

## Estudios básicos para el desarrollo de tratamientos cuarentenarios con frío para *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en cítricos de Argentina

E. Willink<sup>1</sup>, G. Gastaminza<sup>1</sup>,  
M. C. Gramajo<sup>2</sup>, A. Salvatore<sup>1</sup>,  
M. E. Villagrán<sup>1</sup>, B. Carrizo<sup>1</sup>,  
A. Macián<sup>2</sup>, R. Avila<sup>2</sup> y P. Favre<sup>2</sup>

**Palabras clave:** mosca del Mediterráneo, Mosca sudamericana de la fruta, medidas fitosanitarias regulatorias.

### INTRODUCCIÓN

La apertura de algunos mercados potenciales para la producción cítrica del país está restringida por la presencia en nuestra región de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), considerada una de las plagas más dañinas de la agricultura y en menor medida por la presencia de la mosca sudamericana de los frutos *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann).

Las organizaciones nacionales de protección vegetal tienen diferentes políticas para determinar las medidas fitosanitarias para una misma plaga. El Animal Plant and Inspection Service (APHIS) de Estados Unidos, ha estandarizado los tratamientos con frío para las diferentes especies de moscas de los frutos, independientemente de las variedades de la fruta y del país de origen del que se trate. En cambio, Japón requiere que cada país desarrolle sus propios tratamientos cuarentenarios, incluyendo todas las variedades que se quieran exportar.

Los antecedentes sobre investigaciones en tratamientos con frío se remontan a comienzos del siglo XX cuando Back y Pemberton (1916) estudiaron la influencia de las bajas temperaturas en los diferentes estados / estadios de desarrollo de *C. capitata* en duraznos y manzanas, concluyendo que las larvas del tercer esta-

dio eran las más tolerante al frío. Hill *et al.* (1988) trabajando con naranjas valencias arribaron a las mismas conclusiones. Gould (1996), trabajando con carambolas infestadas con huevos y larvas de *A. suspensa* no encontró diferencias entre estos estados de desarrollo. En contraste con las extensas investigaciones desarrolladas en *C. capitata*, no hay antecedentes de tratamientos con frío para *A. fraterculus*.

Desde 1996 la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) Tucumán, Argentina desarrolló diferentes investigaciones sobre tratamientos cuarentenarios con frío para el control de *C. capitata* y *A. fraterculus* para la apertura de nuevos mercados a su producción cítrica. En el presente trabajo se analizaron los resultados obtenidos en los últimos 10 años, para facilitar en un futuro el desarrollo de tratamientos con frío para cítricos.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Establecer el estado y / o estadio de desarrollo de *C. capitata* y *A. fraterculus* más tolerante al frío.
- Determinar la influencia de las variedades en la tolerancia al frío dentro de una misma especie cítrica.
- Comparar la tolerancia al frío entre *C. capitata* y *A. fraterculus*.

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Cuarentenarias, Zoología Agrícola, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). William Cross 3150, 4101, Las Talitas, Tucumán Argentina. E-mail: ewillink@eeaoc.org.ar

<sup>2</sup>Ex Becarias EEAOC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar el estado y / o estadio de desarrollo más tolerante al frío de *C. capitata*, se realizaron ensayos de sensibilidad, comparando los mismos en cuatro variedades para diferentes especies cítricas. Para *A. fraterculus* se realizaron los mismos ensayos pero en una sola variedad dentro de las mismas especies cítricas.

Para establecer si las variedades dentro de cada especie cítrica incidían en la sensibilidad al frío en *C. capitata*, se compararon las larvas del tercer estadio de *C. capitata* en cuatro variedades de pomelos, en cinco de naranjas y en seis de mandarinas y sus híbridos. En el caso de *A. fraterculus*, se comparó el tercer estadio larval en tres variedades de naranjas, mandarinas e híbridos. La tolerancia al frío entre *C. capitata* y *A. fraterculus* se comparó para los tres estadios de desarrollo en una variedad por especie cítrica.

### Especies de moscas de los frutos y estados / estadios de desarrollo

El material biológico utilizado en este trabajo fueron los estados inmaduros (huevos y larvas) de *C. capitata* y *A. fraterculus*, obtenidos de la cría de laboratorio de la EEAOC, Tucumán Argentina. La cría de *C. capitata* se originó de la recolección de frutos infestados principalmente de naranjas y pomelos del Noroeste Argentino, mientras que la de *A. fraterculus* de la recolección principalmente de guayabas de Tucumán, Argentina. Cada verano se incorporó a la cría de laboratorio sangre silvestre mediante cuatro cruzamientos consecutivos hasta que se alcanzó un 93,75% de sangre silvestre. Cada generación fue sometida a un control de calidad donde se evaluaron parámetros como viabilidad de huevos, recupero huevo/pupa, peso de pupas, relación macho/hembra, habilidad de vuelo, longevidad de adultos y fecundidad de las hembras.

Los estados y/o estadios de desarrollo utilizados en los ensayos fueron: huevos (con más de la mitad del período embrional cumplido); larvas inmaduras, (larvas del primer y segundo estadio, L<sub>1</sub>+L<sub>2</sub>) y larvas maduras (larvas del tercer estadio, L<sub>3</sub>).

### Especies cítricas y variedades

Las especies y variedades cítricas utilizadas fueron: naranjas (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) variedades Washington Navel y Lanelate (dentro del grupo navel), Salustiana, Lue Gim Gong, y Valencia; pomelos (*Citrus paradisi* Macfadyen) variedades de pulpa roja, Rouge La Toma y Star Ruby, de pulpa rosada, Henninger's Ruby, y de pulpa blanca, Marsh Seedless; y mandarinas (*Citrus reticulata* Blanco) y sus híbridos Clemenules,

Marisol y Hernandina (dentro del grupo clementinas), Nova, Ellendale y Murcott.

### Temperatura de las pruebas

La temperatura de las pruebas fue de  $2 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . La temperatura se registró automáticamente cada hora por medio de ocho sensores de pulpa por tratamiento. Las pruebas se iniciaron cuando más de la mitad de los sensores marcaron  $2^{\circ}\text{C}$  o menos.

### Tratamientos

Se evaluaron de 6 a 8 tiempos de exposición al frío (tratamientos) para los diferentes estados y/o estadios de desarrollo. Cada tratamiento incluyó más de 200 individuos viables por cada uno de los estados / estadios de desarrollo mencionados anteriormente; cada ensayo se repitió tres veces. Los frutos fueron inoculados artificialmente con 35 huevos o larvas por frutas. A los frutos se les cortó la parte superior y se colocaron los huevos o larvas en la pulpa sellándose el fruto posteriormente con parafina (Figs. 1, 2 y 3). Los frutos inoculados con larvas inmaduras y maduras fueron colocadas en cámaras a  $25^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas para alcanzar la

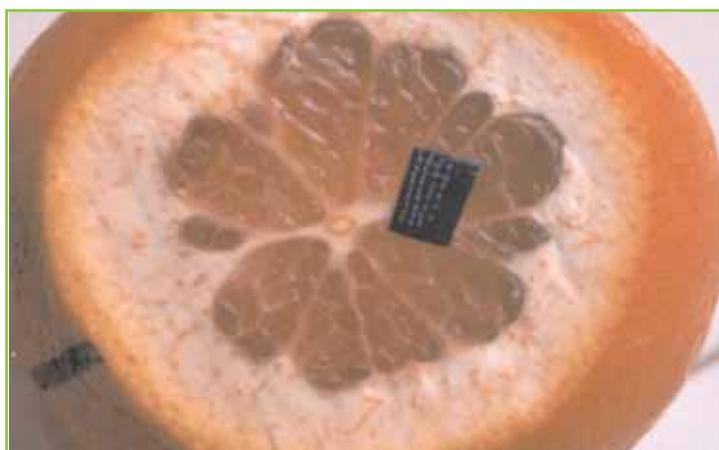


Figura 1. Inoculación del fruto con huevos de *C. capitata*



Figura 2. Detalles de la técnica de inoculación.



Figura 3. Fruto inoculado con larvas del tercer estadio.



Figura 4. Larvas del tercer estadio muertas por acción del frío.

adaptación de las larvas en el interior del fruto; posteriormente se introdujeron en la cámara de frío. Los huevos se inocularon el mismo día en que fueron introducidos en la cámara. Después del período de exposición al frío, los frutos conteniendo las larvas inmaduras y maduras fueron colocadas en cámaras a 25°C y revisadas después de

48 horas; las larvas que no presentaron movimientos fueron consideradas muertas (Fig. 4). Los frutos conteniendo huevos fueron revisados cinco días después; si hubo eclosión de larvas el huevo fue considerado viable.

#### Determinación de insectos viables

Para determinar el número mínimo de 200 individuos viables por tratamiento, se separó una porción de los frutos inoculados como testigos antes de introducir el resto de los frutos en la cámara de frío. La revisión de los huevos se realizó cinco días después de mantener los mismos a 25°C, mientras que para las larvas se determinó el mismo día en el que los frutos se introdujeron en la cámara de frío. El número total de insectos viables resultó de restar al total de insectos inoculados la proporción de insectos muertos en el testigo. La mortalidad fue corregida por el método de Abbot's.

#### Análisis estadístico

Los datos de mortalidad fueron analizados por el método Probit (Finney 1971), comparando los tiempos letales 50 (TL 50) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Si dichos intervalos no se superponían, fueron considerados diferentes. El estadio o variedad más tolerante fue aquella que mostró el mayor tiempo letal.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis Probit para los diferentes estados / estadios de desarrollo de *C. capitata* en las diferentes variedades de naranjas, pomelos y mandarinas y sus híbridos se muestran en las Tablas 1, 2 y 3 respectivamente. Los resultados de los análisis Probit para los estados /

Tabla 1. Sensibilidad al frío de los diferentes estados de *C. capitata* en cuatro variedades de naranja.

| Variedades       | Estado | Rep. | Huevos |               | Larva inmadura |               | Larva madura |               |
|------------------|--------|------|--------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
|                  |        |      | TL 50  | IC 95%        | TL 50          | IC 95%        | TL 50        | IC 95%        |
| Valencia         | I      |      | 1,205  | 0,715 - 1,621 | 3,966          | 3,659 - 4,229 | 7,400        | 6,181 - 8,364 |
|                  | II     |      | 2,268  | 1,180 - 2,693 | 3,936          | 3,263 - 4,424 | 6,400        | 4,939 - 7,673 |
|                  | III    |      | 1,036  | 0,747 - 1,290 | 4,162          | 3,792 - 4,485 | 6,283        | 5,371 - 7,122 |
| Lue Gim Gong     | I      |      | 1,261  | 1,036 - 1,463 | 4,665          | 4,336 - 4,967 | 5,829        | 5,415 - 6,241 |
|                  | II     |      | 3,374  | 2,651 - 4,037 | 4,765          | 4,032 - 5,422 | 5,937        | 5,745 - 6,126 |
|                  | III    |      | 3,839  | 3,266 - 4,321 | 4,524          | 3,892 - 5,067 | 5,541        | 5,070 - 5,982 |
| Salustiana       | I      |      | 1,425  | 0,856 - 1,885 | 3,712          | 3,373 - 4,054 | 5,667        | 4,919 - 6,295 |
|                  | II     |      | 1,523  | 0,999 - 1,961 | 3,606          | 3,161 - 4,059 | 5,735        | 5,253 - 6,168 |
|                  | III    |      | 2,104  | 1,717 - 2,429 | 5,348          | 4,647 - 5,925 | 5,775        | 5,333 - 6,172 |
| Washington Navel | I      |      | 2,730  | 2,278 - 3,139 | 2,945          | 2,153 - 3,590 | 5,303        | 4,853 - 5,712 |
|                  | II     |      | 2,647  | 1,893 - 3,250 | 2,768          | 2,007 - 3,377 | 5,203        | 4,960 - 5,432 |
|                  | III    |      | 2,766  | 2,247 - 3,189 | 2,399          | 1,558 - 3,038 | 5,641        | 5,200 - 6,044 |

Tabla 2. Sensibilidad al frío de los diferentes estados de *C. capitata* en cuatro variedades de pomelo.

| Estado           |      | Huevos |               | Larva inmadura |               | Larva madura |               |
|------------------|------|--------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| Variedades       | Rep. | TL 50  | IC 95%        | TL 50          | IC 95%        | TL 50        | IC 95%        |
| Marsh seedless   | I    | 3,751  | 2,349 - 4,859 | 4,272          | 2,715 - 5,056 | 6,910        | 5,562 - 7,891 |
|                  | II   | 4,032  | 3,480 - 4,796 | 3,618          | 3,152 - 3,965 | 6,765        | 6,391 - 7,111 |
|                  | III  | 1,686  | 1,492 - 1,865 | 3,788          | 2,710 - 4,441 | 6,961        | 6,674 - 7,225 |
| Star Ruby        | I    | 3,701  | 3,275 - 4,109 | 3,829          | 3,043 - 4,187 | 7,169        | 6,514 - 7,731 |
|                  | II   | 3,376  | 2,622 - 4,056 | 3,473          | 2,827 - 3,911 | 6,724        | 5,746 - 7,485 |
|                  | III  | 2,461  | 1,954 - 2,913 | 3,494          | 2,967 - 3,831 | 6,387        | 5,288 - 7,340 |
| Henninger's Ruby | I    | 1,117  | 0,688 - 1,488 | 4,194          | 3,838 - 4,491 | 5,650        | 4,700 - 6,457 |
|                  | II   | 1,230  | 0,666 - 1,704 | 4,113          | 3,932 - 4,279 | 6,133        | 5,630 - 6,622 |
|                  | III  | 3,480  | 2,891 - 4,042 | 4,204          | 3,925 - 4,446 | 5,602        | 5,384 - 5,819 |
| Rouge La Toma    | I    | 2,036  | 1,315 - 2,703 | 3,534          | 2,881 - 4,004 | 5,646        | 5,035 - 6,233 |
|                  | II   | 2,145  | 1,781 - 2,451 | 3,662          | 2,951 - 4,123 | 5,231        | 4,129 - 6,158 |
|                  | III  | 1,877  | 1,145 - 2,540 | 2,888          | 2,386 - 3,251 | 5,387        | 4,379 - 6,267 |

Tabla 3. Sensibilidad al frío de los diferentes estados de *C. capitata* en seis variedades de mandarina.

| Estado     |      | Huevos |               | Larva inmadura |               | Larva madura |               |
|------------|------|--------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| Variedades | Rep. | TL 50  | IC 95%        | TL 50          | IC 95%        | TL 50        | IC 95%        |
| Nova       | I    | 1,690  | 1,432 - 1,927 | 3,254          | 2,381 - 4,022 | 5,888        | 5,016 - 6,648 |
|            | II   | 1,755  | 1,651 - 1,857 | 3,888          | 3,294 - 4,458 | 6,495        | 6,271 - 6,711 |
|            | III  | 1,818  | 1,600 - 2,023 | 4,702          | 4,313 - 5,053 | 5,965        | 5,115 - 6,695 |
| Ellendale  | I    | 0,915  | 0,326 - 1,405 | 3,409          | 3,040 - 3,757 | 4,782        | 4,174 - 5,305 |
|            | II   | 1,048  | 0,384 - 1,581 | 3,591          | 3,200 - 3,962 | 4,614        | 3,961 - 5,159 |
|            | III  | 1,188  | 0,522 - 1,713 | 3,234          | 2,493 - 3,889 | 5,443        | 5,021 - 5,823 |
| Murcott    | I    | 1,969  | 1,740 - 2,173 | 5,102          | 4,607 - 5,545 | 6,340        | 5,821 - 6,816 |
|            | II   | 1,974  | 1,847 - 2,093 | 4,965          | 4,143 - 5,662 | 6,530        | 5,732 - 7,234 |
|            | III  | 1,974  | 0,619 - 2,991 | 3,666          | 2,781 - 4,422 | 6,955        | 5,711 - 7,936 |
| Clemenule  | I    | 2,724  | 1,488 - 3,737 | 2,033          | 1,847 - 2,201 | 5,635        | 5,325 - 5,923 |
|            | II   | 2,323  | 1,536 - 2,931 | 2,217          | 1,588 - 2,724 | 4,454        | 3,965 - 4,860 |
|            | III  | 2,066  | 0,780 - 3,167 | 2,491          | 2,239 - 2,710 | 5,330        | 4,913 - 5,709 |
| Hernandina | I    |        |               |                |               | 5,607        | 5,386 - 5,818 |
|            | II   |        | N / D         |                | N / D         | 5,513        | 5,140 - 5,856 |
|            | III  |        |               |                |               | 5,097        | 4,613 - 5,528 |
| Marisol    | I    |        |               |                |               | 5,282        | 4,833 - 5,690 |
|            | II   |        | N / D         |                | N / D         | 4,871        | 4,290 - 5,356 |
|            | III  |        |               |                |               | 5,334        | 4,903 - 5,716 |

Tabla 4. Sensibilidad al frío de los diferentes estados de *A. fraterculus* en tres variedades de naranja.

| Estado     |      | Huevos |               | Larva inmadura |               | Larva madura |               |
|------------|------|--------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| Variedades | Rep. | TL 50  | IC 95%        | TL 50          | IC 95%        | TL 50        | IC 95%        |
| Valencia   | I    | 1,634  | 0,871 - 2,212 | 3,859          | 3,527 - 4,133 | 5,866        | 5,488 - 6,210 |
|            | II   | 1,860  | 1,141 - 2,434 | 3,671          | 2,990 - 4,145 | 6,097        | 5,250 - 6,827 |
|            | III  | 1,775  | 1,054 - 2,339 | 3,892          | 3,513 - 4,201 | 5,368        | 4,663 - 5,964 |
| Salustiana | I    |        |               |                |               | 4,382        | 3,204 - 5,265 |
|            | II   |        | N / D         |                | N / D         | 4,340        | 3,153 - 5,218 |
|            | III  |        |               |                |               | 4,535        | 3,369 - 5,410 |
| Washington | I    |        |               |                |               | 5,821        | 5,317 - 6,267 |
|            | II   |        | N / D         |                | N / D         | 5,762        | 5,047 - 6,382 |
|            | III  |        |               |                |               | 5,425        | 4,982 - 5,823 |

Tabla 5. Sensibilidad al frío de los diferentes estados de *A. fraterculus* en pomelo.

| Estado              |      | Huevos |               | Larva inmadura |               | Larva madura |               |
|---------------------|------|--------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| Variedades          | Rep. | TL 50  | IC 95%        | TL 50          | IC 95%        | TL 50        | IC 95%        |
| Heninnger's<br>Ruby | I    | 1,803  | 0,975 - 2,455 | 4,174          | 3,243 - 4,761 | 6,171        | 5,429 - 6,853 |
|                     | II   | 2,510  | 1,531 - 3,250 | 3,591          | 2,488 - 4,120 | 6,279        | 5,859 - 6,863 |
|                     | III  | 2,217  | 0,790 - 3,242 | 4,109          | 3,306 - 4,602 | 6,972        | 5,707 - 7,949 |

Tabla 6. Sensibilidad al frío de los diferentes estados de *A. fraterculus* en tres variedades de mandarina.

| Estado     |      | Huevos |               | Larva inmadura |               | Larva madura |               |
|------------|------|--------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| Variedades | Rep. | TL 50  | IC 95%        | TL 50          | IC 95%        | TL 50        | IC 95%        |
| Murcott    | I    | 4,902  | 1,011 - 6,986 | 3,724          | 2,787 - 4,598 | 6,031        | 4,252 - 7,439 |
|            | II   | 2,643  | 1,634 - 3,724 | 4,016          | 3,314 - 4,598 | 6,245        | 4,880 - 7,319 |
|            | III  | 2,366  | 1,636 - 2,971 | 2,993          | 2,361 - 3,529 | 5,788        | 5,220 - 6,290 |
| Hernadine  | I    | 4,957  |               | 4,249          |               | 6,106        | 3,967 - 7,584 |
|            | II   | 5,115  |               | 2,452          |               | 5,341        | 4,070 - 6,332 |
|            | III  | 4,840  |               | 3,120          |               | 5,888        | 4,890 - 6,722 |
| Ellendale  | I    |        |               |                |               | 5,96         | 4,874 - 6,690 |
|            | II   |        | N / D         |                | N / D         | 5,451        | 1,135 - 7,704 |
|            | III  |        |               |                |               | 5,166        | 4,837 - 5,464 |

estadios de desarrollo de *A. fraterculus* en naranjas, pomelos, mandarinas y sus híbridos, se muestran en las Tablas 4, 5 y 6 respectivamente.

#### Ensayos de sensibilidad al frío para los estados / estadios de desarrollo de *C. capitata*

Los resultados de los ensayos de sensibilidad para los estados / estadios de desarrollo de *C. capitata* en pomelos no mostraron diferencias entre huevos y larvas inmaduras en todas las variedades, pero si se encontraron diferencias entre estos estados y las larvas maduras. En mandarinas y sus híbridos, no hubo diferencias entre los estados de huevos y larvas inmaduras en Murcott y Clemenule, mientras que se encontraron diferencias en Ellendale y Nova. Todas las variedades mostraron diferencias significativas entre las larvas inmaduras y las maduras a excepción de Ellendale. En naranjas, la comparación entre huevos y larvas inmaduras mostraron diferencias en las variedades Valencia y Salustiana, no encontrándose diferencias en las otras dos variedades. Al comparar las larvas inmaduras con las maduras se encontraron diferencias significativas en todas las variedades a excepción de Salustiana.

Los datos obtenidos mostraron que las larvas del tercer estadio de *C. capitata* son las más tolerantes al frío, lo que coincide con los resultados de Back y Pemberton (1916) y Hill *et al.* (1988).

#### Ensayos de sensibilidad al frío para los estados / estadios de desarrollo de *A. fraterculus*.

Los resultados de los ensayos de sensibilidad para los estados de desarrollo de *A. fraterculus* en pomelos no mostraron diferencias entre los huevos y las larvas inmaduras, pero si hubo diferencias entre estos estados y las larvas maduras. En mandarinas y sus híbridos no se encontraron diferencias entre huevos, larvas inmaduras y larvas maduras. En naranjas la comparación entre huevos y larvas inmaduras mostraron diferencias significativas al igual que entre las larvas inmaduras y maduras.

Los resultados obtenidos mostraron el mismo patrón que en *C. capitata*, donde la larva del tercer estadio es el estadio de desarrollo más tolerante al frío.

#### Incidencia de las variedades en la sensibilidad al frío de las larvas maduras de *C. capitata*

Al comparar la sensibilidad al frío de las larvas del tercer estadio en diferentes variedades dentro de una misma especie cítrica (seis variedades de mandarinas, cinco de naranjas, cuatro de pomelos), no se encontraron diferencias entre ellas.

#### Incidencia de las variedades en la sensibilidad de las larvas maduras de *A. fraterculus*.

No se encontraron diferencias en la sensibilidad de las larvas del tercer estadio de *A. fraterculus* dentro de las tres variedades e híbridos de mandarinas ni en las tres variedades de naranjas.

### Tolerancia al frío entre *C. capitata* y *A. fraterculus*

No se encontraron diferencias al comparar la sensibilidad al frío entre las larvas del tercer estadio de *C. capitata* y *A. fraterculus* en cada una de las tres especies cítricas analizadas. Estos resultados difieren de lo establecido por el APHIS que requiere un tratamiento mayor para los frutos infestados con diferentes especies del género *Anastrepha*, respecto al de *C. capitata* (APHIS 2006).

### CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir:

- A.- Las larvas del tercer estadio de *C. capitata* y *A. fraterculus* son el estadio más tolerante al frío.
- B.- Las variedades dentro de una misma especie cítrica no incidieron en la sensibilidad al frío de las larvas del tercer estadio de *C. capitata* y *A. fraterculus*.
- C.- La sensibilidad al frío de las larvas del

tercer estadio de *C. capitata* y *A. fraterculus* no presentaron diferencias entre sí.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Animal and Plant Health Inspection Service - Plant Protection and Quarantine (APHIS-PPQ). Treatment manual. 2006.** [En línea]. Disponible en [http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online\\_manuals.html](http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online_manuals.html) (Consultado Septiembre de 2006).
- Back, E. A. and C. E. Pemberton. 1916.** Effect of cold storage temperatures upon the Mediterranean fruit fly. *J. Agric. Res.* 5 (15): 657 - 666.
- Finney, D. J. 1971.** Probit analysis. 3rd ed. Cambridge Univ., New York.
- Gould, W. P. 1996.** Cold treatment the Caribbean fruit fly and carambolas. En: McPheron, B. A. and G. J. Steck (eds.), *Fruit fly pests. A world assessment of their biology and management*, St. Lucie Press, Florida, pp. 489 - 493.
- Hill, A. R.; C. J. Rigney and A. N. Sproul. 1988.** Cold storage of oranges as a disinfestation treatment against the fruit flies *Dacus tryoni* (Froggatt) and *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 81 (1): 257 - 260.