



Moscas de los frutos de importancia económica en la provincia de Tucumán

M. T. Vera¹ y E. Willink²

Palabras clave: *Ceratitidis capitata*, *Anastrepha fraterculus*, mosca del Mediterráneo, mosca sudamericana de la fruta, Tephritidae.

La existencia de especies de insectos plaga de la agricultura genera limitaciones para el desarrollo económico de las regiones ya que causan daño directo sobre los cultivos en los cuales se desarrollan o impiden su comercialización debido a restricciones cuarentenarias.

Dentro del orden Diptera, la familia Tephritidae es una de las más grandes y comprende aproximadamente 4.000 especies (Christenson y Foote, 1960). Las larvas de muchas de ellas se desarrollan en frutos blandos, incluyendo muchas especies de valor comercial, causando pérdidas en la producción de estas últimas (White y Elson-Harris, 1994). Además del daño directo que producen hay que considerar el impacto ocasionado al limitar la exportación de frutas y verduras frescas a países libres de estas plagas (Malavasi *et al.*, 1994). Los costos derivados de las restricciones cuarentenarias incrementan aún más el impacto de estas plagas sobre las economías regionales. Dentro de esta familia, los géneros *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitidis* MacLeay, *Rhagoletis* Loew y *Toxotrypana* Gerstaecker son considerados los de mayor importancia económica (Aluja y Liedo, 1993).

En la región del noroeste de Argentina, constituida por las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán y

Catamarca, se encuentran presentes solo dos especies de moscas de los frutos de importancia económica: la mosca del Mediterráneo, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) y la mosca sudamericana de la fruta *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann).

Origen y distribución

Desde su lugar de origen en África ecuatorial, *C. capitata* colonizó, en los últimos 150 años, la región que rodea al mar Mediterráneo (1842), el Sur de África (1889), Australia (1887), América del Sur (1901), Hawai (1910) y América Central (1955) (Fletcher, 1989; Sheppard *et al.*, 1992) distribuyéndose en regiones con climas tropical, subtropical y templado. En nuestro país, se la registró por primera vez en 1905 en huertos caseros de Buenos Aires (Vergani, 1952). En 1934 se la reportó en los alrededores de Concordia, y más adelante aparecieron focos en Cuyo y en el noroeste (NOA). El primer registro en Tucumán fue en 1945 (Domato y Aramayo, 1947) y la última región en ser colonizada dentro del país fue el norte de la Patagonia.

A. fraterculus es originaria de América del Sur y se la encuentra solamente en el continente americano desde el Sur de Estados Unidos hasta Argentina (Salles, 1995; Steck, 1998). Se distribuye en regiones con clima tropical y subtropical. En

¹Investigadora Asistente CONICET.

²Centro de Investigaciones Cuarentenarias, Sección Zoología Agrícola, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC). William Cross 3150, 4101, Las Talitas, Tucumán. E-mail: tvera@eeaoc.org.ar

Sudamérica, ocurre en dos bandas aparentemente no conectadas, una a lo largo de la costa del océano Pacífico y otra a lo largo de la costa del océano Atlántico. En la primera se la puede encontrar en zonas bajas así como también a más de 2.000 m. de altura (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela). En Argentina está presente principalmente en regiones húmedas del NOA y del noreste de Argentina (NEA). Si bien su distribución es más limitada que la de *C. capitata*, debido a restricciones climáticas, también es posible encontrarla en ciertos valles irrigados de zonas con clima más templado. En Tucumán fue citada por primera vez en naranjas (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) a principios del siglo XX (Rust, 1918). Para esa época también se reportaron daños en frutas de carozo (Rust, 1918; Schultz, 1938). Al inicio de la década del '50 esta especie predominaba en las capturas de las trampas. Esta situación se revirtió y paulatinamente se observó un predominio de *C. capitata* sobre *A. fraterculus* (Ratkovich y Nasca, 1953; Costilla, 1967; Costilla *et al.*, 1975).

Actualmente en Tucumán *C. capitata* se encuentra principalmente en zonas urbanas y periurbanas, mientras que *A. fraterculus* ocurre en zonas con predominio de vegetación nativa.

Biología e historia de vida

C. capitata es considerada la especie de moscas de los frutos que mayor daño ocasiona mundialmente (Robinson y Hooper, 1989). Esto se debe principalmente a su amplia distribución, y a su capacidad de adaptarse a diversos climas y de infestar más de 250 hospederos (Christenson y Foote, 1960; Liquido *et al.*, 1991). Es la especie más estudiada dentro de la familia Tephritidae, por lo que es posible disponer de numerosos estudios sobre su biología, muchos de los cuales son referidos en revisiones bibliográficas (Christenson y Foote, 1960; Bateman, 1972; Robinson *et al.*, 1999) y libros editados con la participación de investigadores de cada área de estudio (Cavalloro, 1989; Robinson y Hooper, 1989a,b; Aluja y Liedo, 1993; White y Elson-Harris, 1994; McPheron y Steck, 1996; Aluja y Norrbom, 2000; Tan, 2000).

Los conocimientos sobre la biología de *A. fraterculus* son escasos si se la compara con otras moscas de los frutos, existiendo una amplia discusión sobre su estado taxonómico (Steck, 1998). Las hembras depositan sus huevos en más de 90 especies frutales (Norrbom y Kim, 1988; Norrbom 2004), principalmente las pertenecientes a la familia Myrtaceae. Esta especie presenta una importante variación morfológica entre poblaciones, discontinuidades genéticas en el análisis de isoenzimas y del ADN, diferencias en los hospede-

ros utilizados en distintas regiones y diferencias cariotípicas (ver Steck, 1998 para una revisión y posteriormente Smith-Caldas *et al.*, 2001; Hernández-Ortiz *et al.*, 2004; Selivon *et al.*, 2005) por lo que se postuló que la misma correspondería a un complejo de especies crípticas. Estudios realizados entre distintas poblaciones de Argentina, mostraron que no existen evidencias de aislamiento etológico (Petit-Marty, 1999; Petit-Marty *et al.*, 2004a) y tampoco se encontraron evidencias de barreras reproductivas post-cigóticas como ser mortalidad diferencial de machos o esterilidad en híbridos (Petit-Marty *et al.*, 2004b). Los resultados alcanzados en ambos tipos de estudios permiten postular que en Argentina, *A. fraterculus* es una sola especie, hecho que se ve sustentado por estudios realizados a nivel genético (Basso y Manso, 2001; Alberti *et al.*, 2002; Basso, 2003; Alberti, 2004).

Hospederos

Como se mencionó anteriormente, *C. capitata* presenta una mayor cantidad de especies frutales como hospederos que *A. fraterculus* (Liquido *et al.*, 1991; Norrbom y Kim, 1988; Norrbom 2004). Se considera que el hospedero original de *C. capitata* fue *Argaria espinosa* (L.) perteneciente a la familia Sapotaceae. Para *A. fraterculus* seguramente se lo encuentre en la familia Mirtaceae; ya que prefiere las plantas de esta familia por sobre otras, siendo la guayaba (*Psidium guajava* L.) la planta hospedera preferida (Aluja, 1999).

Si bien ambas especies pueden utilizar cítricos dulces como hospederos, el desarrollo en los mismos es menor en comparación con otros hospederos por lo que se postula que son hospederos no preferenciales o secundarios (revisado en da Silva Branco *et al.*, 2000).

En el caso particular del limón, Back y Pemberton (1915) reportaron que *C. capitata* no se desarrolla en dicha fruta mientras esta permanece en la planta, a menos que el fruto esté dañado. Por su parte, Spitler *et al.* (1984) demostraron que los cultivares Eureka y Lisboa de California son resistentes a la infestación de esta mosca. No obstante, existen algunos antecedentes aislados sobre la detección de larvas de *C. capitata* en frutos de limón. Quayle (1938) reportó frutos larvados en empaques en Sicilia y Liquido (1990) en frutos recolectados del suelo en Hawai. Más recientemente Estados Unidos interceptó en limones cv. Verna, cosechados en verano y procedentes de España, larvas vivas de *C. capitata* (APHIS, 2006). Para *A. fraterculus*, Norrbom y Kim (1988) no reportan al limón como hospedero de dicha mosca. En 1995, Salles publica un listado de

hospederos multiplicadores y alternativos para la región de Pelotas en el estado de Rio Grande do Sul, Brasil y menciona al "Limão-crioulo" como hospedero alternativo. El nombre científico provisto fue "*Citrus lemon*" sin mencionarse el nombre vulgar en otro idioma (i.e. inglés o español). Este trabajo fue tomado por Norrbom (2004) para incluir al limón, como *C. limon* (L.) Burm. f., en el listado de hospederos de *A. fraterculus*, considerando que se había incurrido en un error tipográfico. En su trabajo, Salles (1995) no menciona si el registro proviene de una variedad comercial, el nombre del taxónomo vegetal que corroboró la identificación de la planta, el número de frutos revisados, el estado fenológico de los mismos, el número de larvas o pupas recuperadas, si se obtuvieron adultos, u otros datos relevantes por lo que lamentablemente no se puede evaluar dicho trabajo con el nivel de rigurosidad que Norrbom y Kim (1988), Aluja (1999) y Ovruski *et al.* (2003) recomiendan para considerar a una especie vegetal como hospedero. Casos como este, que constituyen la única cita para fundamentar la condición de hospedero (nótese que la otra cita de Norrbom (2004) es Zuchi (2000) donde se hace referencia a Salles (1995), deben ser tomados con extrema cautela al momento de incluirlos en un listado de hospederos; máxime si pueden ser utilizados como evidencia científica en el momento de establecer negociaciones para la comercialización de la especie vegetal en cuestión.

Características productivas y fitogeográficas de Tucumán

La provincia de Tucumán presenta una diversidad de explotaciones comerciales agrícolas que se distribuyen en distintas zonas agroecológicas (Tabla 1, Fig. 1). Los principales cultivos frutales son el limón, la naranja y la palta (*Persea americana* Miller). Estos cultivos están localizados en la zona pedemontana donde también es posible encontrar cultivos hortícolas, principalmente frutilla (*Fragaria x ananassa* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) y pimiento (*Capsicum annuum* L.). En los últimos años, la diversificación en la producción, llevó al establecimiento de nuevos cultivos como el arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) el cual ocupa cada vez más superficie. En la zona pedemontana y en la zona de los valles, se cultivan, en muy pequeña escala y para consumo local, frutales de carozo y pepita.

La selva de las Yungas se extiende a lo largo del Cerro Aconquija, involucrando al pedemonte, donde crecen especies nativas como el nogal criollo (*Juglans australis* Grisebach), el arrayán (*Eugenia uniflora* L.) y el mato (*Myrcianthes mato* (Berg) Legrand), y especies introducidas como guayabas (*Psidium guajava* L.), moras (*Morus alba* L. y *M. nigra* L.) y duraznos (*Prunus persica* (L.) Batsch). En la llanura se cultiva caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merr.), trigo (*Triticum vulgare* Vill.) y maíz (*Zea mays* L.). En las zonas urbanas es posible encontrar, en las calles y

Tabla 1. Principales cultivos en la provincia de Tucumán y su localización.

| Nombre científico | Nombre común en Argentina | Superficie cultivada (ha) | Región donde se la encuentra |
|--|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <i>Glycine max, Triticum vulgare, Zea mays</i> | Soja, Trigo, Maíz | 310.000 | Llanura |
| <i>Saccharum officinarum</i> | Caña de azúcar | 203.170 | Llanura |
| <i>Citrus limon</i> | Limón | 34.000 | Pedemonte |
| <i>Persea americana</i> | Palta | 1.600 | Pedemonte |
| <i>Citrus sinensis</i> | Naranja | 1.200 | Pedemonte |
| <i>Vaccinium corymbosum</i> | Arándano | 1.000 | Pedemonte |
| <i>Capsicum annuum</i> | Pimiento | 1.000 | Pedemonte |
| <i>Lycopersicon esculentum</i> | Tomate | 700 | Pedemonte |
| <i>Fragaria x ananassa</i> | Frutilla | 650 | Pedemonte y Valles |
| <i>Prunus persica</i> | Durazno | 400 | Pedemonte y Valles |
| <i>Citrus reticulata</i> | Mandarina | 200 | Pedemonte |
| <i>Citrus paradisi</i> | Pomelo | 100 | Pedemonte |

Datos elaborados por la Sección Economía y Estadísticas de la EEAOC y disponibles en www.eeaoc.org.ar.

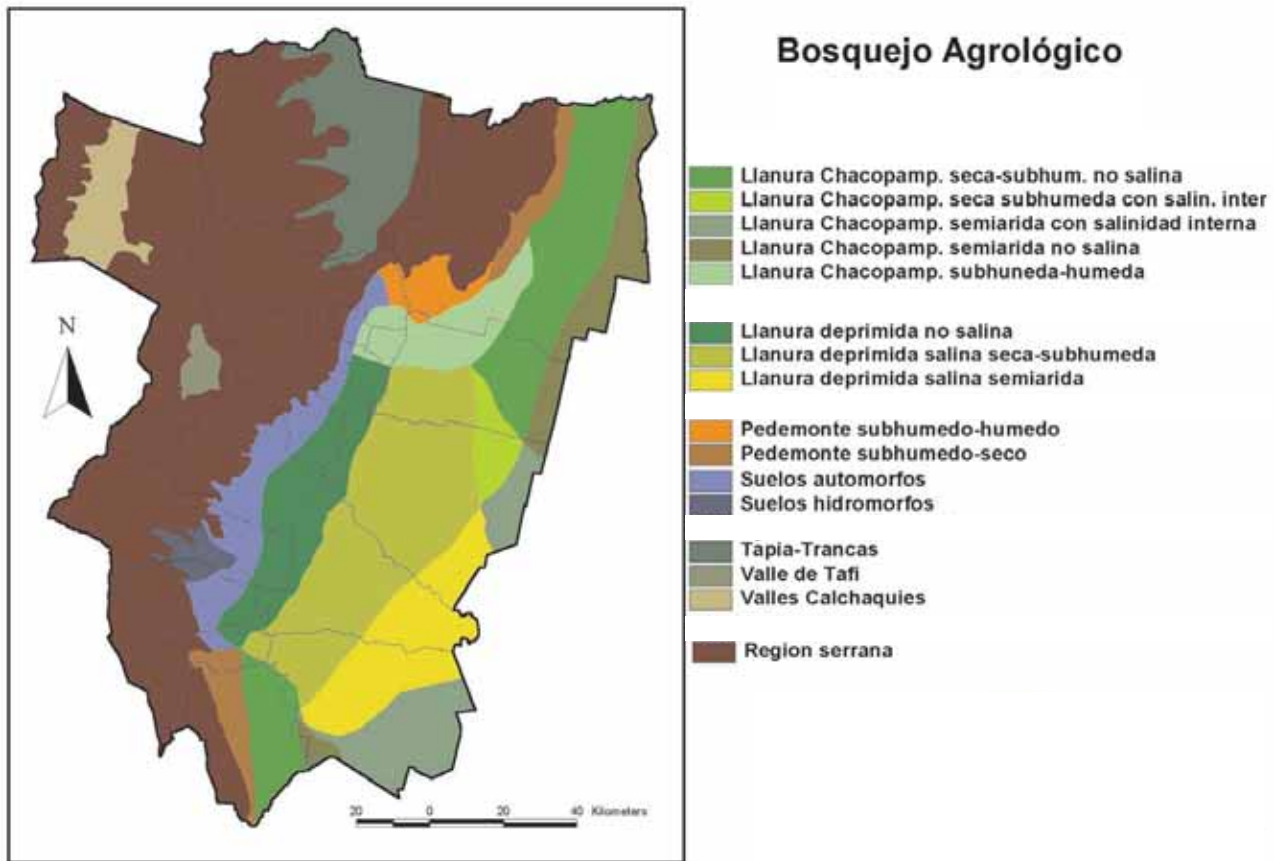


Figura 1. Regiones agroecológicas en la provincia de Tucumán (Zuccardi y Fadda, 1985).

en las viviendas, plantas de higos (*Ficus carica* L.), mangos (*Mangifera indica* L.), nísperos (*Mespilus germanica* (Thunb) Lindley) y cítricos, principalmente naranja agria (*Citrus aurantium* L. (Rootstock)).

Períodos de fructificación

La fructificación de las distintas especies hospederas se produce en forma escalonada a lo largo del año. A fines de primavera comienzan a madurar los frutales de carozo. En la zona de los valles, donde las temperaturas son menores, la maduración ocurre en los meses de verano. Durante esta época también maduran los higos y mangos y hacia fines de estación las guayabas. La maduración de los cítricos comienza hacia fines del verano y se extiende durante todo el invierno. El primero en madurar es el pomelo (*Citrus paradisi* Macfadyen), seguido de las naranjas y mandarinas (*Citrus reticulata* Blanco). El limón presenta fruta todo el año; la mayor producción (90%) se obtiene en otoño-invierno (marzo a septiembre) y es destinada principalmente a exportación. El 10% restante se cosecha en verano y se comercializa en el mercado local.

Dinámica poblacional

La presencia de hospederos asociados a las viviendas, en los que generalmente no se toman medidas de control contra moscas de los frutos, junto con la abundancia de hospederos silvestres a lo largo del faldeo del Cerro Aconquija (zona pedemontana), permiten que las poblaciones de ambas especies encuentren hospederos para su desarrollo y propagación. Sin embargo, y a pesar de esta diversidad y disponibilidad de fruta, las condiciones climáticas, los períodos de fructificación y las preferencias hacia determinados hospederos determinan el grado de infestación y la abundancia de las especies. Por ejemplo, las poblaciones de *C. capitata* son prácticamente indetectables en invierno (ver capítulo VI), momento en que se produce la máxima oferta de cítricos dulces. Por su parte, si bien es posible capturar adultos de *A. fraterculus* en trampas todo el año, esta especie queda condicionada a la presencia de determinados hospederos ya que predomina en las especies nativas, y dentro de las exóticas en guayaba, ciruelas, duraznos y damascos que se encuentren en ambientes poco modificados por la acción del hombre (Ovruski *et al.*, 2003). El

primer pico poblacional de esta especie, luego de los meses de invierno, está muy condicionado al inicio de las lluvias de primavera (Jaldo, 2001).

CONSIDERACIONES FINALES

Las condiciones productivas y climáticas en la provincia de Tucumán tienen un importante impacto en las poblaciones de estas dos especies de moscas de los frutos.

La provincia de Tucumán cuenta con más de 550.000 hectáreas bajo cultivo, de las cuales 200.000 corresponden a caña de azúcar, 280.000 a granos y dentro de la producción frutícola la mayor superficie está cubierta por especies como el limón y la palta variedad Hass. La condición de hospedero natural de estas dos especies vegetales es cuestionada para muchas moscas de los frutos.

La superficie que queda entonces con hospederos es limitada. Dentro de las plantaciones comerciales ésta no superaría las 2.500 has., donde se encuentran principalmente naranja, mandarina, pomelo y otras variedades de palta. Estas especies fructifican en la época invernal, momento en que las poblaciones de moscas de los frutos son bajas. La presencia de hospederos multiplicadores en la primavera queda limitada a los frutales de carozo, los cuales se producen solo en pequeña escala. Durante los meses de verano se encuentran los hospederos nativos en las zonas con vegetación silvestre y los hospederos presentes en huertos familiares.

Todos estos factores hacen que la distribución de moscas se concentre en determinadas zonas y que se vea fuertemente condicionada por la fenología de maduración de los hospederos presentes y por las preferencias hacia un hospedero en particular. A su vez, las características climáticas afectan el nivel poblacional, que para el caso de *C. capitata* resulta en poblaciones prácticamente indetectables durante el invierno y que en *A. fraterculus* la limita a zonas húmedas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Alberti, A. C.; M. S. Rodríguez; P. Gómez-Cendra; B. O. Saidman and J. C. Vilardi. 2002. Evidence indicating that Argentinean populations of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) belong to a single biological species. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 95: 505-512.

Alberti, A. C. 2004. Las poblaciones Argentinas de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) conforman una única especie biológica? Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Aluja, M. 1999. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 565-594.

Aluja, M. and P. Liedo. 1993. Fruit Flies, Biology and Management. Springer Verlag, New York.

Aluja, M. and A. L. Norrbom. 2000. Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of behavior. CRC Press. Washington DC.

APHIS. 2006. Trip report: Spanish Lemon Site Visit. USDA-Animal and Plant Health Inspection Services.

Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1915. Susceptibility of citrus fruits to the attack of the Mediterranean fruit fly. *J. Agric. Res.* 3: 311-330.

Basso, A. and F. C. Manso. 2001. What does karyotypic variation within and between *Anastrepha fraterculus* populations really mean? En: *Actas del IV Congreso del Grupo de Trabajo en Moscas de la Fruta del Hemisferio Occidental*, Mendoza, Argentina, pp. 31.

Basso, A. L. 2003. Caracterización genética de los componentes del "complejo *Anastrepha fraterculus*" (Wied.) a través de análisis de la variabilidad cromosómica. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Bateman, M. A. 1972. The Ecology of Fruit Flies. *Annu. Rev. Entomol.* 17:493-518.

Brown, A. D. y H. G. Grau. 1993. La Naturaleza y el Hombre en las Selvas de Montaña. Colección Nuestros Ecosistemas. Proyecto GTZ. Salta. Argentina.

Cavalloro, R. 1989. Fruit flies of economic importance. A. A. Balkema, Róterdam, The Netherlands, pp. 87.

Christenson, L. D. and R. H. Foote. 1960. Biology of fruit flies. *Annu. Rev. Entomol.* 5: 171-192.

Costilla, M. A. 1967. Importancia de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied.) en los citrus de Tucumán y su control. *Boletín Est. Exp. Agr. Tucumán* (Argentina) 105: 1-12.

Costilla, M. A.; H. J. Basco; C. Levi y V. M. Osoreo. 1975. La mosca de la fruta y su control en quintas cítricas. *Est. Exp. Agric. Tucumán, Circular* 199: 1-8.

da Silva Branco, E. S., J. D. Vendramin y F. Denardi. 2000. Resistencia as Moscas-das-frutas em Fruteiras. En: Malavasi, A. y R.A. Zucchi [eds.], *Moscas-Das-Frutas de Importancia Economica no Brasil* 21: 161-167.

Domato, J. y H. Aramayo. 1947. Contribución al estudio de las moscas de las frutas en Tucumán. *Bol. Est. Exp. Agr. Tucumán* 60: 1-27.

Fletcher, B. S. 1989. Life history strategies of tephritid fruit flies. En: Robinson, A. and G. Hooper [eds.], *Fruit Flies. Their Biology, Natural Enemies and Control* V3B. Elsevier, Amsterdam, pp. 195-208.

Hernández-Ortiz, V.; J. A. Gómez-Amaya; A. Sánchez; B. A. McPherson and M. Aluja. 2004. Morphometric analysis of Mexican and South American populations of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae) and recognition of a distinct Mexican morphotype. *Bull. Entomol. Res.* 94: 487-499.

- Jaldo, H. E. 2001.** Estudios biológicos y poblacionales de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Líquido, N. J.; L. A. Shinoda and R. T. Cunningham. 1991.** Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. Misc. Publ. Entomol. Soc. Am. 77: 1-52.
- Malavasi, A.; G. G. Rohwer and D. S. Campbell. 1994.** Fruit fly free areas: strategies to develop them. En: Calkins, C. O.; W. Klassen and P. Liedo [eds], Fruit flies and the sterile insect technique, CRC Press, Boca Raton, Fla, pp. 165-180.
- McPheron, B. A and G. J. Steck. 1996.** Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management. St. Lucie Press.
- Norrbom, A. L. 2004.** Host plant database for *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Diptera: Tephritidae: Toxotrypanini). [En línea]. Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov:591/diptera/Tephritidae/TephIntro.html> > (Consultado Noviembre 2007).
- Norrbom, A. L. and K. C. Kim. 1988.** A list of the reported host plant of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). U.S. Dept. Agric. Animal Plant Health Inspection Service Miscellaneous Publication 81 (52), EEUU.
- Ovruski, S. M., P. Schliserman, and M. Aluja. 2003.** Native and introduced host plants of *Anastrepha fraterculus* and *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Northwestern Argentina. J. Econ. Entomol. 96: 1108-1118.
- Petit-Marty, N. 1999.** Estudios sobre comportamiento reproductivo de dos poblaciones silvestres de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) de Argentina. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Argentina.
- Petit-Marty, N.; M. T. Vera; G. Calcagno; J. L. Cladera; D. F. Segura; A. Allinghi; M. Rodriguero; P. Gómez Cendra; M. M. Viscarret and J. C. Vilardi. 2004a.** Sexual behavior and mating compatibility among four populations of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) from Argentina. Ann. Entomol. Soc. Am. 97: 1320-1327.
- Petit-Marty, N.; M. T. Vera; G. Calcagno; J. L. Cladera and J. C. Vilardi. 2004b.** Lack of post-mating isolation between two populations of *Anastrepha fraterculus* from different ecological regions in Argentina, pp. 79-82. En Proceedings of the 6th International Fruit Fly Symposium, 6-10 May 2002, Stellenbosch, South Africa.
- Quayle, H. J. 1938.** Insects of Citrus and Other subtropical Fruits. Comstock Publishing Company, Inc. New York.
- Ratkovick, M y A. Nasca. 1953.** Infestación de las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp. y *Ceratitidis capitata*) en los citrus de la Provincia de Tucumán en el periodo noviembre 1952 - noviembre 1953. IDIA 71: 50-52.
- Robinson, A. S. and G. Hooper. 1989a.** Fruit flies; their biology, natural enemies and control. World Crop Pests, V3A. Elsevier Amsterdam.
- Robinson, A. S. and G. Hooper. 1989b.** Fruit flies; their biology, natural enemies and control. World Crop Pests, V3B. Elsevier Amsterdam.
- Robinson, A. S., G. Franz and K. Fisher. 1999.** Genetic sexing strains in the medfly, *Ceratitidis capitata*: Development, Mass Rearing and Field Application. Trends in Entomol. 2: 81-104.
- Rust, E. W. 1918.** *Anastrepha fraterculus* (Wied.) - a severe menace to the southern United States. J. Econ. Entomol. 11: 457-467.
- Salles, L. A. B. 1995.** Bioecologia e Control da Moscas das Frutas Sul-Americanas. EMBRAPA-CPACT, Pelotas, Brasil.
- Schultz, E. F. 1938.** La lucha contra las moscas de las frutas en Tucumán. Rev. Ind. Agric. Tuc. 28: 171-172.
- Selivon, D.; A. L. P. Perondini and J. S. Morgante. 2005.** A genetic-morphological characterization of two cryptic species of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 98: 367-381.
- Sheppard, W. S., G. J. Steck and B. A. McPheron. 1992.** Geographic populations of the medfly may be differentiated by mitochondrial DNA variation. Experientia 48:1010-1013.
- Smith-Caldas, M. R. B.; B. A. McPheron; J. G. Silva and R. A. Zucchi. 2001.** Phylogenetic relationships among species of the Fraterculus group (*Anastrepha*: Diptera: Tephritidae) inferred from DNA sequences of mitochondrial cytochrome oxidase I. Neotrop. Entomol. 30: 565-573.
- Spliter, G. H.; J. W. Armstrong and H. M. Couey. 1984.** Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): host status of commercial lemon. J. Econ. Entomol. 77: 1441-1444.
- Steck, G. J. 1998.** Taxonomic status of *Anastrepha fraterculus*. En: IAEA [ed.] TECDOC 1064, The South American Fruit Fly, *Anastrepha fraterculus* (Wied.); advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies, Vienna, Austria, pp. 13-20.
- Tan, K-H. 2000.** Area-wide control of fruit flies and other insect pests. Penerbit Universiti Sains Malaysia Press, Malasia.
- Vergani, A. R. 1952.** La mosca del Mediterráneo *Ceratitidis capitata*. Boletín de Sanidad Vegetal 8 (22): 3- 17.
- White, I. M. and M. M. Elson-Harris. 1994.** Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. Oxford, UK: CAB International, in association with ACIAR.
- Zuccardi, R.B. y G.S. Fadda. 1985.** Bosquejo Agrológico de la Provincia de Tucumán. Pub. Misc. 86, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.