



XA9949066

LA MOSCA SUDAMERICANA DE LAS FRUTAS, *Anastrepha fraterculus* (WIEDEMANN) EN EL BRASIL

R.A. ZUCCHI, E.L. ARAUJO
Departamento de Entomologia-ESALQ/USP,
Piracicaba, SP, Brazil

N.A. CANAL D.
Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

M.A. UCHOA F.
Laboratorio Controle Biológico de Insetos,
UFMS, Sao Paulo, Brazil

Abstract-Resumen

THE SOUTH AMERICAN FRUIT FLY, *Anastrepha fraterculus* (WIEDEMANN) IN BRAZIL.

Anastrepha fraterculus, the South American fruit fly, is the most common and economically important pest for the fruit-bearing species in the Neotropical region. However, there are some species that are close to *A. fraterculus* and, sometimes they can be erroneously identified as *A. fraterculus*. The separation of *A. fraterculus* from *A. obliqua*, *A. sororcula* and *A. zenilidae*, species closely related to South American fruit fly, is discussed. Also, information on the host plants and braconid parasitoids for *A. fraterculus* in Brazil is presented.

LA MOSCA SUDAMERICANA DE LAS FRUTAS, *Anastrepha fraterculus* (WIEDEMANN) EN EL BRASIL.

Anastrepha fraterculus, la mosca Sud-Americana de las frutas, es la plaga mas comun y economicamente importante en la produccion de especies de frutas de la region Neotropical. Sin embargo, existen algunas especies muy cercanas a *A. fraterculus* y, algunas veces pueden ser erroneamente identificadas como *A. fraterculus*. La separacion de *A. fraterculus* de *A. obliqua*, *A. sororcula* y *A. zenilidae*, especies estrechamente relacionadas a la mosca Sud-Americana de las frutas, es discutida. Tambien, se presenta informacion sobre las plantas hospederas y los parasitoides braconidos para *A. fraterculus* en Brasil.

1. INTRODUCCION

Tradicionalmente, en la literatura agrícola brasileña, *Anastrepha fraterculus* ha sido considerada la especie más común en el país. Entretanto, hasta la década del 70, la denominación de las especies de *Anastrepha* era bastante confusa y, apesar del trabajo de Lima [1], los estudios eran conducidos sin acompañamiento taxonómico. En la década del 60 *A. obliqua* (como *A. mombinpraeoptans*) era considerada como la especie más común e importante en el Brasil. Posteriormente, casi hasta el final de la década del 70, *A. fraterculus* y *Ceratitidis capitata* pasaron a ser consideradas las especies más comunes y economicamente importantes en este país. En realidad, el uso del nombre específico era aquel disponible en la literatura, una vez que, en los trabajos aplicados, no existía la preocupación de confirmar la identidad de las especies vinculadas a los mismos y tampoco habia la costumbre de mantener *voucher specimens*. Es debido a esto que nunca fue posible confirmar la identidad de las especies referidas en varios trabajos, entre los cuales uno clásico como el de Puzzi & Orlando [2]. De esa forma, las informaciones incluidas en esos trabajos quedaron seriamente comprometidas por no ser posible conocer, con seguridad, las especies realmente estudiadas.

Al final de la década del 70, la importancia de la taxonomía de *Anastrepha* comenzó a ser más valorizada. A partir del trabajo de Zucchi [3], los levantamientos fueron basados en la identificación taxonómica y, además, las publicaciones y diversos entrenamientos propiciaron mayor conocimiento de la taxonomía de *Anastrepha* entre los entomólogos brasileños.

Diversos trabajos han mostrado que *A. fraterculus* es realmente una especie común y ampliamente distribuida en el Brasil, mas en determinadas épocas y regiones otras especies del grupo *fraterculus* pueden ser más abundantes que la propia mosca suramericana y por tanto, también importantes económicamente.

Este trabajo tiene por objetivo discutir al taxonomía clásica de *A. fraterculus*, sus plantas hospederas y sus braconídeos parasitoides en el Brasil.

2. TAXONOMIA

La mosca suramericana de las frutas fue originalmente descrita en el género *Dacus* por Wiedemann, en 1830. La especie fue transferida posteriormente al género *Anastrepha*. Esa transferencia creo discordancia de género entre las palabras *Anastrepha* (femenina) y *fraterculus* (masculina), lo cual es contra las normas de nomenclatura taxonómica. La concordancia gramatical implicaría el cambio del nombre *fraterculus* por uno totalmente diferente del originalmente propuesto, *sororcula*. Este caso es reglamentado por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (nombre en aposición). Entretanto, en muchos trabajos publicados antiguamente en el Brasil (p.e. Silva et al. [4]) se encuentra *A. fratercula*, que corresponde a una denominación equivocada de la especie, una vez que, la palabra *fratercula* no existe en el latín.

La primera discusión detallada de la variación morfológica de *A. fraterculus* fue hecha por Stone [5] y como resultado de su estudio, estableció tres nuevas sinonimias y describió dos especies bastante próximas de la mosca suramericana. Stone hizo dos observaciones validas hasta hoy: (1) *As treated here, it [A. fraterculus] extends from the Rio Grande Valley in Texas south to Argentina, and it is possible that it will eventually be found to represent a complex of species rather than a single one.* (2) *It is probable that several other species will be found in the complex, and further biological work may necessitate an alteration of the concepts given here.*

Las sinonimias de *A. fraterculus* fueron listadas por Zucchi [6], cuando estableció tres nuevas sinonimias.

Anastrepha fraterculus (Wied., 1830)
Dacus fraterculus Wied., 1830
Tephritis mellea Walker, 1837
Trypeta unicolor Loew, 1862
Anthomyia frutalis Weyenbergh, 1874
Anthomyia frutuuum, erro
Anastrepha fratercula, erro
Anastrepha soluta Bezzi, 1909
Anastrepha peruviana Townsend, 1913
Anastrepha peruana, erro
Anastrepha distans, Greene, 1934 *nec* Hendel
Anastrepha distincta Greene, 1934 (*partim*)
Anastrepha brasiliensis Greene, 1934

Anastrepha trinidadensis Greene, 1934
Anastrepha suspensa, Lima, 1934 nec Loew
Anastrepha costarukmanii Capoor, 1954
Anastrepha scholae Capoor, 1955
Anastrepha pseudofraterculus Cappor, 1995

La mosca suramericana de las frutas ha sido colocada en el grupo *fraterculus*, que reúne aproximadamente 30 especies [7]. En ese grupo están, entre otras especies, *A. obliqua*, *A. sororcula* y *A. zenildae*, que presentan el ápice del ovipositor muy semejante al de *A. fraterculus*. De un modo general *A. fraterculus*, *A. obliqua*, e *A. sororcula* son las moscas de las frutas más comunes en el Brasil.

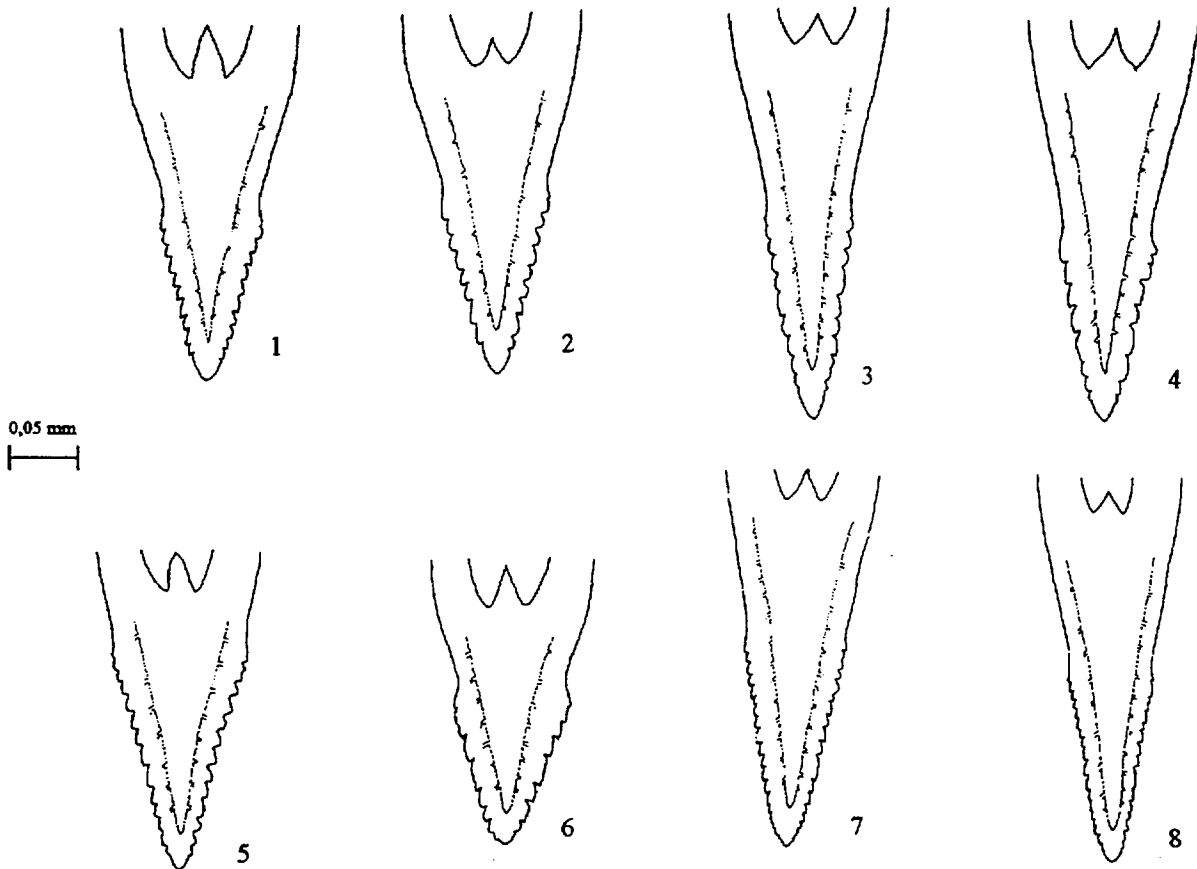
La identificación de *Anastrepha* es basada principalmente en el formato del aculeus (ovipositor). Los caracteres de los machos no permiten la identificación específica. Las cuatro especies antes mencionadas pueden ser separadas, con base en el ápice del acúleo, de la siguiente forma:

- | | | | |
|----|---|-------|-----------------------|
| a. | dientes agudos sobre más de la 1/2 apical (Fig. 5) | | <i>A. obliqua</i> |
| | dientes arredondados..... | | b |
| b. | dientes sobre más de la mitad apical (Fig. 7) | | <i>A. zenildae</i> |
| | dientes aproximadamente hasta la mitad apical | | c |
| c. | ápice con 0,17 a 0,19 mm (Fig. 6) | | <i>A. sororcula</i> |
| | ápice con 0,25 a 0,27 mm (Fig. 1 a 4)..... | | <i>A. fraterculus</i> |

Las especies de *Anastrepha* de un mismo grupo son separadas en detalles del ápice del acúleo, entretanto, como algunas veces los límites para la separación no son bien definidos, otras técnicas han sido utilizadas para auxiliar en la identificación:

- Estudio morfométrico multivariado: Con base en las características del ápice del acúleo, están siendo realizadas medidas en ejemplares de *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. sororcula* y *A. zenildae*. Los resultados preliminares han mostrado que las poblaciones estudiadas pueden ser separadas a través de este método. Poblaciones de *A. fraterculus* del sur del Brasil, que presentan un ápice más largo, son diferentes de poblaciones del nororiente brasileño (Fig. 1-4). La longitud del ápice del acúleo y la distancia entre el fin de la abertura genital y el inicio de la parte denteada fueron las características que más influenciaron en la separación de las especies.
- Citotaxonomía: Apenas algunos trabajos fueron realizados sobre la citogenética de *Anastrepha*. Con relación a las especies brasileñas, Solferini & Morgante [8] estudiaron los cariótipos de ocho especies de *Anastrepha*: *barnesi*, *bistrigata*, *fraterculus*, *obliqua*, *pickeli*, *pseudoparallela*, *serpentina* y *striata*. De acuerdo con esos autores, *A. fraterculus* fue la única especie que no pudo ser identificada con base en la morfología del cromosoma. Fueron encontrados cuatro cariótipos distintos, sugiriendo que podrían representar especies crípticas.
- Bioquímica: Estudios de sistemática bioquímica han buscado definir mejor los límites para la identificación de *Anastrepha*. Con relación a *A. fraterculus* los resultados han mostrado verdaderas diferencias genéticas entre las poblaciones, debido probablemente a la presencia de especies crípticas [9, 10].

- Estudio molecular: Las técnicas de DNA están siendo aplicadas a la taxonomía de algunas especies colectadas en el Brasil [11] y representan una fuente alternativa para la taxonomía de *Anastrepha*.



Figuras 1 a 8. Ápices del ovipositor (ventral). 1 a 4 *A. fraterculus* (1. Rio Grande do Norte; 2. Minas Gerais; 3. Paraná; 4. Rio Grande do Sul); 5. *A. obliqua* (Pernambuco); 6. *A. sororcula* (Rio Grande do Norte); 7. *A. zenildae* (Rio Grande do Norte); 8. *A. turpiniae* (Mato Grosso do Sul).

3. PLANTAS HOSPEDERAS

El levantamiento más reciente de hospederos de moscas de las frutas en el Brasil fue realizado por Malavasi *et al.*[12], que asociaron *A. fraterculus* con 19 hospederos de varias regiones del país. Los hospederos de la mosca suramericana, en la región de Pelotas (RS), fueron estudiados por Salles[13]. *Anastrepha fraterculus* vuela y ataca frutos, sin distinción, hasta 10 m de altura del suelo [14] y el desarrollo larval y pupal es directamente afectado por el hospedero de la mosca [15].

Las plantas hospederas de las especies de *Anastrepha* fueron catalogadas por Norrbom & Kim [7]. Para *A. fraterculus* fueron relacionados cerca de 90 hospederos, de los cuales, aproximadamente 30% son referencias para el Brasil. Entretanto, aún existen áreas brasileñas donde nunca fueron realizados levantamientos de moscas de las frutas. Recientemente, por ejemplo, en levantamientos intensivos realizados en el Estado de Goiás, ubicado en la región central del Brasil y con una formación vegetal particular llamada de cerrado, fueron

descubiertos nuevos hospederos para la mosca suramericana de las frutas, siendo todos ellos nativos de la región [16]: arazá *Psidium australicum* (Myrtaceae), bacupari *Salasia campestris* (Hippocrataceae), cagaita *Eugenia dysenterica* (Myrtaceae), curriola *Pouteria ramiflora* (Sapotaceae). Las informaciones sobre los hospederos nativos de una región son de extrema importancia, pues están directamente relacionados al manejo de las moscas de las frutas.

En el Amazonas (Manaus), al norte del Brasil, *A. fraterculus* ha sido colectada apenas en *Terminalia catappa* (Combretaceae) [17]. Esta es una planta ornamental introducida al Amazonas y es la preferida de la mosca suramericana, apesar de la presencia de otros frutales nativos e introducidos que normalmente son atacados por esta mosca en otras regiones del Brasil. En el Estado de Mato Grosso do Sul (región suroccidental del Brasil), levantamientos de moscas de las frutas obtenidas de 13 especies de frutos hospederos, dentro de los cuales algunos conocidos como hospederos de la mosca suramericana e incluyendo *T. catappa*, *A. fraterculus* fue identificada apenas de guayaba *Psidium guajava*. En esta región *A. obliqua*, *A. sororcula*, y *A. zenildae* fueron más abundantes e infestaron más hospederos que la mosca suramericana y en muestras de guayaba fue identificada, además, *A. turpiniae* (Fig. 8), especie también muy semejante a *A. fraterculus*. Un hecho semejante fue observado en Rio Grande do Norte (región nororiental del país), donde *A. zenildae* fue la especie más común [18].

Portanto, *A. fraterculus* no es siempre la especie predominante en los levantamientos realizados. Se debe ser cuidadoso durante la identificación específica de las moscas de las frutas, una vez que las especies del grupo *fraterculus* de mayor importancia económica son morfológicamente bastante semejantes entre sí. Es por esto que antes de intentar explicar el comportamiento de las poblaciones de *A. fraterculus*, es necesario tener seguridad que la identificación específica fue correctamente realizada y mantener *voucher specimens* que puedan ser examinados para el esclarecimiento de eventuales dudas.

4. BRACONIDEOS PARASITOIDES

Los braconídeos (subfamilia Opiinae) han sido los parasitoides más usados para el control biológico de moscas de las frutas en todo el mundo. Desde que fueron retomados, hace apenas algunos años, los estudios de taxonomía de este grupo de insectos en el Brasil, ha aumentado continuamente el interés por conocer más al respecto de las especies nativas y su posible uso en el manejo de las moscas de las frutas. Igualmente estos estudios están siendo acompañados por estudios con la especie introducida *Diachasmimorpha longicaudata*.

Una revisión sobre los trabajos brasileños con parasitoides de Tephritidae, acompañada de registros inéditos sobre distribución geográfica y moscas hospederas, fue presentada por Leonel Jr. *et al.* [19]. Los parasitoides de tefritídeos en América del Sur fueron discutidos por Zucchi & Canal [20]. Otros parasitoides de *A. fraterculus*, además de braconídeos, fueron discutidos por Salles [13].

Con base en esos trabajos, en el Brasil, *A. fraterculus* es parasitada por seis especies de braconídeos, siendo cinco de Opiinae y una de Alysiinae. Los opiíneos son *Doryctobracon areolatus*, *D. brasiliensis*, *D. fluminensis*, *Opius bellus* y *Utetes (Bracanastrepha) anastrephae*; el alisiíneo es *Asobara* sp. *Doryctobracon areolatus* es la especie más ampliamente distribuida en el país.

El papel real de esos braconídeos en la regulación de las poblaciones de moscas de las frutas es aún desconocido en América del Sur, la verdad es que en la región poca importancia ha sido dada a los estudios con esos parasitoides. La mayoría de las observaciones se refieren a registros de ocurrencia, faltando por tanto, el desarrollo de estudios básicos (biología, comportamiento, dispersión, eficiencia del parasitismo, etc.). Sin embargo, apesar de que poco es conocido de la importancia de las especies nativas, existen muchas referencias de introducciones de parasitoides de moscas de las frutas para los países suramericanos.

REFERENCIAS

- [1] LIMA, COSTA A. Moscas de frutas do genero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Dip., Trypetidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 28(4):487-575, 1934.
- [2] PUZZI, D. & ORLANDO, A. Estudos sobre a ecologia das "moscas das frutas" (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o contrôlle racional da praga. O Biológico, São Paulo, 32(1):7-20, 1965.
- [3] ZUCCHI, R.A. Taxonomia das espécies de *Anastrepha* Schiner, 1868(Diptera, Tephritidae) assinaladas no Brasil, PhD Thesis, ESALQ, Piracicaba (1978).
- [4] SILVA, A.G., D'ARAÚJO et al. . Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil, seus Parasitos e Predadores, Rio de Janeiro, MA/Departamento de Defesa e Inspeção, 4 volumes (1967/68).
- [5] STONE, A. The fruit flies of the genus *Anastrepha*. USDA, Misc.Publ. 439, 112 p. (1942).
- [6] ZUCCHI, R.A. *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera, Tephritidae): Novas sinonímias. Rev. bras. Ent. 259(4): 289-294 (1981).
- [7] NORRBOM, A.L., KIM, K.C. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae). USDA/APHIS 81-52, 114 p. (1988).
- [8] SOLFERINI, V.N., MORGANTE, J.S. Karyotype study of eight species of *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae). Caryologia, 40(3): 229-241 (1987).
- [9] MORGANTE, J.S. et al. Biochemical systematics and evolutionary relation-ships of neotropical *Anastrepha*. Ann.Entom. Soc. Am. 73(6):622-630 (1980).
- [10] STECK, G.J. Biochemical systematics and population genetic structure of *Anastrepha fraterculus* and related species (Diptera: Tephritidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 84(3):10-28 (1991).
- [11] ARMSTRONG, K.F. et al. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) species identification: a rapid molecular diagnostic technique for quarantine application (en prep.).
- [12] MALAVASI et al. Biologia de "moscas-das-frutas" (Diptera, Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. Reb. Brasil. Biol. 40(1):9-16 (1980).
- [13] SALLES, L.A.B. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. EMBRAPA/CPACT, Pelotas, 58p. (1995).
- [14] SALLES, L.A.B. Estratificação vertical da incidência de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em fruteiras no sul do Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 24(3): 423-429 (1995).
- [15] SALLES, L.A.B., LEONEL, M.A.H. Influência do hospedeiro no desenvolvimento larval e pupal de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). An. Soc. Entomol. Brasil 25(2): 373-375 (1996).
- [16] VELOSO, V.R.S. et a. Especies de parasitoides (Hym., Braconidae) de moscas de las frutas (Dip., Tephritidae) en el Estado de Goiás, Brasil. 2nd Meeting on Fruit Flies of the Western Hemisphere, Santiago do Chile (1996).
- [17] SILVA et al. The natural host plants of *Anastrepha* in the State of Amazonas, Brazil, p. 353-357. In: MacPherson, B.A., G.J. Steck (ed.) Fruit Fly Pest, St.Lucie Press, 586 p. (1996).

- [18] ARAUJO, E.L. et al. Caracterização e ocorrência de *Anastrepha zenildae* Zucchi (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides (Hymenoptera, Braconidae) numa nova planta hospedeira, no Rio Grande do Norte. An. Soc. Entomol. Brasil 25(1): 147-150 (1996).
- [19] LEONEL JR., F.L. et al. Distribution and tephritid hosts (Diptera) of braconid parasitoids (Hymenoptera) in Brazil. Int. Journ. Pes Manag. 41(4): 208-213 (1995).
- [20] ZUCCHI, R.A., N.A. CANAL D. Braconídeos parasitóides de moscas-da-frutas na América do Sul (Anais V SICONBIOL, Foz de Iguaçu), p. 89-92 (1996).