

EVALUACIÓN DEL RIESGO CUARENTENARIO DE INTRODUCCIÓN DE *Ceratitis capitata* EN LA PALTA HASS DE ARGENTINA

E. Willink¹ y M.E.Villagrán¹

¹ Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres”, William Cross 3150, Las Talitas (4101), Tucumán, Argentina. E-mail: ewillink@eeaoc.org.ar

La palta es considerada genéricamente hospedero de moscas de los frutos, por lo que está incluida en los listados de las Organizaciones Nacionales de Protección Vegetal; pero el cv Hass mostró resistencia a ciertas especies de moscas de los frutos en México y Guatemala. *Ceratitis capitata* está presente en algunas regiones de la Argentina por lo que se exige un tratamiento cuarentenario para la exportación a países libres de esta mosca. El objetivo de este trabajo fue establecer si existe riesgo cuarentenario para exportar paltas Hass de Argentina sin un tratamiento cuarentenario para *C. capitata*. Las investigaciones incluyeron estudios de resistencia, monitoreo de poblaciones de adultos en el campo y muestreo de frutos en poscosecha. Se realizaron 15 ensayos de resistencia de palta Hass en diferentes localidades, incluyendo infestaciones forzadas de 750 frutos en la planta y 1500 frutos en poscosecha con un porcentaje de materia seca del 23 al 33%. Se colocaron 5 hembras maduras durante 48 horas por fruto. Se monitoreó la población de adultos durante la temporada de exportación usando 76 trampas McPhail y 76 Jackson en 36 ha. Se muestreó en el empaque el 2 % de los frutos exportados a Chile. Los ensayos de resistencia no mostraron infestación. El índice de moscas/trampa/día casi nunca excedió 0,14. La revisión de 85.520 frutos en poscosecha tampoco mostró infestación. Todos estos factores permiten concluir que la exportación desde Argentina de palta Hass sin tratamiento cuarentenario no constituye un riesgo para países libres de *Ceratitis capitata*.

Palabras clave: mosca de la fruta del Mediterráneo, plaga, tefrítidos, infestación, resistencia.

EVALUATION OF QUARANTINE RISK OF INTRODUCTION OF *Ceratitis capitata* IN HASS AVOCADOS FROM ARGENTINA

E. Willink¹ and M.E.Villagrán¹

¹ Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres”, William Cross 3150, Las Talitas (4101), Tucumán, Argentina. E-mail: ewillink@eeaoc.org.ar

Avocado is generically considered a fruit fly host, for that reason it is included as such in the lists developed by all National Plant Protection Organizations, but Hass has shown resistance to certain fruit fly species in Mexico and Guatemala. The most important economic fruit fly in some regions of Argentina is the medfly, *Ceratitis capitata*. For this reason, a quarantine treatment is mandatory to export to medfly-free countries. The objective of this study was to establish if there is a

quarantine risk to export Hass avocados from Argentina without a quarantine treatment. The research included studies of resistance, monitoring adult populations in the field, and postharvest fruit sampling. To determine the host status of avocados, 15 resistance tests were made in different localities, including forced infestations of 750 fruits on plants and 1500 postharvest fruits with 23 to 33% dry matter content. Fruits were caged for 48 hours with 5 mature females per fruit. Seventy six McPhail and 76 Jackson traps for 36 ha were used to monitor adult population of medflies during the export season. Two percent of the fruits exported to Chile were checked in the packinghouse. Resistance trials showed no infestation. The flies/trap/day index during the export season hardly ever exceeded 0.14. Postharvest inspection of 85,520 fruits showed no infestation. All these factors allow to conclude that Hass avocados exported from Argentina without a quarantine treatment do not constitute a quarantine risk for medfly-free countries.

Keywords: Mediterranean fruitfly, pest, tefritid, infestation, resistance.

Introducción

Para establecer el riesgo cuarentenario de introducción de una plaga a través de la comercialización de un producto se debe considerar los niveles de plaga presentes en el momento de la cosecha, la importancia del producto como hospedero de la plaga y los procedimientos de cosecha, empaque y transporte. Una correcta evaluación debe basarse en evidencia científica sólida, registros de inspecciones y por sobre todo, no debe incluir registros dudosos.

Las moscas de la fruta de la familia Tephritidae son consideradas una de las plagas más importantes para la producción frutícola y hortícola a nivel mundial y representan un serio impedimento en la comercialización (White y Elson-Harris, 1992). Dentro de esta familia se encuentra *Ceratitidis capitata*, o mosca de la fruta del Mediterráneo. Esta especie presenta una amplia distribución y un elevado número de hospederos (Liquido *et al.*, 1991). En Argentina, *C. capitata* se encuentra presente en algunas regiones por lo que se exige un tratamiento cuarentenario para la exportación de la fruta allí producida a países libres de esta mosca. Sin embargo esta exigencia no tiene en cuenta los niveles de abundancia de la plaga en el cultivo y zonas aledañas ni la calidad de un determinado producto como hospedero.

El nivel de presión de la plaga en el huerto de producción comercial es un factor importante a tener en cuenta en la determinación del riesgo cuarentenario ya que cuando la población de la plaga es de baja densidad, la presión de ataque es menor, disminuyendo la infestación y consecuentemente el riesgo cuarentenario. Un ejemplo es la eliminación de un tratamiento cuarentenario para *Ragoletis completa* en la exportación de frutos de carozo desde California a Nueva Zelanda. Se determinó mediante trampeo de adultos que la época de cosecha para exportación coincidía con un período libre de esta mosca. Investigaciones realizadas por Yokoyama *et al.* (1993) mostraron que los duraznos y pelones son pobres hospederos y que los ciruelos no son hospederos aceptables. En este caso, la determinación del período libre de la

plaga y del estatus de hospedero de estos frutos, fueron elementos suficientes para permitir la comercialización sin la aplicación de un tratamiento cuarentenario.

En lo que respecta a la condición de hospedero, existen diferentes definiciones. Según Armstrong (1986) lo define como “cualquier fruta u hortaliza en la cual la mosca de la fruta es capaz de oviponer bajo condiciones de campo, los huevos eclosionan y la larva adquiere suficiente alimento como para formar pupas viables de las que emergen los adultos y tienen la capacidad de reproducirse”. El Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur lo define como la “especie vegetal cuyos frutos son infestados por esta plaga bajo condiciones de campo” (COSAVE, 1995). En todas estas definiciones se enfatiza que la infestación debe ocurrir en el campo.

Por su parte, Armstrong (1994) llama la atención sobre la condición de no hospedero de algunos cultivares, estados de madurez y períodos de crecimiento. Existen hospederos que si bien pueden ser infestados artificialmente, no lo hacen naturalmente, como el caso de *Bactrocera latifrons* sobre papaya. Este autor cita ejemplos de hospederos con cultivares o híbridos que no son atacados por moscas de los frutos, como el ananá ‘Smooth Cayene’ que no es hospedero de *Bactrocera dorsalis* y *Bactrocera cucurbitae*. En otros casos, el estado de madurez de ciertos frutos impide la infestación, como es el caso del tomate que cuando está verde no es infestado por *Bactrocera tryoni* en Australia, o la banana verde madura que no es atacada por la mosca del Mediterráneo, *B. dorsalis*, *B. tryoni* y otras moscas de la fruta. Por otro lado, no todos los hospederos brindan las mismas condiciones para el desarrollo, encontrándose hospederos primarios, secundarios y hospederos pobres. En estos últimos el desarrollo es mínimo y puede resultar en individuos con bajo potencial reproductivo o capacidad de supervivencia.

La palta (*Persea americana*) es considerada genéricamente un hospedero de moscas de los frutos, por lo cual está incluida en el listado de hospederos elaborado por las Organizaciones Nacionales de Protección Vegetal de diferentes países. Sin embargo, es un hospedero pobre y esto se ve respaldado por la evidencia acumulada a partir de los registros de intercepción del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) los cuales permitieron concluir que esta fruta no es un hospedero preferencial de moscas de los frutos (Miller *et al.*, 1995). Asimismo, existen antecedentes sobre la resistencia de algunas variedades de palta al ataque de las moscas de los frutos (Diptera: Tephritidae). Armstrong *et al.* (1983) demostraron que la palta variedad ‘Sharwil’ es resistente a *C. capitata* cuando la fruta presenta un estado de madurez verde para cosecha. Armstrong (1991) demostró que dicha variedad cuando es cosechada con pedúnculo presenta resistencia al ataque de *C. capitata*, *Dacus cucurbitae* y *D. dorsalis* hasta 24 horas después de cosechadas y *D. latifrons* hasta 12 horas después. Hennessey *et al.* (1992) realizaron ensayos para determinar la resistencia de 11 cultivares de palta a *Anastrepha suspensa*, estableciendo 3 niveles de resistencia. Asimismo, Enkerlin *et al.* (1994) determinaron que bajo condiciones de laboratorio y utilizando un alta presión de moscas de los frutos, la palta ‘Hass’ es un buen hospedero de *Anastrepha ludens*, hospedero regular de *A. serpentina* y pobre hospedero de *A. striata*; así como también demostraron que la susceptibilidad aumenta en

proporción directa al tiempo que transcurre después del corte. A pesar de ello, establecieron que la palta 'Hass' es resistente a infestaciones forzadas a campo utilizando una alta presión de estas moscas de los frutos y que bajo condiciones naturales tampoco es infestado por estas especies de moscas de la fruta. Aluja *et. al* (2004) completaron dicho estudio y determinaron que la variedad comercial 'Hass' no debería ser considerada hospedero natural de *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* ni *A. serpentina* en México. En la actualidad el USDA reconoce que la variedad 'Hass' no es hospedero de la mosca del Mediterráneo permitiendo que ingrese fruta de Guatemala y México a Estados Unidos sin tratamiento cuarentenario.

El objetivo de este trabajo fue establecer si existe riesgo cuarentenario de introducción de *Ceratitis capitata* al exportar paltas de la variedad 'Hass' de Argentina sin la aplicación de un tratamiento cuarentenario. Para ello se determinó el nivel de abundancia de *C. capitata* en el campo en el momento de la cosecha y se evaluó la calidad de la palta producida y cosechada para exportación como hospedero de dicha mosca de los frutos.

Materiales y Métodos

Para establecer la presencia de riesgo cuarentenario se analizaron tres aspectos. Primero, se determinó la abundancia de la plaga en el campo. Segundo, se evaluó la posibilidad de que la palta 'Hass' cosechada siguiendo los procedimientos de exportación sea hospedero de *Ceratitis capitata*. y por último, se determinó la presencia de fruta infestada tanto en el campo como en los empaques.

I. Niveles de abundancia de la plaga en el campo.

Los niveles poblacionales fueron evaluados en una plantación destinada a exportación ubicada en la localidad de Sauce Huacho, Departamento de Famaillá, provincia de Tucumán, Argentina. El trapeo se inició en abril, un mes antes del inicio de la cosecha para exportación y se extendió hasta fines de agosto; momento en que finaliza la exportación. Se estableció una red de 32 trampas Jackson y 32 trampas McPhail en 10 parcelas destinadas a exportación comprendiendo una superficie de 36 hectáreas. Asimismo, se instalaron 44 trampas Jackson y 44 trampas McPhail en zonas aledañas a dichas parcelas. Las trampas Jackson se cebaron con un atrayente sexual y las trampas McPhail con un cebo alimenticio. Semanalmente las trampas eran revisadas y se enviaba el contenido a los laboratorios de la Sección de Zoología Agrícola de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, donde se identificaba y contabilizaba el número de moscas presentes. Los valores obtenidos fueron se informan como moscas por trampa por día (MTD) para cada parcela.

II. Estatus de hospedero.

El estatus de hospedero se determinó a través de ensayos de infestación natural forzada o pruebas de resistencia en diferentes localidades.

Insectos. El material biológico se obtuvo de la cría artificial de *C. capitata* del laboratorio de la Sección de Zoología Agrícola de la EEAOC. Las hembras utilizadas en los ensayos eran ovíparas, en el pico de oviposición, con una edad

que osciló entre los 7 y 11 días después de la emergencia. Para determinar la fecundidad de las moscas utilizadas, se tomaron 20 hembras del mismo grupo de hembras que se utilizaron en los ensayos y se las colocaron en recipientes plásticos cubiertos con tela de voile. En cada recipiente se colocaron panes de agar de unos 4 cm de diámetro, aromatizados con jugo de durazno y envueltos en papel film como sustrato de oviposición. Luego de 48 horas, se contabilizaron los huevos colocados y se estimó el número de huevos promedio por día colocados por cada hembra para cada ensayo. Estas estimaciones se realizaron para los ocho ensayos que se llevaron a cabo durante 2002 y 2003.

Fruta. Se utilizó fruta en estado fisiológico de cosecha. La madurez se determinó a través del contenido de materia seca, utilizándose aquella fruta que presentara un porcentaje mínimo de materia seca de 23% (valor que se exige para la exportación de la palta 'Hass'). La determinación de la materia seca se realizó en el laboratorio de Química de Productos Agroindustriales de la EEAOC.

Área de estudio. Los ensayos se realizaron en cinco localidades de la provincia de Tucumán: Sauce Huacho, Departamento de Famaillá (550 msnm); Taficillo, Departamento de Tafí Viejo (800 msnm), Alpachiri, Departamento de Chicligasta (500 msnm); Yerba Buena: Departamento de Yerba Buena (500 msnm) y Timbó Nuevo, Departamento de Burruyacú (600 msnm).

Pruebas de resistencia. Entre 1998 y 2003 se realizaron 15 ensayos de infestación natural forzada en las localidades mencionadas. Cada ensayo consideró tres diferentes situaciones: infestaciones naturales forzadas de 50 frutos en el campo, infestaciones forzadas de 50 frutos en el laboratorio durante las primeras 24 horas después de la cosecha e infestaciones forzadas de 50 frutos en el laboratorio durante las primeras 48 horas después de la cosecha. Para cada fruto se consideraron cinco hembras. En las infestaciones naturales forzadas a campo se colocaron armazones de alambre cubiertos por una funda de tela de voile en ramas con fruta. En cada una de estas jaulas se liberó el número de hembras correspondientes al número de frutos presentes en la rama. Se dejaron las moscas por 48 horas con agua y alimento. Pasado ese tiempo, se cosechó la fruta y se la llevó al laboratorio. Allí se la colocó individualmente en recipientes de plástico con arena y se incubaron las paltas a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y HR superior al 70% durante tres semanas. Cada tres o cuatro días se revisó el material para registrar la presencia de pupas. Pasadas las tres semanas se tamizó la arena y se cortaron y examinaron los frutos para detectar larvas o evidencia de infestación de moscas de los frutos. La infestación natural forzada en el laboratorio se realizó básicamente en las mismas condiciones que las descritas para el campo. Las diferencias radicarón en que los frutos fueron cosechados con pedúnculo y llevados rápidamente al laboratorio, de modo que dentro de las dos horas de cosechadas las paltas fueran expuestas a las moscas. Una vez transcurrido el tiempo de exposición (24 o 48 horas) se colocaron los frutos dentro de los recipientes plásticos con arena.

Análisis de los datos. Para brindar un valor de probabilidad de que una palta tenga una larva de *C. capitata* se equiparó la no preferencia por la palta o la posible antibiosis que esta pudiera presentar equiparándola a un tratamiento cuarentenario. El nivel de confianza se estimó siguiendo a Couey y Chew (1986). Para ello se utilizaron los datos de fecundidad obtenidos a partir de los panes de agar para considerar ese valor como el número potencial de huevos

que hubieran puesto las hembras de ser la palta un buen hospedero. Este dato junto con el número de pupas o larvas potencialmente recuperadas se utilizó para el análisis de Probit 9. Asimismo, se estimó la proporción real de supervivientes (i.e. pupas obtenidas) cuando se fijó el nivel de confianza en un 95%.

III. Muestreo de frutos

En campo. El muestreo de frutos se realizó en los años 1998, 1999, 2000, 2002, 2003 y 2006, con una frecuencia de 20 días durante todo el período de exportación en 12 plantas en lugares preestablecidos de la finca ubicada en Sauce Huacho. En cada sitio se cortaron diez frutos de la planta y se colectaron todos los frutos caídos al suelo de las plantas circundantes. En laboratorio la fruta se procesó de misma forma que en las pruebas de infestación.

En empaque. En las salas de empaque se revisó el 2% de todos los frutos de palta 'Hass' para exportación. Se realizó una revisión visual en busca de evidencias de infestación y se disecaron para una revisión minuciosa al menos el 1% de los frutos. Estas revisiones estuvieron a cargo del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de Argentina (SENASA) y se llevaron a cabo en 1998, 1999, 2000, 2002, 2003 y 2006.

Resultados

Niveles de abundancia de la plaga en el campo.

Los niveles de abundancia poblacional obtenidos a partir de trampas Jackson se muestran en la Figura 1 mientras que los valores obtenidos en trampas McPhail se muestran en la Figura 2. Todos los años se capturaron moscas salvo para 2000 donde no se obtuvieron capturas tanto en trampas McPhail como Jackson. Durante el mes de abril se registraron capturas en al menos una de las semanas mientras que en los otros meses las capturas fueron más esporádicas. Las capturas de moscas se obtuvieron más frecuentemente en lotes de producción no destinada a exportación o en las trampas ubicadas en las zonas aledañas, específicamente en viviendas. Los niveles de infestación más altos se registraron para los años 2004 y 2005 y en dichos años no se exportó fruta. Durante los años en que se exportó fruta el índice de moscas/trampa/día más elevado obtenido para alguna de las parcelas fue de 0,18; 0,14; 0,14; 0,06; 0,13 y 0,14 para 1998, 1999, 2001, 2002, 2003 y 2006 respectivamente.

Estatus de hospedero.

En los ensayos realizados entre 1998 y 2003 se infestaron en forma natural forzada 2.250 frutos de palta cv. 'Hass' con 11.250 hembras sexualmente maduras y fecundadas de *Ceratitis capitata*. Estos ensayos se realizaron tanto en el campo, simulando una situación de alta presión de plaga (cinco moscas por fruto) en condiciones naturales como en el laboratorio, brindando una alta presión de plaga bajo condiciones óptimas para la oviposición. En ningún caso se observaron signos de infestación ni se recuperaron pupas tanto de la fruta infestada en el campo como de la fruta infestada en el laboratorio. Bajo condiciones de laboratorio, el número potencial de huevos puestos en caso que la palta cv. 'Hass' cosechada siguiendo los procedimientos para exportación

fuera un buen hospedero fue de 201.750 huevos. Este valor se obtuvo de los últimos ocho ensayos y el valor promedio para cada ensayo fue de 25.219 huevos, lo cual corresponde a 17 huevos por hembra, u 85 huevos potencialmente colocados en cada palta. Con este valor se alcanza un nivel de confianza para un Probit 9 de 0,9984. Esto es equivalente a decir que de un millón de huevos sobreviven solamente 22 individuos con una confianza del 95%. Si se extrapola este valor a la totalidad de ensayos realizados los niveles de confianza son mayores y el número de individuos sobrevivientes disminuye.

Muestreo de frutos

En la Tabla 1 se muestran las cantidades de fruta muestreadas del campo, ya sea de la planta o del suelo, así como la fruta revisada en los empaques durante las temporadas en que se exportó fruta. Se revisó un total de 3.864 frutas tomadas de la planta y 895 frutas tomadas del piso. En ningún caso se recuperaron larvas o pupas de *C. capitata*. En los empaques se inspeccionaron 85.520 frutas y en ningún caso se detectaron síntomas de infestación.

Discusión

Este trabajo evaluó la posibilidad que la palta 'Hass' cultivada en la provincia de Tucumán, Argentina y cosechada siguiendo los procedimientos para su exportación presente algún tipo de riesgo cuarentenario para países libres de *Ceratitis capitata*. Para ello se determinó la posibilidad que esta variedad funcione como hospedero natural y se complementó el estudio con muestreos de fruta en el campo y en los empaques. En ningún caso se recuperaron pupas. Asimismo se demostró que la densidad de plaga en el campo es muy baja por lo que la presión de ataque es prácticamente nula.

Cowley *et al.* (1992) sostienen que si en un ensayo de infestación forzada en el laboratorio donde se somete un total de 250 frutas a 1.250 moscas por 24 horas no se obtiene desarrollo, entonces la condición de no hospedero ya está demostrada. En nuestro estudio se realizaron 15 ensayos en el laboratorio donde se expusieron en cada uno de ellos 100 frutas, totalizando 1.500 frutas expuestas a 7.500 moscas. Estos ensayos involucraron paltas provenientes de cinco localidades dentro de la provincia a lo largo de cinco años y en distintos meses dentro de la temporada de cosecha para exportación. Los resultados aquí presentados provienen de ensayos que en su conjunto requirieron un esfuerzo de muestreo cinco veces superior al propuesto por Cowley *et al.* (1992) y en ningún caso se obtuvo infestación. Los valores de fecundidad obtenidos bajo en el laboratorio permitieron obtener un nivel de confianza de seguridad cuarentenaria superior al que se establece con el Probit 9. Esto indica que la palta cosechada para exportación aún en condiciones de alta densidad de mosca no es capaz de producir individuos vivos.

En México, Enkerlin *et al.* (1994) y Aluja *et al.* (2004) analizaron la resistencia de la palta cv. 'Hass' al ataque de *Anastrepha obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina* y *A. ludens* y mostraron que si bien no se lograba la infestación en el campo, pasadas las 24 horas de la cosecha la fruta se volvía susceptible al ataque. En nuestro caso, la falta de infestación se mantuvo hasta pasadas 48 horas después de la cosecha. Si se considera que el empaque de la palta se

realiza dentro de las seis horas posteriores a la cosecha, y que posteriormente al empaque la palta se conserva en frío, la resistencia ofrecida por la fruta durante al menos 48 horas brinda un importante margen de seguridad.

Por último, Cowley *et al.* (1992) sostiene que solamente cuando se obtiene infestación en las pruebas de laboratorio es necesario realizar pruebas a campo para determinar el verdadero estatus de hospedero. Si bien este no fue nuestro caso, para tener mayor seguridad realizamos en forma paralela a los ensayos de laboratorio las pruebas de campo y el muestreo de frutos. Al igual que en los ensayos de laboratorio no se obtuvieron pupas en ningún caso.

Los resultados obtenidos a lo largo de nueve años de evaluaciones y muestreos nos permiten concluir la palta cv 'Hass' no es un hospedero de *Ceratitis capitata* en el campo, condición que se mantiene hasta 48 horas después de la cosecha. Este hecho se ve confirmado con el muestreo de 4.759 frutos de campo y 85.520 frutos en empaque. Si a esto se agrega que los niveles poblacionales de la plaga son nulos o muy bajos durante todo el periodo de cosecha para exportación, se puede asegurar la ausencia total de riesgo cuarentenario en las paltas que se producen en Tucumán, Argentina para exportación. Por lo tanto la comercialización de palta cv. 'Hass' desde Argentina hacia países libres de *C. capitata* sin tratamiento cuarentenario no constituye un riesgo de introducción de esta plaga.

Agradecimientos

Agradecemos a José Zakelj, Julio Figueroa, Horacio Frías, Héctor López Mujica, Fabio Zaragoza, César Terán y Patricia García por brindarnos la posibilidad de realizar los ensayos de infestación en sus fincas y/o por proveernos fruta para los ensayos en el laboratorio. A Carlos Grignola y Rafael Rodríguez Prado de SENASA Tucumán por su gestión en los muestreos en los empaques. A Manuel Argañaraz por su asistencia en el análisis estadístico y a Teresa Vera por su colaboración en la redacción del manuscrito.

Bibliografía

- ALUJA M. J., DÍAZ-FLEISCHER F. Y ARREDONDO, J.. 2004. Nonhost status of commercial *Persea americana* "Hass" to *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, and *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) in México. *J. Econ. Entomol.* 97 (2): 293-309.
- ARMSTRONG J. W., MITCHELL W. C. Y FARIAS G. J..1983. Resistance of "Sharwil" avocados at harvest maturity to infestation by three fruit fly species in Hawaii. *J. Econ.Entomol.*76:199-121.
- ARMSTRONG J. W. 1986. Pest organism response to potencial quarantine treatments. Proceedings, 1985 ASEAN PLANTI Regional Conference on Quarantine Support for Agricultural Development. ASEAN Plant Quarentine Center and Training Institute, Serdang, Selangor, Malaysia. 1: 25-30.
- ARMSTRONG J. W. 1991. "Sharwil" avocado: Quarantine security against fruit fly infestation in Hawaii. *J. Econ. Entomol.* 84: 1308-1315.
- ARMSTRONG J. W. 1994. Commodity resistance to infestation by quarantine pests. Ch. 13: 199-211. In *Quarantine Treatments for Pests of Food Plants*, Westview Press.
- COSAVE. 1995. ERPF N° 2.6 Glosario de términos sanitarios.
- COWLEY J. M., BACKER R. T. Y HARTE D. S. 1992. Definition and determination of host status for multivoltine fruit fly (Diptera: Tephritidae) species. *J Econ. Entomol.* 85 (2): 312-317.
- COUEY H. M. Y CHEW V. 1986. Confidence limits and sample size in quarantine research. *J. Econ. Entomol.* 79: 887-890.
- ENKERLIN H. W., REYES J. F., BERNABÉ A., SÁNCHEZ P. J. L. Y TOLEDO J. A. 1994. Estatus del aguacate Hass como hospedero de tres especies de Moscas de la Fruta del género *Anastrepha*, (Diptera: Tephritidae) , bajo condiciones forzadas en laboratorio y campo y bajo condiciones naturales en campo. Campaña Nacional contra las Moscas de la Fruta. Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. 48 p.
- HENNESSEY M. K., BARANOWSKI R. M. Y SHARP J. L. 1992. Absence of natural infestation of Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) from commercial Florida "Tahiti" lime fruits. *J. Econ. Entomol.* 85: 1843-1845.
- LIQUIDO N. J., SHINODA L. A. Y CUNNINGHAM R. T. 1991. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. *Misc. Publ. Entomol. Soc. Am.* 77:1-52.
- MILLER CH. E., GREEN A. S., HARABIAN V. Y STEWART R. D. 1995. A Systems Approach for Mexican avocado. Risk Management Analysis.USDA/APHIS.27 p.
- WHITE I. M. Y ELSON-HARRIS M. M. 1994. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. Oxford, UK: CAB International, in association with ACIAR. 601 pp.
- YOKOYAMA V. Y. Y MILLER G. T.. 1992. Pest-Free Period for walnut husk fly (Diptera:Tephritidae) and host status of stone fruits for export to New Zealand. *J. Econ. Entomol.* 86: (6) 1766-1772.

Figura 1: Valores de moscas por trampa por día en trampas Jackson en la finca de Sauce Huacho, Tucumán, Argentina durante 1998 – 2006.

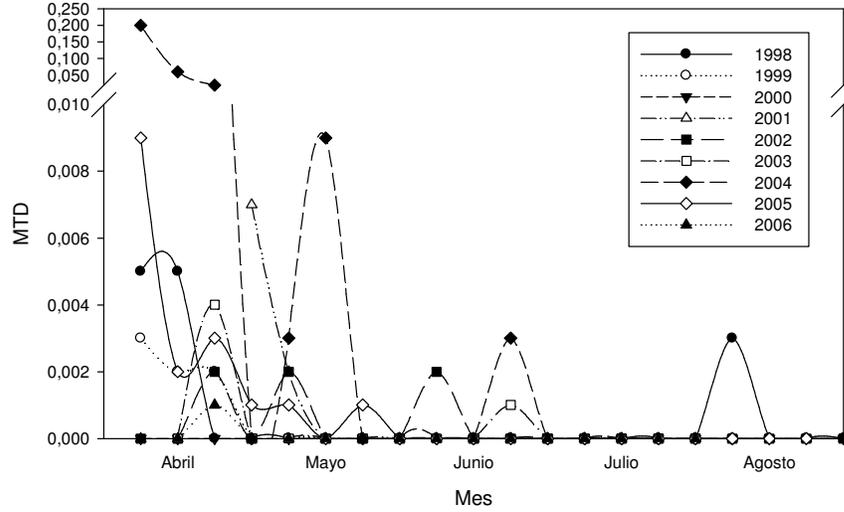


Figura 2: Valores de moscas por trampa por día en trampas McPhail en la finca de Sauce Huacho, Tucumán, Argentina durante 1998 – 2006.

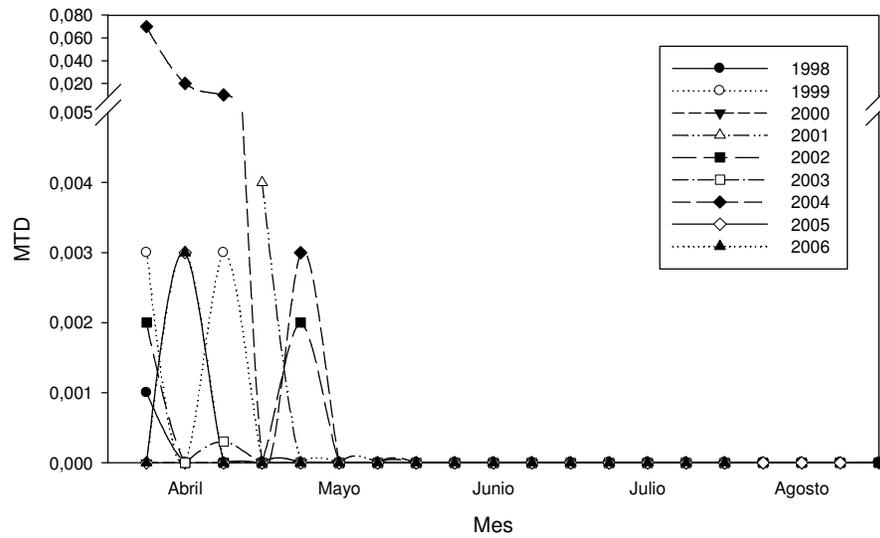


Tabla 1: Fruta muestreada del árbol, del suelo y en el empaque durante seis temporadas de exportación de palta 'Hass' de Tucumán, Argentina.

Year	Fruta árbol	del Fruta suelo	del Empaque
1998	1.040	253	6.158
1999	1.315	412	7.528
2000	643	20	4.754
2002	423	177	42.404
2003	245	26	6.175
2006	198	7	18.501
Total	3.864	895	85.520