

## COMPETENCIA DE *Diaphorina citri* KUWAYAMA Y *Phyllocnistis citrella* STANTON EN EL AGROECOSISTEMA CITRÍCOLA DE LA ISLA DE LA JUVENTUD, CUBA

Miriam Fernández\*, Ileana Miranda\* y María Elena Díaz\*\*

\*Grupo Plagas Agrícolas. Dirección de Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. CP 32700.

Correo electrónico: mfdez@censa.edu.cu; \*\*Centro Universitario Jesús Montané Oropesa. Carretera aeropuerto km 31 ½. Isla de la Juventud, CP 27200

**RESUMEN:** *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae) (MHC), uno de los fitófagos más perjudiciales para los cítricos, se detectó por primera vez en la Isla de la Juventud en diciembre de 1993 y posteriormente, en febrero de 1999, a *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), especie de igual importancia para el cultivo. La disminución de la población del minador en el tiempo conjuntamente con la creciente población del psílido supuso la existencia de desplazamiento competitivo de esta especie sobre la otra. Para verificarlo se muestreó un campo, de dos años de edad (fomento), de naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck var. Valencia), desde marzo del 2002 hasta marzo del 2003. Se extrajo semanalmente un brote vegetativo foliar incipiente, de 30 plantas fijadas previamente al azar y se cuantificó la población total viva de *P. citrella* y de *D. citri*. Se empleó el modelo de Lotka – Volterra de competencia interespecífica para su comprobación. La salida del modelo arrojó que *D. citri* desplazó a *P. citrella* al determinarse que la isoclina correspondiente a la competencia intraespecífica del minador tiene menor inclinación que la isoclina correspondiente a la competencia interespecífica del psílido, lo cual fue corroborado con el valor de las densidades poblacionales de ambos fitófagos en el tiempo.

(Palabras clave: *Diaphorina citri*; *Phyllocnistis citrella*; desplazamiento competitivo)

---

## COMPETENCE OF *Diaphorina citri* KUWAYAMA AND *Phyllocnistis citrella* STANTON IN THE CITRUS AGROECOSYSTEM OF ISLA DE LA JUVENTUD, CUBA

**ABSTRACT:** *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae), (MHC) is one of the most dangerous phytophages in Citrus. It first was detected in Isla de la Juventud on December 1993 and later, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) invaded the crop on February 1999. This insect is as dangerous as *P. citrella*. The low population density of this pest and the high population density of *D. citri* suggested the competitive displacement between both species. In order to verify this, a two year old field was sampled weekly; and live miners and psyllid populations on the buds of 30 plants previously fixed at random were counted from March 2002 to March 2003. Lotka–Volterra's interspecific competence model was used. The model outcome showed that *Phyllocnistis citrella* was displaced by *D. citri* because the steepness of the interspecific line (*D. citri*) lied above that intraespecific line (*Phyllocnistis citrella*). Plotting population densities of both species were proved in the time.

(Key words: *Diaphorina citri*; *Phyllocnistis citrella*; competitive displacement)

---

## INTRODUCCIÓN

Los Ecólogos le conceden gran importancia al efecto que una especie puede ejercer sobre otra, cuando se compite por los mismos recursos del ambiente (13, 14, 15, 23, 24). Dos especies con idénticos nichos

ecológicos (*homólogos ecológicos*) podrían estar sujetos a la misma competencia por el alimento y el espacio y la coexistencia sería imposible (25, 29). Cuando dos especies, genéticamente diferentes tienen similar, pero no idénticos nichos ecológicos (*no-homólogos ecológicos*), y una de ellas es ligeramente

superior a la otra, la selección natural discriminará contra la menos eficiente, presumiblemente menos fecunda y así eventualmente la elimina (4, 21,22).

*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae), originaria del sudeste asiático y conocida comúnmente como el minador de la hoja de los cítricos (MHC), se detectó en Cuba, por primera vez, en el período de setiembre – noviembre de 1993, en la región occidental. En la Isla de la Juventud se halló en diciembre del mismo año, produciendo los mayores daños en plantaciones comerciales de fomento con 56,3% de infestación (González, C., comunicación personal, 2005)<sup>1</sup>. Este microlepidóptero es considerado uno de los fitófagos más perjudiciales al cultivo, porque con una afectación de más del 30% de la hoja dañada, produce pérdida en el peso de los frutos de la próxima cosecha y caída de los órganos de la planta. Las lesiones originadas favorecen las vías de acceso de *Xantomona citri* pv. *campestris* (Hasse) Dowson, agente causal del cáncer de los cítricos (12). Este fitófago, luego de su detección, rápidamente se estableció como residente en la entomofauna cítrica, tal como ha ocurrido en la mayoría de los países que ha invadido (2, 3, 10, 35).

En febrero de 1999, fue informada por primera vez en Cuba, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), el psílido asiático, plaga de igual importancia para los cítricos (17), ya que acude, al brote vegetativo foliar, produciéndole necrosis por la succión de grandes cantidades de savia (17, 18). Este insecto, además de dañar por sí solo al cultivo, es un eficaz transmisor de una devastadora enfermedad exótica de origen bacteriano, el huanglongbing, greening, o likubin de los cítricos (1, 2, 3, 17).

La preferencia mostrada por la brotación vegetativa foliar (entre 80 y 100 %), en punta de lanza por ambos fitófagos, así como una marcada tendencia a la disminución de las poblaciones del minador de los cítricos, supuso que se estaba produciendo desplazamiento competitivo de una especie por la otra. La comprobación de esta interacción ecológica, constituyó el objetivo del presente trabajo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un campo de fomento de naranjo dulce *Citrus sinensis* (L.) Osbeck var. Valencia sobre patrón *Citrus volkameriana* Ten., de

dos años de edad, con un marco de plantación de 8 x 5 m, en suelo ferralítico amarillo lixiviado, perteneciente al lote 44 de la Empresa de Cítricos de la Isla de la Juventud, desde marzo del 2002 hasta marzo del 2003. Las observaciones se realizaron, semanalmente, en 30 plantas fijas, seleccionadas previamente al azar. En cada planta se analizó un brote vegetativo foliar incipiente, se anotó el estado fenológico (11), longitud del brote y se cuantificó, mediante el auxilio de un lente de aumento, la población total de *P. citrella* y de *D. citri*. En ambas especies se consideró la población viva.

Para describir la interacción competitiva entre ambas especies, las cuales presentan generaciones continuas, se utilizó el modelo de Lotka–Volterra de competencia interespecífica (29):

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 \cdot N_1 \cdot \left(1 - \frac{N_1 + w_1 \cdot N_2}{K_1}\right)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = r_2 \cdot N_2 \cdot \left(1 - \frac{w_2 \cdot N_1 + N_2}{K_2}\right)$$

donde:

$K_1$ : densidad máxima de la población o capacidad de carga de *D. citri*

$K_2$ : densidad máxima de la población o capacidad de carga del *P. citrella*

$r_{d1}$ : tasa intrínseca de incremento de *D. citri* en estas condiciones específicas

$r_{d2}$ : tasa intrínseca de incremento de *P. citrella* en estas condiciones específicas

$w_1$ : coeficiente de competencia de *D. citri* (representa el efecto per cápita de esta especie sobre *P. citrella*)

$w_2$ : coeficiente de competencia de *P. citrella* (representa el efecto per cápita de esta especie sobre *D. citri*)

Este modelo asume el efecto que se produce durante el ciclo de vida de los competidores y le adjudica mayor fuerza a la interacción porque no hay variación con la edad.

Las propiedades clásicas del modelo de Lotka–Volterra de competencia entre especies están determinadas mediante el examen de las isoclinas  $y_2 = w_2 x + k_2$  y  $y_1 = w_1 x + k_1$ , las cuales se obtienen cuando las poblaciones dejan de crecer, entonces  $dN_1/dt = 0$  (*D. citri*) y  $dN_2/dt = 0$  (*P. citrella*). Los valores de los coeficientes de competencia empleados fueron:  $w_1 = 2$  (*D. citri*) y  $w_2 = 0.25$  (*P. citrella*). Los gráficos descritos se ajustaron a los resultados de la salida obtenida para el cálculo de las isoclinas (29). Se realizó un

<sup>1</sup> González, Caridad. 2005. Investigador titular del Instituto de Fruticultura Tropical (IIFT). MINAG, Cuba.

histograma que grafica las densidades de población en el período evaluado. Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico Statistica (28).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados demuestran que la incorporación de *D. citri* en la entomofauna cubana ha producido un desplazamiento competitivo en *P. citrella*, como lo indican los valores de  $K$  y  $r_d$  de los competidores. En la Tabla 1 se observa que la capacidad de carga o máxima densidad de la población de *D. citri* ( $K_1$ ) es mucho mayor que la de *P. citrella* ( $K_2$ ), lo que significa que el psílido alcanza la posición de equilibrio con mayor densidad. Resultado contrario se produce en la población del minador. Las tasas neta de crecimiento instantáneo ( $r_{d1} = 0.45$  y  $r_{d2} = 0.05$ ) de las dos poblaciones, en estas condiciones, evidencian la tendencia al crecimiento de *D. citri* y al decrecimiento de *P. citrella*.

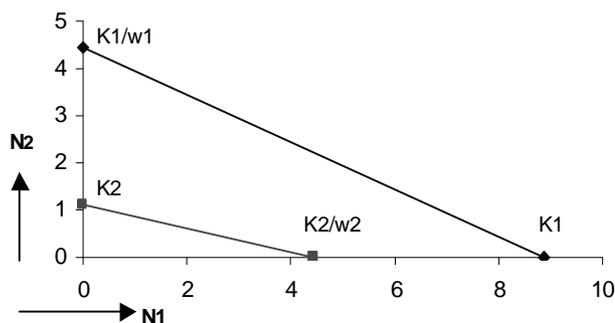
**TABLA 1.** Valores de la densidad de la población en equilibrio ( $K$ ), coeficientes de competencia ( $w$ ) y las tasas de crecimiento instantáneo de la población ( $rd$ ) de *P. citrella* ( $N_2$ ) y de *D. citri* ( $N_1$ )./ *Population density values in balance (K), competence coefficients (w) and instantaneous growth rates (rd) of P. citrella (N2) and D. citri (N1) population*

<i>D. citri</i>			<i>P. citrella</i>		
$K_1$	$W_1$	$rd_1$	$K_2$	$W_2$	$rd_2$
8.86	2	0.45	1.11	0.25	0.05

Las isoclinas representan la competencia intraespecífica del minador ( $N_2$ ) y la competencia interespecífica del chupador ( $N_1$ ), respectivamente. Nótese que la isoclina del minador queda por debajo del efecto de competencia del chupador, la cual representa que el efecto competitivo interespecífico del psílido supera al efecto competitivo intraespecífico del minador (Fig. 1).

La inclinación de las isoclinas calculadas es la medida del efecto de la competencia interespecífica ejercida por el mejor competidor y aquella especie que tenga la menor inclinación es la perdedora, y por tanto, desplazada.

La base de este mecanismo es simple (31, 32). La especie ganadora es aquella que produce mayor cantidad de descendientes hembras, la cual sobrevive para reproducirse por unidad de tiempo (34). Las hembras de *D. citri* son capaces de ovipositar más de 800 huevos durante toda su vida (20) y *P. citrella* apenas



**FIGURA 1.** Isoclinas que representan los efectos de competencia intraespecífica e interespecífica de *P. citrella* ( $N_2$ ) y *D. citri* ( $N_1$ ), respectivamente, en *C. sinensis* en la Isla de la Juventud./ *Isocline to representing intraspecific and interspecific competition between P. citrella (N2) and D. citri (N1), respectively, on C. sinensis in Isla de la Juventud.*

un total de 120 como máximo (35). En ambas especies la relación sexual es 1:1 (26).

Este hecho, unido a que *D. citri* sólo usa el brote durante todas las fases fenológicas (punta de lanza, despliegue, alargamiento y crecimiento) para completar su ciclo de desarrollo, hace que acuda al brote por mecanismos de reconocimiento y hallazgo del substrato más eficientes (9, 16). *P. citrella* acude al brote en punta de lanza cuando este tiene alrededor de 5 mm (5); mientras que *D. citri* lo hace con apenas un 1mm de longitud (6, 7, 8). Estas características, entre otras, hicieron que *D. citri* se convirtiera en un fuerte competidor.

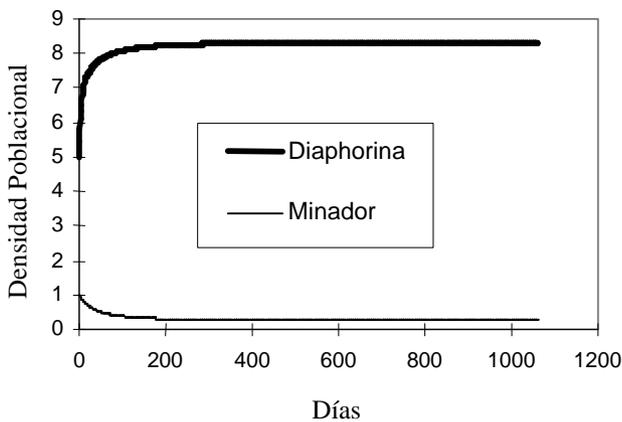
Las larvas de *P. citrella*, durante el proceso de alimentación, requieren de espacio suficiente para elaborar sus minas en serpentina cuando consumen el tejido vegetal. Por esa razón, el recurso espacio-alimento es vital para culminar este estado, de tal manera, que se ha constatado que cuando en una hoja inician su desarrollo más de tres larvas, sólo una, a lo sumo dos, logran pasar a pupa (5, 12). En virtud de disponer de mayor espacio, el minador, cuando ataca al fruto, utiliza preferentemente, la zona ecuatorial, de mayor amplitud, que favorece el desarrollo de los juveniles (5).

Dentro del patrón conductual del minador no se puede soslayar que la hoja, también, tiene importancia vital para la formación del cocón, puesto que utilizan los bordes o los repliegues del limbo para junto con los hilos de seda que excreta la prepupa, formar el pupario. Por eso, cuando la larva se desarrolla en los vástagos o en el fruto, la prepupa salta en la bús-

queda de hojas adyacentes u hojarasca del suelo para transformarse en pupa (5).

Estos requerimientos y hábitos de las larvas y pupas del microlepidóptero hacen que eviten el gregarismo en la superficie de la hoja, de ahí que muestren mayor *competencia intraespecífica*, que las ninfas *chupadoras* del hemíptero, las cuales permanecen en el brote, durante su desarrollo, apiñadas. En la medida que crecen las ninfas del psílido, crece el brote y así se logra la sincronización y compensación entre el brote y el fitófago (9). De esta manera, el efecto competitivo que este ejerce supera al intraespecífico del minador.

Este comportamiento de las especies se refleja más claramente cuando a través del modelo se grafica la tendencia del crecimiento de ambas poblaciones ( $N_1$  y  $N_2$ ) en el tiempo (Fig. 2).



**FIGURA 2.** Comportamiento de las poblaciones de *D. citri* ( $N_1$ ) y *P. citrella* ( $N_2$ ) en el tiempo, según modelo de Lotka – Volterra de competencia interespecífica. / *Behavior of D. citri* ( $N_1$ ) and *P. citrella* ( $N_2$ ) populations in the time according to Lotka–Volterra’s interspecific competence model.

Como puede observarse, las poblaciones parten de un valor inicial de población, en el caso del invasor ( $N_1$ ) crece sostenidamente hasta llegar a su valor máximo de densidad, la densidad de equilibrio (K) y la especie desplazada ( $N_2$ ); prácticamente, desde el inicio decrece.

Generalmente, los efectos de la competencia interespecífica no se detectan de inmediato (22), sin embargo, en este caso particular se ha podido constatar el desplazamiento competitivo paulatino y efectivo, ejercido sobre el minador, prácticamente, en cinco años. Tal es así que muchos de los trabajos que se han tratado de iniciar con las poblaciones del

minador en campo, se han visto postergado por la abundancia y constancia del psílido en las plantaciones (González C., comunicación personal, 2005).

Trabajos similares se han informado entre especies de diferentes grupos taxonómicos (*no homólogos ecológicos*) en los cuales se ha evidenciado el desplazamiento de una especie por otra (32).

En el desplazamiento competitivo, el ganador puede no ser siempre la misma especie porque los factores del ambiente en determinada localidad puede ser más favorable para aquella especie que frente a determinado recurso sucumbe ante el invasor. En estas interacciones pueden estar involucradas diferencias de temperatura, humedad relativa, enfermedades, pH, calidad del alimento y hasta la irradiación (30). De modo que la competencia interespecífica opera en las comunidades de los artrópodos dando lugar a numerosas salidas.

Los eventos de desplazamientos tienen importancia práctica y teórica. Desde ambos puntos de vista, el desplazamiento de una especie deja un hueco en el ambiente y altera la historia evolutiva de las especies que interactúan (19), así como de las especies asociadas como son los enemigos naturales (4). Además, la frecuencia de esos eventos de desplazamientos incrementan el grado de intervención antropogénica al ambiente, como son la introducción e invasión de especies exóticas para atenuar el desequilibrio que se produce y la aplicación de insecticidas químicos.

Reitz y Trumble (27) modificaron la definición de desplazamiento competitivo elaborada por DeBach (4), los cuales lo definen como la eliminación de una especie establecida en un hábitat por el uso, adquisición o defensa superior de los recursos por otra especie y formulan diferentes mecanismos por los cuales se producen factores que median en este tipo de competencia. Aunque la mayoría de los desplazamientos se producen por la invasión de especies exóticas pueden existir factores ambientales que predispongan a las especies a ser desplazadas como son la polifagia y la pérdida de enemigos naturales.

Se han informado ocho mecanismos generales de desplazamiento competitivo (27). En el caso que se estudia están involucrados cinco de estos mecanismos:

- **Adquisición diferencial del recurso.** En esta forma de explotación competitiva todos los individuos tienen acceso potencial a los recursos disponibles como ocurre con *D. citri* que por ser paurometábola, desarrolla el ciclo de vida desde que se inicia el crecimiento del brote.

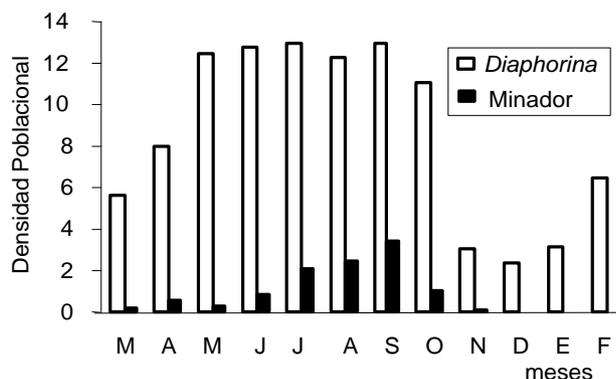
- **Fecundidad diferencial de la hembra.** Existe fecundidad diferencial entre ambas especies, *D. citri* es capaz de producir hasta 800 huevos, mientras que el minador nunca ovoposita más de 120.

- **Habilidad de búsqueda diferencial.** Si *D. citri* arriba al brote cuando aún es un primordio (1mm) y es de necesidad vital para la especie esa condición, el fenómeno detectabilidad – confiabilidad es más competente que el del minador.

- **Degradación del recurso.** *D. citri* durante la alimentación ingiere grandes cantidades de savia, que debilita el sustrato y, por otro lado, favorece el crecimiento de la fumagina, que coadyuva a que se produzcan daños irreversibles, dejando el recurso completamente degradado.

- **Interferencia reproductiva.** La degradación del brote atacado imposibilita la oviposición del minador por lo que se produce interferencia reproductiva.

En la Figura 3 se muestra la densidad de las poblaciones de ambos insectos en la misma unidad de muestreo, en ella se aprecie que con una densidad muy baja (< 5 individuos), la población de *P. citrella* solamente se expresa en los meses óptimos para su desarrollo.



**FIGURA 3.** Comportamiento poblacional de *P. citrella* y *D. citri* en plantaciones de *C. sinensis* de fomento en el período 2002 - 2003 en la Isla de la Juventud. / Behavior of *P. citrella* and *D. citri* populations on *C. sinensis* at 2002-2003 period in Isla de la Juventud.

Mientras que *D. citri*, prácticamente, hace una gran meseta con densidades muy superiores a las del minador. Si bien, no se hace referencia a la extinción, hasta el presente, porque aún es factible la presencia en los campos del minador, sí se asegura que ha habido una significativa disminución de sus poblaciones por el efecto competitivo. Los resultados que ofrece el modelo empleado y lo observado, nacionalmente,

en los campos de cítricos así lo acreditan (Cueto, J., Comunicación personal)<sup>2</sup>

La competencia interespecífica ha acontecido en diversos taxa y se señala que las especies exóticas han desplazado en un 33% a especies nativas y en un 55% a otras especies exóticas, previa colonización, como ocurre en el caso que se estudia (27).

Desde una perspectiva ecológica, los desplazamientos proporcionan oportunidades para examinar los mecanismos de competencia interespecífica y los impactos que de ella puedan derivarse (22). El alcance e impacto de la competencia entre estos dos fitófagos en el agroecosistema citrícola, a lo largo de todo el país, requiere un análisis del comportamiento de ambas poblaciones. *P. citrella* exhibe una amplitud de nicho mayor que *D. citri*, ya que acude, preferentemente, al brote, pero puede utilizar los vástagos y el área ecuatorial de los frutos. La presión de selección ejercida por el psílido sobre el minador pudiera traer como consecuencia un proceso de especiación simpátrica (19), lo que supuestamente acarrearía variabilidad genética en sus poblaciones, fenómeno observado en el complejo *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleurodidae) (mosca blanca) que ha traído serias dificultades en hortalizas (27). Por otra parte, su comportamiento poblacional podría devenir en metapoblaciones (subpoblaciones) dando lugar a una dinámica de caos.

*D. citri*, como es un fuerte competidor, y hasta el presente no se ha comprobado un efectivo control biológico, su tendencia sería la de crecer, lo que implicaría una fuerte acción antropogénica mediante la utilización del control químico que conllevaría un alto costo monetario y ambiental. Además hay que tener en cuenta, que es un eficaz vector del greening, enfermedad exótica para Cuba, que se ha informado en Florida, Estados Unidos (18).

Las invasiones de diferentes plagas en los cítricos durante los últimos años requiere un análisis por parte de los citricultores cubanos para continuar con las medidas que se han venido implementando. Conocer las relaciones que se establecen en comunidades más enriquecidas devienen en criterios más sólidos para el control de plagas.

Si bien las poblaciones de *D. citri* están creando alarma entre los productores y fitosanitarios no se le debe dar paso al control químico, debe profundizarse en el complejo de enemigos naturales por regiones y

<sup>2</sup> Cueto, J. (2005). Director General del Instituto de Fruticultura Tropical. MINAG, Cuba.

protegerlos, creando mecanismos que favorezca el incremento de la fauna beneficiosa y el manejo de la poda. Debe prevenirse el crecimiento excesivo mediante el empleo y manejo de su control natural (6, 18), por lo es necesario su protección y utilización.

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo y considerando lo propuesto en el paquete de Instrucciones en Tecnología para los cítricos en la Isla de la Juventud, se propone que se tengan en cuenta estos resultados para coadyuvar en el perfeccionamiento de los procedimientos establecidos.

## REFERENCIAS

- Bellis, G.; Hollis, D. y Jacobson, Sarah (2005): Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) and huanglongbing disease do not exist in the Stapleton station area of the Northern Territory of Australia. *Austral. J. Entomol.* 44(1): 68-70.
- Bové, J.M.; Danet, J.L.; Bananej K.; Hassanzadeh, N.; Taghizadeh, M.; Salehi, M. y Gamier, M. (2000): Witches' broom disease of lime (WBDL) in Iran. *Proc. 14 th Conf Int. Org. Citrus Virol.:* 207-212.
- Cermeli, M.; Morales, P. y Godoy, F. (2000): Presencia del psílido asiático de los cítricos Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Venezuela. *Entomol. Venezolana.* 15(2): 235-243.
- De Bach, P. (1966): The competitive displacement and coexistence principles. *Ann. Rev. Ent.* 11: 183-212.
- Díaz, María Elena, Fernández, Miriam, Gómez, Josefina y García, L. (2006): *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Daños en frutos de exportación en la Isla de la Juventud. *Rev. Protección Veg.* 21(1): 27-30.
- Etienne, J.; Quilicis, S.; Marival, D. y Franck, A. (2001): Biological control of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Guadeloupe by imported *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae). *Fruits.* 56: 307-315.
- Fernández, Miriam y Miranda, Ileana (2005): Comportamiento de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). Parte I: Características morfológicas, incidencia y enemigos naturales asociados. *Rev. Protección Veg.* 20(1): 27-31.
- Fernández, Miriam y Miranda, Ileana (2005): Comportamiento de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). Parte II: Conducta preferencial con relación a la fenología del cultivo. *Rev. Protección Veg.* 20(2): 22-24.
- Fernández, Miriam y Miranda, Ileana (2005): Comportamiento de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). Parte III: Relación entre el ciclo de vida y el brote foliar vegetativo. *Rev. Protección Veg.* 20(3): 161-164.
- French, J.V.; Kahlk, E.C.J. y da Graça, J.V. (2001): First Record of the Asian Citrus Psylla, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera:Psyllidae), in Texas. *Subtrop. Plant Science.* 53: 14-15.
- Frómota, E.M. y Torres, M.O. (1990): Fenología Citrícola Tropical. Su importancia. *Bol. Reseña. CIDA.* 71pp.
- Garrido, A. (1995): El minador de las hojas de los cítricos: Morfología, biología, comportamiento, daños, interacción con factores foráneos. *Phytoma* N° 72: 84-92.
- Graham, M. y Dayton, P. (2002): On the evolution of ecological ideas: paradigms and scientific progress. *Ecology.* 83: 1481-1489.
- Gotelli, N. (2002): Research frontiers in null model analysis. *Global Ecology and Biogeography.* 10: 337-341.
- Haila, Y. y Taylor, H. (2001): The Philosophical Dilemma of Classical Ecology and a Levinsian Alternative. *Biol. and Phylos.* 16: 93-102.
- James, H.; Junwang, J. y Ying, H. (2002): Seasonal Abundance of the Asian Citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Southern Florida. *Florida Entomol.* 85(3): 1-6.
- Knapp, J.L.; Halbert, S.E.; Lee, R.; Hoy, M.A.; Clark, R. y Kesinger, M. (2002): The Asian Citrus Psyllid and Citrus Greening Disease. *Florida IPM.* (En Línea). Disponible en: <http://biocontrol.ifas.ufl.edu/ctgyrsrch/ASP-hoy.htm>. [Consulta: 12-11-2005].
- MacFarland, C. y Hoy, Margorie (2001): Survival of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) and two parasitoids *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) and *Diaphorencirtus aligarhensis*

- (Hymenoptera: Encyrtidae). *Florida Entomologist*. 84(2): 227-233.
19. Mayr, E. (1947): Ecological factors in speciation. *Evolution*. 1: 163-88.
  20. Mead, F.W. (2002): FDACS/DPI Entomology Circular No. 180. (En Línea). Disponible en: <http://emdept.ifas.ufl.edu/Mead>. [Consulta: 12-11-2005].
  21. Mendez, A.; Labajos, L.; Mesa, J.; de Zaldivar, Ines y Mesa, J. (2003): Template for producing a Camera-ready. Manuscrito para ICTE, 5 pp.
  22. Mills, N.J. (1999): Interspecific Competition in Insects. En: *Ecological Entomology*. 2nd Ed.: Huffaker, C.B. and Gutierrez, F., John Wiley & Sons Inc., Chapter 11. Part III: 355-387.
  23. Nudler, O. (2002): Campos controversiales: hacia un modelo de su estructura y dinámica. *Rev. Patagonia Filos.* 3(1): 9-22.
  24. Nudler, O. (2004): Hacia un modelo de cambio conceptual: espacios controversiales y refocalización. *Rev. de Filosofía Universidad Complutense de Madrid*. 29: 7-19.
  25. Núñez, M. y Núñez, Paula (2005): Controversias en ecología: la competencia, de la certeza a la pregunta. *Ecol. Austral*. 15: 1-10.
  26. Peña, J. y Duncan, B. (1996): Seasonal abundance of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and parasitoids in South Florida citrus. *Environ. Entomol.* 25(3): 698-702.
  27. Reitz, S. y Trumble, J. (2002): Competitive Displacement Among Insects and Arachnids. *Annu. Rev. Entomol.* 47 :435-465.
  28. Statsoft (1998): Statistica for Windows, versión 6.0.
  29. Sharov, A. (1999): Quantitative Population Ecology. (Course). 11.2. Competition between Species. Dept. of Entomol. Virginia Tech, Blacksburg, VA. 8 pp. (En línea). Disponible en: <http://www.gypsy moth.ento.vt.edu/~sharov/PopEcol/popecol.html>. [Consulta: 2-9-2005].
  30. Slobodkin, L.B. (1994): *Simplicity and Complexity in the Games*. Ed.: Harvard University Press, Cambridge and London, 266 pp.
  31. Slobodkin, L.B. (2001): The good, the bad and the reified. *Evol. Ecol. Res.* 3: 1-13.
  32. Torres, R.; Rodríguez, M.; Tijerina, M. y Flores, A. (2004): Competencia de *Sitophilus zeamais* (Motschullsky) y *Prostephanus truncatus* (Horn) por alimento. *Respyn*. Edición Especial No. 6, 2 pp.
  33. Tsai, J.H. y Liu, Y.H. (2000): Biology of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on four host plants. *J. Econ. Entomol.* 93(6): 1721-1725.
  34. Tsai, J.H.; Wang, J.J. y Liu, Y.H. (2002): Seasonal abundance of the Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae) in Southern Florida. *Florida Entomol.*, 85(3): 446-451.
  35. Urbaneja, A. (2002): Dinámica e impacto de los enemigos naturales del minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton. En: *VII Jornada Científica de S.E.E.A. Congreso Nacional de Entomología Aplicada*. Ed: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. Congresos y Jornadas, 53/99, 207 pp.

**(Recibido 14-11-2005; Aceptado 10-7-2006)**