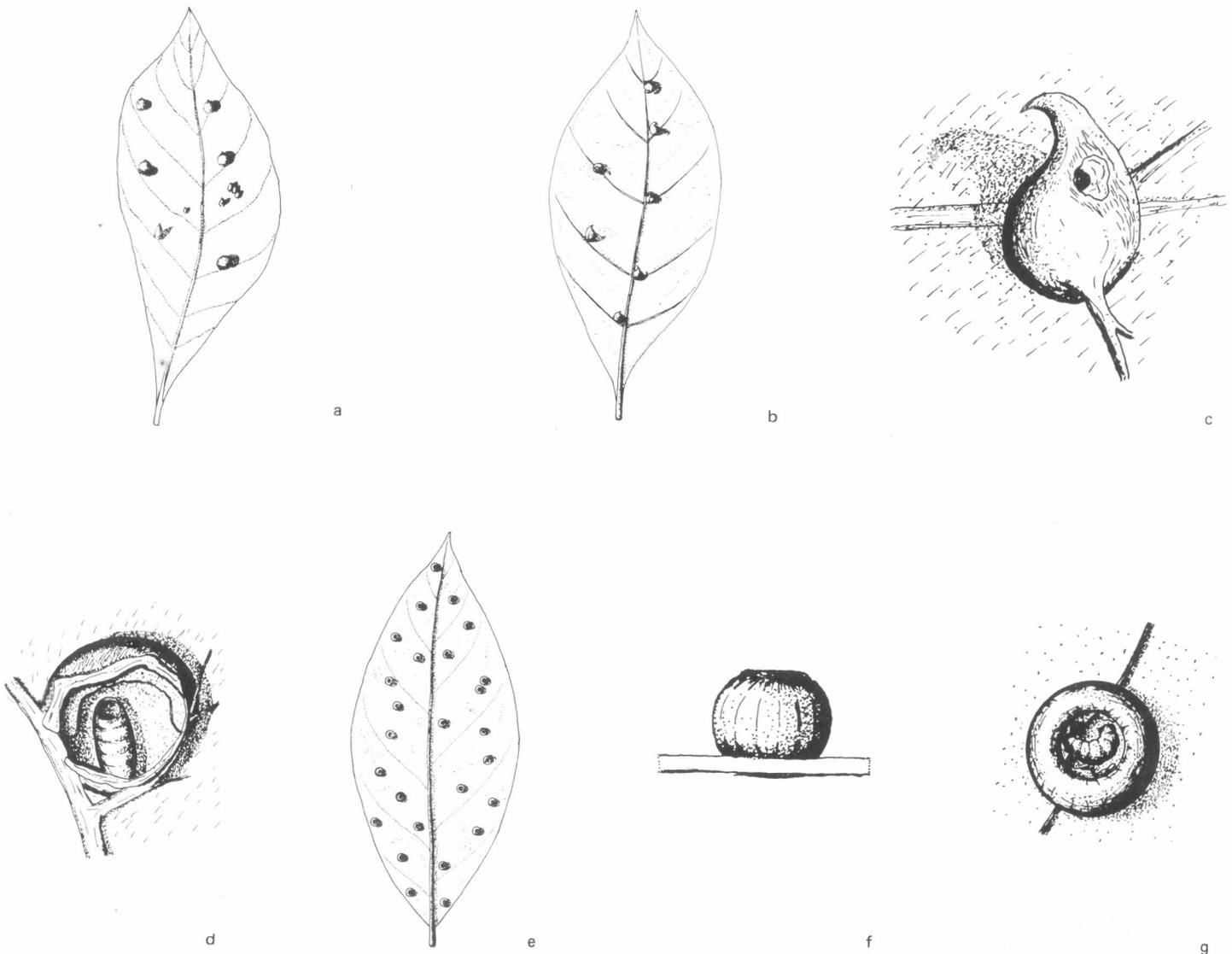


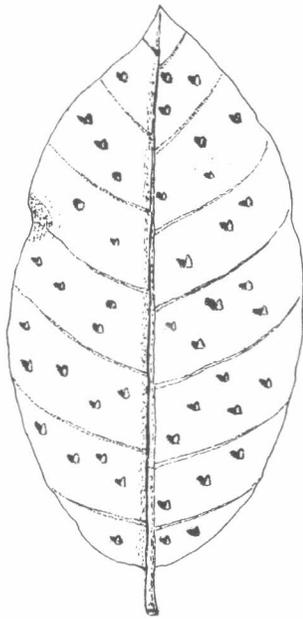
Figura 6. CECIDIOS REDONDOS. a) Distribución en una hoja de *Psychotria* sp. (Rubiaceae). b, c y d) Modificación en forma ahusada en *Persea* sp. (Lauraceae) y e, f y g) Modificaciones a forma de vasija en *Licania occidentalis* (Rosaceae). Nótese la distribución en la hoja y el cecidógeno.

hay cilíndricos, en forma de cono como los encontrados en el Arbol de cera (Figura 7 a, b) que se extienden en forma alargada sobre la superficie foliar tal como los de *Vernonia canescens* (Figura 7 c, d) o que se proyectan perpendicularmente a la superficie de las hojas. Su

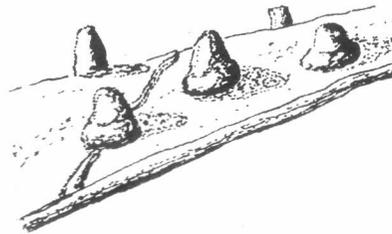
localización ocurre tanto por el haz como por el envés o indistintamente en ambas caras como lo que ocurre en *Myrcia acuminata* (Figura 7 e, f).

Con excepción de las agallas en *Ficus velutina*, los cecidios recolectados no pre-

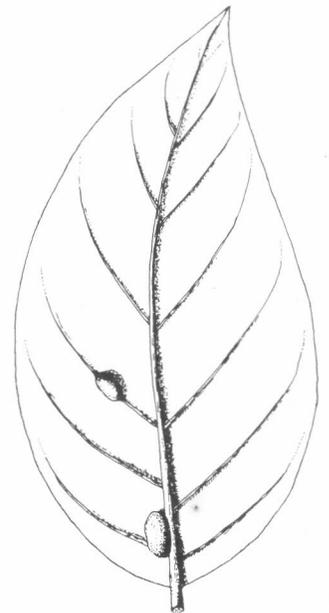
sentaron hipertrichosis. En general, la consistencia es variada, siendo en algunos casos suculenta, dura o esponjosa. La coloración puede ser rojiza, café o amarilla; o puede también conservar la de la planta. La distribución de los cecidios puede ser aislada o gregaria.



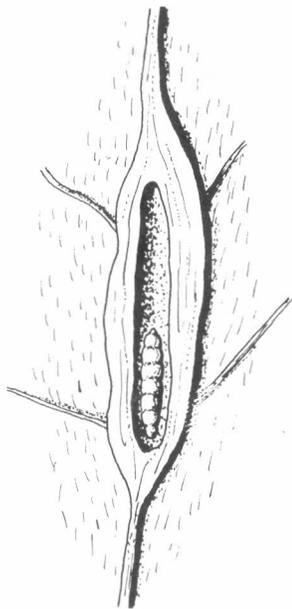
a



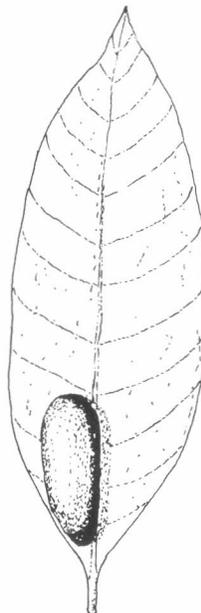
b



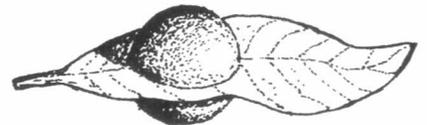
c



d



e



f

Figura 7. a y b) Distribución y vista lateral de agallas cónicas en *Elaeagia utilis* (Rubiaceae), c y d) Distribución y corte longitudinal de una agalla alargada en *Vernonia canescens* (Compositae). e y f) Sobrecrecimiento del tejido foliar y manifestación de la agalla en ambas caras de la hoja en *Myrcia acuminata* (Myrtaceae).

AGALLAS DE LOS FRUTOS

Causadas por Acaros; cerradas

Huésped:

Inga sp.
(Mimosaceae)

Las agallas cerradas causadas por ácaros sobre los frutos de *Inga* sp. son crecimientos laterales del tejido epidérmico, de formas variables, similares a dedos, balas, esferas; conservan la coloración y vellosidades normales de la estructura y pueden alcanzar hasta 4 mm. de longitud. El ataque de los ácaros se realiza especialmente en frutos jóvenes.

CONCLUSIONES

- La flora cultivada y espontánea en las distintas zonas inspeccionadas del Departamento del Valle registran un grupo significativo de plantas con agallas. Se hallaron 64 especies vegetales pertenecientes a 34 familias y 46 géneros, de las cuales 54 corresponden a vegetación espontánea y 10 a vegetación cultivada.
- Los órganos vegetales en los que se detectó la presencia de agallas fueron: hojas (72% de los huéspedes), tallos (25%), raíces y frutos (1,5% respectivamente).
- Los artrópodos asociados con la formación de agallas fueron insectos y ácaros, los cuales contribuyeron en igual proporción.
- Se encontraron dos tipos de agallas: abiertas y cerradas; las primeras se hallaron localizadas exclusivamente en las hojas. Las agallas de tipo cerrado causadas por ácaros e insectos se presentaron en mayor proporción sobre las hojas y los tallos.
- Existe una gran diferencia entre las agallas producidas por ácaros e insectos. Las características diferenciales más importantes para los cecidios producidos por ácaros son: un elevado porcentaje son de tipo abierto, presentan vellosidades desarrolladas (Erineo), de variados colores (rojas, café claro, verde claro o hialinas). La consistencia es generalmente blanda, y están conformadas por depresiones, enrollamientos o plegamientos del te-

jido foliar, en los cuales se localizan los ácaros.

- Las agallas producidas por insectos son en su mayoría de tipo cerrado; en comparación con las producidas por ácaros, presentan un mayor tamaño, amplia variación en el color y forma, caracterizándose, con excepción de la hallada en *Ficus velutina* Willd., por la ausencia de vellosidades en su superficie. La mayoría de los cecidios contienen un solo individuo por cavidad.

BIBLIOGRAFIA

- BELLOTI, A.; SCHOONHOVEN, A. VAN. Plagas de la yuca y su control. Cali. CIAT, 1978. 73 p.
- BISHOPP, F. C. Los insectos útiles: los insectos amigos del hombre. En: Estados Unidos. Departamento de Agricultura. Insectos; plagas de la agricultura y sistemas para combatirlas. México, Herrero S. A. 1952. p. 88-98. (Yearbook of Agriculture, 1952).
- FELT, E. P. Plant galls and gall makers. New York, Hafner Press, 1965. 364 p.
- FROST, S. W. Insect life and insect natural history. 2d. rev. ed., New York, Dover Publications, 1959, 526 p.
- JUSQUINI, C. A. Biología y Control Químico del *Acalitus gossypii* en el cultivo del algodón. Montería, Universidad de Córdoba, Facultad de Agronomía, 1980. 43 p. (Tesis Ing. Agr.).
- KHUSH, S. G. Disease and insect resistance in rice. Advances in Agronomy (Estados Unidos) v. 29, 1977.
- LOSADA, B. Agallas o hiperplasias en los meristemas florales del cacao. Entomólogo. Boletín de noticias (Colombia) No. 24, p. 4-6. Enero 1980.
- SANABRIA de AREVALO, I.; TORRES, J. H.; de PINZON, E. Estudio de agallas y tumores en plantas. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Bogotá. Boletín Informativo No. 15. 1978. 2 p.
- TRESHOW, M. Environment and plant response. New York. Mac Graw-Hill, 1970. 422 p.

URUETA, E. J. La "verruca" de la hoja del zapote (*Matisia cordata*), ocasionada por *Phytoptus matisiae* y observaciones preliminares sobre su control químico. Revista Colombiana de Entomología v. 2 No. 1, 27-30. 1976.

WEAVER, N. Biochemistry of insects. New York. Academic Press, 1978, 649 p.

