

CONTROL BIOLÓGICO DE ACAROS TETRANYCHIDAE

ALFREDO ACOSTA GÓMEZ¹

Introducción.

El problema importante y reconocible de los ácaros de la familia Tetranychidae es el daño directo causado con sus quelíceros sobre el follaje de algunas plantas cultivadas. Por lo tanto, los estudios sobre el control biológico de los ácaros son de gran importancia para el manejo adecuado de estas poblaciones plaga.

Con la utilización de enemigos naturales, dentro de un "manejo integrado de plagas", se puede disminuir significativamente la aplicación de agroquímicos utilizados para el control de muchos problemas ocasionados por las especies de ácaros más importantes en los cultivos de flores de exportación, que son *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) y *Tetranychus urticae* (Koch) (Acariformes: Tetranychidae).

El elevado potencial de reproducción de los ácaros de la familia Tetranychidae, junto con los daños causados o sólo su "presencia", son suficientes para reducir los rendimientos o motivar rechazos en el mercado internacional; estos motivos han hecho que los profesionales hayan tenido que adoptar diversos métodos de control rápido, diferentes al manejo de los factores ecológicos adversos a los citados ácaros ó al uso de enemigos naturales, que puedan reducir o regular sus poblaciones por debajo de ciertos niveles, donde los ácaros no causen perjuicios económicos.

La información que se presenta en este artículo corresponde a registros en diversos cultivos, pero orientada a todo lo que se puede utilizar potencialmente en cultivos de flores, ya sea porque corresponden a enemigos naturales propios de las dos especies citadas, o porque son enemigos naturales adaptados a condiciones ecobiológicas muy cerca-

nas a las condiciones normales que se encuentran comúnmente dentro de los invernaderos dedicados a la producción comercial de flores para exportación en Colombia.

En este artículo, se presenta información publicada e inédita y, también, se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva de los enemigos naturales de *T. cinnabarinus* y *T. urticae*, tanto a nivel mundial, como a nivel nacional, con el propósito de despertar el interés e informar sobre las bondades del control biológico de los ácaros Tetranychidae y, en los casos donde es posible, se proporciona alguna información correspondiente a su efectividad. Posteriormente, se plantea una discusión resumida y se sugieren algunas propuestas de comportamiento estratégico o de utilidad potencial que podrían ser adoptadas por los profesionales comprometidos o responsables de los cultivos de flores para promover la ampliación del uso de enemigos naturales de los ácaros y utilizar, entre otros, métodos o estrategias biológicas, culturales o físicas, que ayuden a disminuir la frecuencia del uso de agroquímicos y, así, conservar un ambiente menos contaminado y menos perjudicial para la humanidad del futuro.

Los enemigos naturales de los ácaros que pertenecen a la familia Tetranychidae.

En Colombia, varios investigadores han abordado innumerables trabajos y temas muy diversos sobre los ácaros de la familia Tetranychidae, principalmente, entre otros: Zenner (1971); Urueta (1975); Belloti (1979); Suárez y Ortiz (1981); Ruiz (1982); Mesa y Zuluaga (1984); Luna y Acosta (1987); Rosero *et al* (1990), Torres *et al* (1991); Acosta (1991), quienes aportan información valiosa sobre aspectos generales, pero sin perder de vista que los conocimientos acumulados hacen parte de un gran paquete útil para el manejo integrado de los ácaros. Sin embargo, considero, que, aún falta mucho por aclarar o descubrir.

(1) Profesor Asistente. Departamento de Sanidad Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Aunque, en general, el control biológico de los ácaros es un tema relativamente antiguo, sobre el cual se encuentran evidencias acerca de la existencia de enemigos naturales o de su utilización, como lo referenciado por Brues (1946), al igual que muchos autores anteriores y posteriores. Los registros de enemigos naturales de los Tetranychidos han sido importantes o más abundantes, especialmente, desde la década 1950-1960; dichos registros incluyen, entre otros, patógenos, virus, bacterias, protozoarios insectos y ácaros. Aunque muchos de ellos no se han llegado a determinar con exactitud hasta el nivel de especie, sólo se mencionarán las referencias conocidas ampliamente, tanto a nivel mundial, como nacional.

Entre otros especialistas, Weiser y Muma (1966), En Muma (1970), aseguran que, hasta esa época, ya se conocían algunos registros importantes para el control del ácaro plaga *Panonychus citri*. McGregor, mencionan hongos de importancia potencial y algunos virus, para el control de *Panonychus* spp., cuando aparecían poblaciones del ácaro que ocasionaban daños de importancia económica en cultivos de frutales.

Posteriormente, otros autores, como Burges y Hussey (1971), recopilaron información de varios investigadores de ácaros plagas de importancia en el trópico y, entre ellos, citan algunos virus que afectan a *Panonychus citri*, *P. ulmi* y *Tetranychus* spp. y registran algunos hongos, de las Clases Phycmycetos, Ascomycetos y Deuteromycetos, como patógenos de ácaros de la familia Tetranychidae. Dichos autores, también, mencionan algunos protozoarios como enemigos naturales de ácaros y, además, proponen como recomendaciones generales para el "control natural" de ácaros, el uso de virus, hongos, acaricidas de origen natural y productos a base de azufre o de cobre.

Más tarde, Jepson *et al* (1975), de la misma manera que Kranz *et al* (1979), registran varios enemigos de importancia para el manejo de ácaros plaga de la familia Tetranychidae, como son los ácaros depredadores *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus plumifer* y *Phytoseiulus corniger*, de la familia Phytoseiidae y el hongo *Entomophthora fresenii* del orden Entomophthorales y citan una lista de insectos depredadores de los órdenes Coleoptera, Neuroptera, Hemiptera y Thysanoptera, que, también, son registrados por muchos autores como importantes para el manejo de Tetranychidos, tanto a nivel del trópico, como en cultivos hacia las zonas templadas.

En el caso específico de Latinoamérica, Doreste (1984) comenta que los hongos, cuando las condiciones ambientales son favorables, pueden causar epizootias; también, dicho autor hace referencia a algunos virus que se presentan de "forma natural" y

sirven como enemigos naturales y son capaces de disminuir de forma drástica las poblaciones de los ácaros Tetranychidae. Pero, desafortunadamente, este tipo de control no ha funcionado, porque, en los casos no manejados por el hombre, sólo, se presentan cuando las poblaciones de la plaga son muy altas, situación que no es posible admitir en los cultivos de flores para exportación.

A nivel internacional, son destacados como los ácaros depredadores más frecuentes o importantes de *Tetranychus* spp., las especies *Phytoseiulus persimilis* A.H.T., *Amblyseius fallaci* (Garnar) y *Amblyseius californicus* McGregor, debido a su especificidad y eficiencia registrada en muchos cultivos comerciales.

Doreste (1984) comenta que, dentro de los ácaros de la familia Phytoseiidae, los géneros *Amblyseius*, *Typhlodromus* y *Phytoseiidae*, tienen ciclos de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto, que fluctúan aproximadamente entre 6 a 8 días. La duración de las diferentes etapas del ciclo es más o menos general para la citada familia.

Flechtmann (1983), Doreste (1984) y Crocomo (1990) registran informaciones útiles sobre ácaros benéficos y, entre otros, se sugiere que la hembra adulta de algunas especies de Phytoseiidae coloca entre 30 y 60 huevos, lo cual depende de la propia especie benéfica (depredadora), del estímulo del alimento (presencia de ácaros presa) y la adaptabilidad al medio ecológico; en general, para el caso de los cultivos perennes, el número de ácaros depredadores recomendado, es de 10 individuos por planta.

Tanto alrededor del globo terráqueo, como en el trópico, se han registrado muchos insectos como enemigos naturales de los Tetranychidos, la mayoría de los cuales, también, se ha registrado en Colombia y, entre muchos de ellos, merecen citarse los neurópteros *Chrysopa carnea* (Stephens), *Chrysopa lateralis* (Guerin) y *Hemerobius* sp., los hemípteros *Anthocoris* sp. y *Orius* spp., los thysanópteros *Scolothrips* spp. y *Leptothrips* sp., los dípteros, *Anthrocnodas occidentalis* (Felt), *Feltiella* sp., además de individuos de las familias Syrphidae, Dolichopodidae y Empididae, los coleópteros *Stethorus picipes* (Casey), *S. punctum* (Leconte), *S. punctillum* (Weire), *S. utilis* (Horn), *Stethorus* sp., *Hippodamia convergens* (Guerin), *Olla abdominalis* (Say), *Adalia* sp., *Enopis* sp., *Oligota flavicornis* (B), *Oligota oviformis* (Casey) y *O. minuta*.

En lo correspondiente al manejo de ácaros con insectos depredadores, Doreste (1984) recomienda el uso de *Stethorus picipes*, *S. punctum*, *S. punctillum* y *S. utilis*, los cuales eliminan hasta 40 individuos por día (larvas, ninfas o adultos). Ade-

más, el mencionado autor cita otros como *Hippodamia* sp., *Olla abdominales*, *Adalia* sp., *Eriopis* sp. y *Scymnus* sp. del orden Coleoptera, *Chrysopa carnea*, *C. lateralis*, del orden Neuroptera, *Scolothrips sexmaculatum* (Pegande), *Leptothrips mali* (Fitch) del orden Thysanoptera, especies de las familias Cecidomyiidae, Syrphidae, Dolichopodidae y Empididae (*Antrachnodas occidentalis*), del orden Diptera, que aunque no son altamente específicos, colaboran en el control.

Mesa y Zuluaga (1983), recopilando la información existente hasta ese momento en Colombia, registran un listado considerable de ácaros depredadores (Cuadro 1) y, además, presentan información sobre las presas preferidas por ellos.

Otro listado de depredadores de ácaros en Colombia es el citado por Velez (1985), donde se registran insectos y ácaros, además de patógenos útiles para el manejo de *Tetranychus urticae*.

En la actualidad, los problemas de ácaros bajo invernadero en Colombia se manejan teniendo en cuenta información encontrada en la literatura mundial, los resultados y experiencias de investigadores nacionales y los resultados logrados por los propios productores. Pero la realidad muestra que los conocimientos no son suficientes y que se debe invertir mucho más dinero y tiempo para aclarar muchos aspectos, entre los cuales, se pueden mencionar algunos, como capacidad actual y potencial de los enemigos naturales de los ácaros, estudios biológicos básicos de algunos enemigos naturales, estudios sobre implementación, establecimiento y uso de crías masivas de enemigos naturales para las liberaciones a nivel comercial, con sus evaluaciones correspondientes.

Para evitar errores, se necesita urgentemente una evaluación y observación conciente del comportamiento y la capacidad benéfica de ácaros depredadores diferentes a la familia Phytoseiidae (o

sea, sobre las familias Bdellidae, Anystidae, Stigmaeidae, Cheyletidae y Cunaxidae) y no dedicar esfuerzos en estudios de otros ácaros que no se deben considerar benéficos, tales como aquellos de las familias Laelapidae, Uropodidae, Acaridae y Piemotidae.

En Colombia, hasta el momento, ya se han confirmado muchos de los conocimientos y experiencias logrados a nivel mundial con ácaros de la familia Phytoseiidae y, especialmente, con la especie *Phytosciulus persimilis*, en aspectos tales como la eficiencia del depredador sobre huevos, larvas, ninfas y adultos de ácaros Tetranychidae. También, se ha confirmado que los ciclos de vida de los Phytoseidae son más cortos que los ciclos de los ácaros Tetranychidae y que los primeros localizan bastante bien los huevos y los individuos recién eclosionados cerca o contra las nervaduras del envés de las hojas o sobre las superficies pilosas o rugosas, que son las regiones preferidas por muchos Tetranychidae y, por último, la evidente mayor rapidez de movimiento de los depredadores citados, frente a los individuos de género *Tetranychus* (presas). Sin embargo, faltan más conocimientos acerca de adaptaciones climáticas y otros factores ambientales propios de los invernaderos de producción comercial de flores.

Desde finales de la década de 1970 - 1980, en la Sabana de Bogotá y en empresas de flores de otras zonas colombianas, se han realizado muchos esfuerzos aislados e inéditos sobre manejo y crías masivas de ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae, pero, desafortunadamente, o han fracasado o no han tenido continuidad, debido a la falta de continuo apoyo institucional. Los géneros de ácaros que más se han intentado utilizar son, en su orden, *Phytoseiulus*, *Amblyseius* y *Neoseiulus*.

Afortunadamente, en Colombia, en algunas empresas se han logrado aclarar aspectos importantes, como, por ejemplo, que los ácaros de la familia Phytoseiidae, sólo, pueden sobrevivir a temperaturas extremas por cortos períodos de tiempo (lo cual es algo controlable); también, se tienen algunos conocimientos que están en poder de unos pocos floricultores, acerca de productos acaricidas y las correspondientes dosis que pueden soportar algunas especies de Phytoseiidae y las características sobre la cantidad y calidad de los alimentos que dichos depredadores requieren durante su permanencia en el sitio donde se desarrolla su cría masiva antes de las liberaciones, así como detalles sobre el manejo y transporte hasta el cultivo.

Como alimentos para ácaros de la familia Phytoseiidae, se destacan los ácaros de las familias Tetranychidae (principalmente del género *Tetranychus*) y Eryophiidae y el polen de flores, aunque algunas especies de esta familia muestran

Cuadro 1. Registro de ácaros depredadores de los ácaros de la familia Tetranychidae.

FAMILIAS REGISTRADAS	No. DE GENEROS	No. DE ESPECIES
Phytoseiidae	12	33
Cunaxidae	1	1
Cheyletidae	3	3
Stigmaeidae	2	2

Adaptado de Mesa y Zuluaga (1983).

alta especificidad por algunos alimentos. También, se pueden utilizar Huevos y adultos de insectos de los órdenes Lepidoptera, Homoptera y Thysanoptera, algunos hongos y secreciones azucaradas de diverso origen.

Otros enemigos naturales importantes para el manejo de ácaros plagas de la familia Tetranychidae son algunos hongos, de los cuales, en Colombia, se han registrado, en forma natural y esporádica, casos patogénicos en cultivos diferentes a las flores de exportación y, de ellos, se ha colectado material que fue llevado al laboratorio para su observación, aislamiento y estudio bajo condiciones controladas. En el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), localizado en Palmira, Valle, y en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, se inició, por parte de un grupo relativamente grande de personas, una serie de estudios preliminares sobre la patología de los ácaros.

Alvarez *et al* (1989) utilizaron el macerado de ácaros enfermos sobre ácaros plaga sanos, logrando reproducir la enfermedad; en éstos, se produjeron cambios en el color natural del organismo, pérdida de movimiento, momificación, muerte y contaminación secundaria con hongos diferentes al hongo causante de la patogenicidad principal, el cual fué clasificado como un hongo del género *Entomophthora*.

Luego, Alvarez *et al* (1990) registraron hongos del orden *Entomophthorales*, como patógenos de los ácaros *Mononychelus tanajoa* y *Tetranychus urticae*; igualmente, obtuvieron información sobre los procesos de conidiogénesis, las medidas del hongo e hicieron comparaciones con registros de la literatura disponible, con lo cual aportan información básica y de interés para el manejo de esos organismos a nivel de laboratorio.

En 1991, Alvarez *et al* hicieron inoculaciones con *Mononychelus tanajoa*, a 20, 24, 28 y 32° C y humedades relativas inferiores y superiores al 60% y encontraron que la conidiogénesis se presentó en forma abundante entre los 24 a 28° C. En todos los casos en que se registró la infección, la enfermedad en los ácaros fué irreversible y no se halló contaminación transovárica. El hongo se determinó como *Neozygites* sp., patógeno altamente específico de *M. Tanajoa*.

Alvarez *et al* (1992) registran dificultades para lograr una identificación correcta de los hongos Entomophthorales, aún trabajando sobre un mismo hospedante (una misma especie del ácaro) y utilizando las claves disponibles para hongos de este orden, puesto que el mismo aislamiento obtenido sobre la misma especie de ácaro, a través del tiempo, va cambiando de forma, tamaño, color y número de núcleos en las conidias, lo cual podría

proporcionar diferentes determinaciones para una sola especie del hongo. Lo anterior sugiere que, si el tamaño de hongo es importante para su clasificación, éste debe ser medido en tiempos fijos, después del momento en que ocurre o se inicia la conidiogénesis.

Todo lo expuesto anteriormente en forma sintética lleva a pensar o dar alguna claridad para adoptar un comportamiento de observación muy crítico y analítico acerca del manejo de ácaros plaga en cultivos de flores, sobre la base de las pautas metodológicas registradas y la experiencia y la observación directa diaria de los responsables de la empresas floricultoras.

Comentarios generales y recomendaciones.

Los profesionales comprometidos con la producción de flores para exportación de nuestro país deberían prestar atención detallada a los aspectos naturales o anormales de los ácaros plaga, no sólo desde el punto de vista del comportamiento de su población y de los daños ocasionados, sino, también, de la observación de las características de aspecto individual, para detectar, oportunamente, la presencia de enemigos naturales que podrían utilizarse potencialmente dentro de un paquete más racional de Manejo Integrado de la Plaga, de tal manera que, en el futuro, sea cada vez más económico y efectivo el manejo de los ácaros.

Algunos profesionales, dentro de las propias empresas productoras, han encontrado muchos conocimientos, de diferente índole, que son útiles para abordar el Manejo Integrado de Plagas o para evitar fracasos en esta labor, pero, por diferentes razones, no los divulgan. Para no alargar ni repetir comentarios sobre el control biológico, se puede mencionar la existencia en el mercado de ciertos productos acaricidas que tienen una acción inicial efectiva, pero, después de algún tiempo, la población de ácaros crece muy rápidamente; de este hecho se encuentran varios registros inéditos, hasta llegar el caso, de la utilización del Carbaryl, el cual no se aplica como acaricida, pero sí como insecticida y ocasiona en lapsos pequeños de tiempo, un incremento significativo de los ácaros *Tetranychus* spp. También, se conoce el hecho, cada vez más frecuente, del desarrollo rápido de resistencia de los ácaros a los plaguicidas utilizados para su control.

Siempre se debe prestar atención al "todo", desde aspectos tan conocidos y lógicos, como que, bajo condiciones de monocultivo, la plaga es más agresiva, debido a la alta densidad de su población, hasta el hecho de que, aunque la posibilidad siga siendo esporádica, se aumenta la probabilidad de encontrar ácaros, insectos, hongos o cualquier otro organismo afectando la población plaga.

El manejo de los linderos de las fincas, de las vías y de las áreas diferentes a los invernaderos es muy importante, puesto que existen muchas malezas hospedantes de *T. cinnabarinus* y *T. urticae*. Además, se sabe que las malezas cubiertas de polvo y que no se manejan con agroquímicos adecuadamente albergan grandes poblaciones de ácaros que pueden ser trasladados por el viento, los animales, el mismo hombre y otros medios, junto con posibles enemigos naturales, desde diversos sitios hasta los invernaderos donde está establecido el cultivo.

Hasta el presente, en Colombia, el uso de feromonas, para el manejo de *Tetranychus* spp. no ha sido efectivo, pero no se descarta el hecho que sustancias estrechamente ligadas al farnesol, puedan, en un futuro, utilizarse para el manejo adecuado de especies acarinas.

De la misma manera, aunque es difícil por innumerables aspectos, no se descarta la posibilidad, que, en el futuro, se pueda hacer un manejo eficiente de los problemas de ácaros en los cultivos de flores sobre la base de la resistencia varietal.

Bibliografía.

- Acosta, A. Dispersion mechanisms of carmine spider mite on carnation crops at Santafé de Bogotá Plateau. *Acta Horticulturae* 307: 123-130. 1991.
- Alvarez, J.M., A.C. Bellotti, A.R. Braun y A. Acosta. Estudios de patogenicidad de un hongo asociado con *Tetranychus urticae* (Koch), ácaro plaga de la yuca. Resúmenes XVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Socolen. Medellín. Julio 25 - 28. 1989.
- Alvarez, J.M., A.R. Braun, J.M. Guerrero y A. Acosta. Aporte taxonómico para la identificación de los Entomophthoraceae, patógenos de ácaros tetranychidos plagas de la yuca. Resúmenes XVII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Socolen. Cartagena. Julio 11 - 13. 1990.
- Alvarez, J.M., A. Acosta, A.C. Bellotti y A.R. Braun. Estudios de patogenicidad de un hongo asociado a *Mononychelus tanajae* (Bondar), ácaro plaga de la yuca *Manihot sculenta* Crantz. Resúmenes XVIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Socolen, Bogotá. Julio 17 - 19. 1991.
- Alvarez, J.M., A.C. Bellotti y A.R. Braun. Aporte taxonómico para la identificación de los Entomophthoraceae patógenos de ácaros tetranychidos, plagas de la yuca. Resúmenes XIX Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Socolen. Manizales. Julio 15 - 17. 1992.
- Bellotti, A.C. Insectos y ácaros de la yuca y su control. Curso de producción de yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. 1979.
- Burges H.D. and N.W. Hussey. Microbial control of insects and mites. Academic Press. London. 1971.
- Brues, C.T. Insects food and ecology. Dover Publications, Inc. New York. 1946.
- Crocomo, W.B. Manejo integrado de plagas. UNESP - CETESB. Sao Paulo. Brasil. 1990.
- Doreste, S.E. Acarología, IICA, San José. Costa Rica. 1984.
- Flechtman, C.H.W. Acaros de importancia agrícola. 5a. Edición. Livraria Nobel S/A. Brasil. 1983.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer and E.W. Baker. Mites injurious to economic plants. University of California Press. Berkeley. 75-90. 1975.
- Kono, T. and C.S. Popp. Handbook of agricultural pests: Aphids, thrips, mites, snails, and slugs. Department of Food and Agriculture. California. 1977.
- Kranz, J., H. Schmutterer and W. Koch. Diseases, pests and weeds in tropical crops. Verlag Paul Parey. Berlin. 1997.
- Livschitz, I.S. y A. Salinas. Preliminares acerca de los ácaros "Tetranychos" de Cuba. Centro Nacional. Cuba.
- Luna, D. y A. Acosta. Evaluación de la distribución poblacional del ácaro *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) en claveil (*Dianthus caryophyllus* L.). *Agronomía Colombiana* 4: 43-56. 1988.
- Mesa, C.N.C. y J.I. Zuluaga. Revisión analítica de la literatura sobre acarología agrícola de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Palmira. 1983.
- Muma, M.H. Preliminary studies on environmental manipulation to control injurious insects and mites in Florida citrus groves. *Fia. Agr. Exp. Sta. J.* 1970.
- Rosero, L., M. Torres y A. Acosta G. Desarrollo embriológico de *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acari: Tetranychidae), plaga del claveil (*Dianthus caryophyllus* L.). *Revista Colombiana de Entomología* 18: 39-49. 1990.
- Ruiz, N. Biología y manejo de ácaros en flores. *Memorias Seminario plagas en cultivos de flores.* p. 1-21. Socolen. 1982.
- Suárez R. y R. Ortiz. Biología, reconocimiento e identificación de la arañita roja (*Tetranychus* sp.) en claveil (*Dianthus caryophyllus* L.). Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 1982.
- Torres, M., L. Rosero y A. Acosta. Embriological development and acaricide effect on carmine spider mite, a pest of carnation. *Acta Horticulturae* 307: 217-220. 1991.
- Urueta, S.E. Arañas rojas (Acarina: Tetranychidae) del departamento de Antioquia. *Revista Colombiana de Entomología.* 1: 1-14. 1975.
- Vélez, A.R. Notas sinópticas de Entomología Económica Colombiana. Secretaría de Agricultura de Antioquia - Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 1985.
- Zenner, de Polonia I. Reconocimiento e identificación de plagas en ornamentales de valor económico en la Sabana de Bogotá y zonas aledañas. Tesis de Grado. Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia - Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. 1971.