

Biología de *Keiferia lycopersicella* (Walshingam) en tomate en producción protegida Biology of *Keiferia lycopersicella* (Walshingam) in tomato in greenhouses

Aliuska Sierra Peña¹, Idania Machado¹, Kishma Primus¹ y Edilberto Pozo-Velázquez².

1. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Ciego de Ávila, Carretera a Morón km 9, Ciego de Ávila, Cuba.
2. Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 6, Santa Clara, Villa Clara, CP: 54830. Cuba.

E-mail: pfa_aliuska@agronomia.unica.cu; edilbertopv@uclv.edu.cu

RESUMEN. *Keiferia lycopersicella* es una de las plagas más importantes en la producción protegida de tomate, incidiendo en los rendimientos de este cultivo en estos sistemas. Debido a ello se estudió la biología de esta especie sobre tomate, *Solanum lycopersicum* (Mill.) híbrido Hazera 3819. Se colectaron larvas y huevos y se llevaron al laboratorio para el establecimiento de una cría sucesiva. Una vez emergidos los adultos se colocaron en recipiente insectario de cristal y malla de 40 cm x 30 cm x 30 cm, con alimento miel 15 % y agua. Se colocaron 5 parejas en cada recipiente y se les suministraron posturas de tomate del cultivar Hazera-3809. Se observó la ovoposición de huevos, se anotaron el número de días en el estado de huevo, días en el estado larval, días en pupa y días en estado adultos. El ciclo de *K. lycopersicella* tuvo cuatro instares larvales, la duración fue de 4.5 días para el estado de huevo, 10.93 días para el estado larval, 6.86 días para la pupa y del adulto fue de 8.20 días. El ciclo total fue de 36 días con un promedio de 30 días. La cantidad de huevos puestos por pareja osciló entre 36 y 52, en 5 días de ovoposición. La fecundidad fue de 92,15 %. La preferencia de las hembras para ovopositar fue el haz de los folíolos dentro de las ranuras bordeando las nervaduras.

Palabras clave: Ciclo biológico, *Keiferia lycopersicella*, *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT. *Keiferia lycopersicella* is one of the most important pests in protected tomato production, affecting the crop yields in these systems. That is the reason why the biology of this specie was studied on tomato *Solanum lycopersicum* (Mill.) hybrid Hazera 3819. Larvae and eggs were collected and taken to the laboratory for the establishment of a successive rearing. Once adults emerged they were placed in glass and mesh insectary containers, the mesh was of 40 cm x 30 cm x 30 cm, as food 15% honey and water. 5 couples were placed in each container and they were given tomato plants of the Hazera-3809 cultivar. We observed the oviposition of eggs, we annotated the number of days in the egg stage, larval days state, pupa days and adult days. *K. lycopersicella* cycle had four larval instars, the duration was 4.5 days for the egg, 10.93 days for the larval stage, 6.86 days for the pupa and adult was 8.20 days. The total cycle time was 36 days with an average of 30 days. The number of eggs laid per couple ranged between 36 and 52, within 5 days of oviposition. The fertility rate was 92.15%. The preference of females for oviposition places were the bundle of leaflets, into the grooves along the veins.

Key words: Biology cycle, *Keiferia lycopersicella*, *Solanum lycopersicum*.

INTRODUCCIÓN

La preferencia que mundialmente existe por el tomate ha encaminado los esfuerzos a lograr un abastecimiento en el mercado durante todo el año, introduciéndose el sistema de producción de cultivo protegido. (Sierra, 2008)

La tecnología de Cultivos Protegidos tiene como características fundamentales que las plantas están

protegidas de la acción directa de la radiación solar y de la lluvia, así como la utilización de cultivares de tomate de altos y seguros rendimientos hasta 200 t/ha en el año. (Blanca *et al.*, 2001)

Uno de los principales insectos plagas del tomate en las casas de cultivo protegido en Ciego de Ávila es el gusano del alfiler *Keiferia lycopersicella*

Walsingham (1897), (Lepidoptera: Gelechiidae) que causa serias afectaciones en las hojas y provoca en ellas minas o galerías. También puede abandonar la hoja y penetrar en el fruto dejando un agujero del tamaño de un “alfiler” pequeño, que trae como consecuencia que las plantas se infecten por patógenos y se produzcan putrefacciones en los frutos. (Guevara, 2000; Sierra et al., 2008)

Los estudios sobre esta plaga y su biología en sistemas protegidos son necesarios para ofrecer una adecuada respuesta a su manejo en tomate en las condiciones de cultivos protegidos, lo cual motiva el presente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio de la biología de *Keiferia lycopersicella*, se colectaron ejemplares de esta especie a través de hojas de tomate de híbridos (Hazera) plantados en casas de cultivos de la Empresa de Cítrico de Ceballos, los cuales estas fueron llevados al laboratorio de Entomología de la Universidad de Ciego de Ávila.

Los datos climáticos que se tomaron fueron suministrados por el Centro Meteorológico Provincial de Ciego de Ávila, de los cuales se utilizaron la temperatura media (°C) y la humedad relativa (%) y también se tomaron a partir de un Psicrómetro, de procedencia alemana, ubicado en el laboratorio de Entomología y en el interior de una de las casas, a 2 m de altura del suelo y medido a las 6:00 a.m. 1:00 p.m. y 6:00 p.m. Se utilizaron la temperatura media (°C) y la humedad relativa promedio (%), calculada por medio de las tablas de conversiones de este equipo.

Para este estudio fue necesario el establecimiento de la cría de *K. lycopersicella* con los ejemplares colectados de esta especie en los sistemas de protección protegida en hojas de tomate. Se procedió a separar las larvas y se pusieron de forma individual en placas de Petri debidamente codificadas, con los pecíolos y algodones humedecidos hasta la eclosión de los adultos.

Una vez emergidos los adultos se colocaron en recipiente insectario de cristal y malla de 40 cm x 30 cm x 30 cm, con alimento miel 15 % y agua,

para adultos lepidópteros (Pozo, 1998). Se colocaron 5 parejas en cada recipiente y se les suministraron posturas de tomate del cultivar Hazera-3809.

Diariamente se observó la ovoposición de huevos, y se retiraban los folíolos con puestas a placas de Petri. Las puestas obtenidas de la cría sucesiva de esta especie se colocaron individualmente en placas de Petri y se anotaron los aspectos siguientes:

Número de días en el estado de huevo

Número de días en el estado larval

Número de días en pupa

Número de días adultos

Una vez emergidos los adultos se colocaron por parejas en recipientes de cristal y cobertura de malla anti-áfido 15 cm x 20 cm x 30 cm. Se colocó un foliolo vertical sujeto a la base del recipiente y con algodón humedecido para que no perdiera su turgencia.

Se anotaron los días antes de apareamiento, el apareo y puesta de huevos, así como la cantidad por puesta y total y los sitios de ovoposición preferidos (haz o envés).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ciclo de vida de *K. lycopersicella* posee un total de cuatro instares larvales, la duración promedio de los estados de desarrollo del insecto fue de 4.5 días para el estado de huevo, 10.93 días para el estado larval, 6.86 días para la pupa y la longevidad del adulto fue de 8.20 días. (tabla 1)

La duración de la larva coincide con lo expuesto por Machain (1989), quien refirió que en verano el ciclo de vida del estado larval es de 10 y con Geraud-Pouey et al. (1997) cuando refieren que la larva completa su desarrollo en 9-10 días desde la eclosión.

El ciclo total de *K. lycopersicella* fue de 36 días como máximo y 26 días como mínimo con un promedio de 30 días, desde el estado de huevo hasta el adulto, con una diferencia de 10 días entre el mínimo y máximo de días necesarios para completar el ciclo de vida; aspecto que coincide con de Machain (1989) y Guevara (2000) quienes señalan que el ciclo de vida de este insecto es de 26 a 30 días o más dependiendo de la temperatura.

Tabla 1. Duración por estados de desarrollo de *Keiferia lycopersicella* Walsh. n=42

Estado desarrollo	huevo		larva		pupa		adulto	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Límites (días) superior e inferior	4	5	9	13	6	9	7	9
Promedio	4,50		10,93		6,86		8,20	

Estudios biológicos realizados por Méndez (1984), en la provincia de Las Tunas, región oriental, mostraron valores superiores en todos los casos con diferencias entre 0,5 y 1,5 días para el estado de huevo, aunque si se compara con el límite superior, fue de sólo 1 día. Para las larvas fue de entre 11 y 13 días, similar a nuestros resultados; para pupas fue menor, entre 5 y 8, lo cual se enmarca dentro de los límites superiores de nuestra experiencia. La duración de vida de los adultos no coincide, aspecto que puede deberse a las condiciones ambientales de Las Tunas, diferentes de las de Ciego de Ávila.

Por otra parte Geraud-Pouey *et al.* (1996) determinaron la duración de los adultos en $7,69 \pm 0,42$ días, lo que coincide con nuestros resultados. El resto de los datos de las duraciones de los estados de esta especie por dichos autores, fue similar a los que se muestran en la tabla 1.

Los huevos fueron depositados de forma aislada, al lado de las nerviaciones de las hojas dentro de las ranuras, lo que le confiere una mayor protección; son colocados tanto en el haz como en el envés, con predominio en el primero. Tienen forma de elipse, de color amarillo y posteriormente se tornan anaranjados, de tamaño menor a 1 mm. Eclosionan entre los 4 ó 5 días de la postura. (figura, 1a)

Estos resultados coinciden con Geraud-Pouey *et al.* (1997) y Guevara (2000) que informan que los huevos recién puestos son de color amarillo claro brillante, se tornan posteriormente de color anaranjado, aproximadamente a los tres días se observan los ocelos, seguido de la esclerotización de la cápsula cefálica. La eclosión suele ocurrir 4 ó 5 días después de la puesta.

Larvas: Tienen una coloración de verde pálido al principio, y después se tornan grisáceo-violeta con

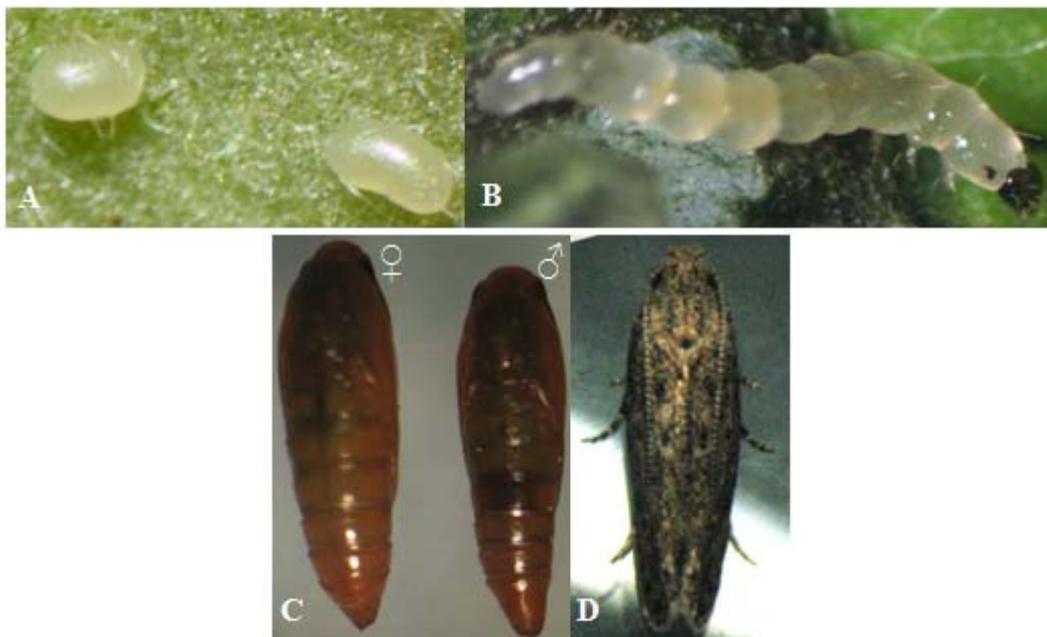


Figura 1. Estados de Desarrollo de *Keiferia lycopersicella* (Walsh.) “*in situ*” en Casas de cultivo “Ceballos”. A. Huevos; B Larva del IV Instar sacada de su mina; C. Pupa; D Adulto hembra.

Tabla 2. Caracterización de los instares larvales de *K. lycopersicella* (Walsh.)

Características	L 1	L 2	L 3	L 4
Parte de la que se alimenta	Mesófilo		Mesófilo y frutos	
Coloración del cuerpo	Verde pálido		Grisáceo-violeta	Violeta con manchas púrpuras
Hábitos (Localización)	Comienzan a minar dentro de las hojas		Forman galerías irregulares	Enrollan las hojas y salen fuera de ellas y se desprenden para formar la pupa

manchas púrpuras; en el último estadio llegan a medir entre 6 a 8 mm, en los primeros estadios minan las hojas dentro del mesófilo de estas, formando galerías, a medida que la larva crece, ensancha la mina en forma irregular, depositando los excrementos en el extremo inicial de la misma y posteriormente enrollan las hojas para formar un refugio. (Tabla 2, Figura 1B)

Pupa: En el estudio realizado se observó que entre los refugios de las hojas enrolladas por la larva después que abandona la mina teje un capullo cubierto por una capa superficial de tierra y se convierte en pupa, en el suelo. La duración del estado de pupa fue de 6 a 9 días (figura 1C), luego del cual emerge el adulto. Estos datos coinciden con Geraud-Pouey *et al.* (1997) y Guevara (2000), quienes en ensayos realizados demostraron que entre 6 a 9 días es la duración del estado de pupa de *K. lycopersicella*.

Adulto: Es un microlepidóptero o polilla de color grisáceo (figura 1D). La hembra es superior en tamaño que el macho. El apareamiento ocurre poco después de que los adultos emergen, lo que coincide con los resultados expuestos por Guevara (2000). La duración del estado adulto es de 8,20 días como promedio.

La cópula ocurre entre las 6 y las 24 horas de haber emergido los adultos. Las puestas son efectuadas de manera regular. Al contar el número de huevos de las 13 parejas objeto del experimento, se obtuvo siempre que las mayores puestas fueron entre las 48 y 72 horas de emergencia del adulto, (figura 2), pues es la madurez fisio-morfológica de esta especie, con 388 huevos como promedio, lo que constituye un 75 % del total de huevos puestos por las hembras en todo su período de fecundidad y longevidad.

La cantidad de huevos puestos por pareja osciló entre 36 y 52 con un promedio de 40 por pareja,

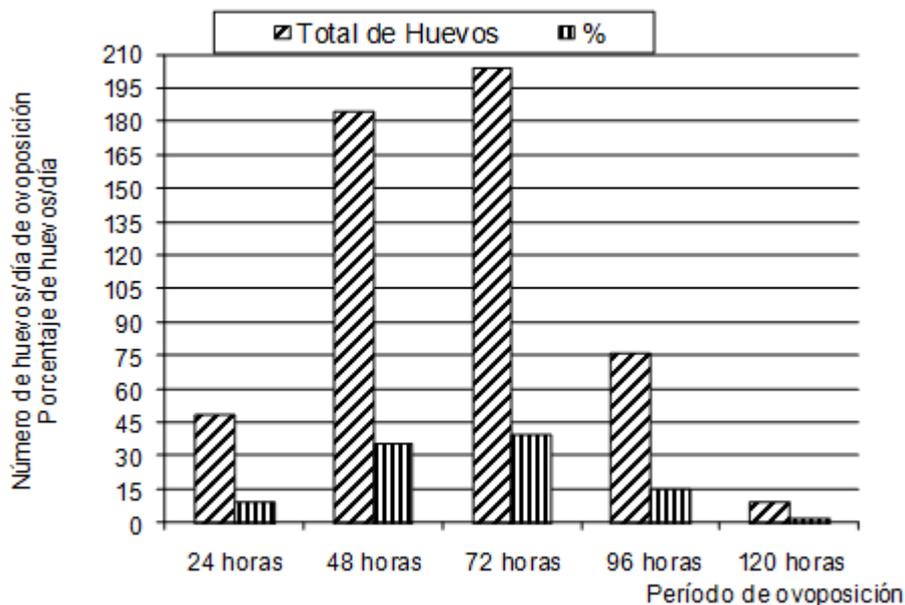


Figura 2. Numero de huevos por día de ovo posición de *K. lycopersicella* en tomate

en 5 días de ovoposición (Tabla 3). La fecundidad fue de 92,15 % como promedio en las parejas objeto de estudio y osciló entre 85 % y 97 %.

En cuanto a la preferencia por el sitio de ovopositar las hembras de *K. lycopersicella* tienen una preferencia por poner sus huevos en el haz de los folíolos dentro de las ranuras bordeando las nervaduras, muchos de ellos en forma dispersa, con diferencias significativas con el envés de las hojas,

que se presenta sólo en las primeras 72 horas; posteriormente no existe diferencia significativa entre ambos sitios de ovoposición, aunque siempre se mantuvo el haz por encima del envés (Figura 3). Estos resultados coinciden con Povolny (1973) y Geraud-Pouey *et al.* (1997), quienes informan que la hembra de *K lycopersicella* deposita sus huevos sobre las hojas preferiblemente en el haz, dentro de las ranuras bordeando las nervaduras y en forma dispersa.

Tabla 3. Huevos puestos y fecundidad por parejas de la F1 de *Keyferia lycopersicella*

Pareja	Total huevos puestos	Total huevos eclosionados	% de Fecundidad
1	40	38	95,00
2	36	33	91,67
3	40	36	90,00
4	42	39	92,86
5	36	35	97,22
6	41	38	92,68
7	36	34	94,44
8	41	37	90,24
9	38	35	92,11
10	37	33	89,19
11	52	48	92,31
12	40	34	85,00
13	42	40	95,24
Total	521	480	-
Promedio	40,08	36,92	92,15

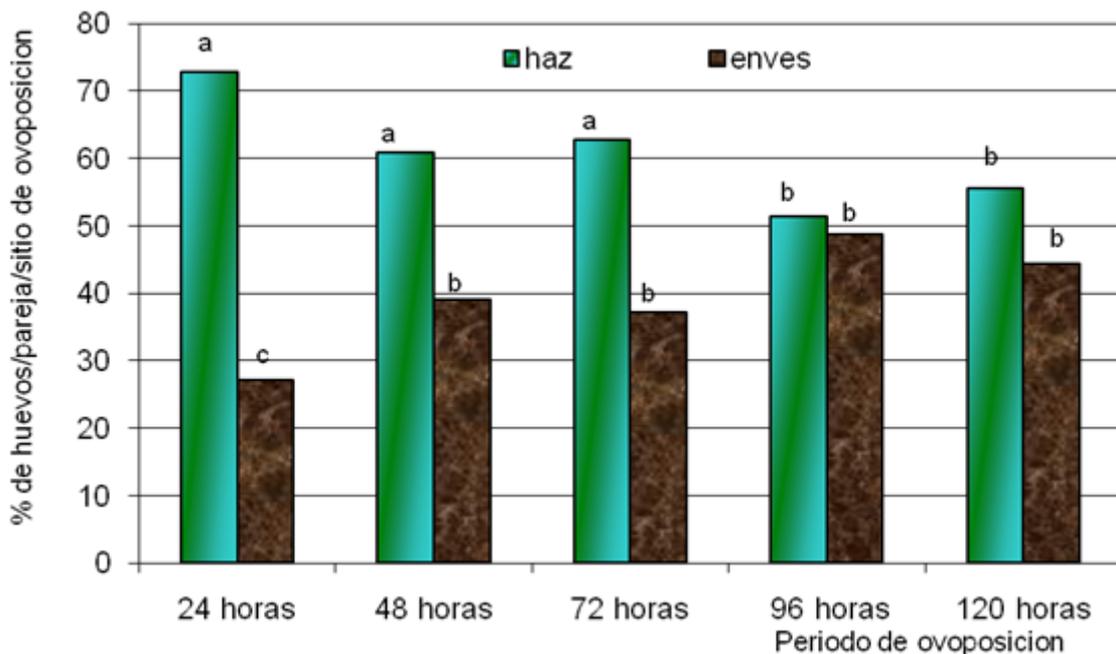


Figura 3. Porcentaje de huevos en los sitios de ovoposición en los folíolos de tomate por *K. lycopersicella*

Letras desiguales en columnas difieren estadísticamente para KW, $P \leq 0,05$

Estos resultados se deben a la influencia de sustancias estimulantes a la ovoposición, localizadas en la superficie de las hojas, o a la textura de las mismas (Burton y Schuster, 1981). Factores que pueden variar en los diferentes cultivares de tomates estudiados.

Especies de lepidópteros como varios noctuidos y pirálidos poseen sitios clave para la ovoposición, tales como *Diaphania hyalinated* (L.), que prefiere los brotes tiernos para enmascarar sus huevos (Pozo, 1994 y Pozo, 2000), o *Spodoptera frugiperda* que ovopositan por el envés de las hojas para proteger a sus camadas de huevos. (Rojas, 2000)

Por vez primera se determinan los aspectos reproductivos y de ovoposición para esta especie en tomate en producción protegida.

CONCLUSIONES

1. *K. lycopersicella* (Walsing) en sus 4 instares larvales posee una duración promedio de 4,5 días para el estado de huevo; 10,93 para el estado larval; 6,86 días para la pupa y la longevidad del adulto fue de 8,20 días. En total el ciclo de vida osciló entre los 26 a 36 días con un promedio de 30 días.

2. El sitio de preferencia en las hojas para la ovoposición de las hembras de este insecto fue el haz.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bernal, Blanca; L. Rivero; E. Fernández; Wendolyn Pérez: Manejo de plagas en híbridos de tomate bajo condiciones de cultivo protegido. Rev. FITOSANIDAD. 5 (1): 57, 2001.

2. Geraud-Pouey, F.; D. T. Chirinos y J. Vergara.: Efectos colaterales de algunos tratamientos con insecticidas sobre la entomofauna del tomate *Lycopersicon esculentum* Miller cv. Peto Seed 98, en la zona del río Limón, estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agr. (LUZ). 13 (3): 313-325, 1996.

3. Geraud-Pouey, F.; Sánchez, B.; D. T. Chirinos.: Biología del minador del tomate, *Keiferia lycopersicella* (Lepidoptera: Gelechiidae) y potencial para desarrollar sus poblaciones. Rev. Fac. Agr. (LUZ). 14: 329-339, 1997. En sitio web: <http://www.redpav-fpolar.info.ve> Consultado: 14 de octubre 2006.

4. Guevara, Ch, F.: Dinámica Poblacional y Sincronía Biológica de *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) en el cultivo del tomate variedad entero grande en los sanetos, Panamá, durante 1999. Tesis [en opción al grado académico de Máster. Universidad de Panamá, 100 pp. 2000.

5. Machain Lillingston, Marcelo.: Guía para Producción Agrícola. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. SARH. Comité Editorial del CEMEXI, 1989.

6. Povolny, D.: *Keiferia brunnea* sp. n. taxonomic status of the neotropical genera *Keiferia* Busck and *Tildenia* Povolny, and their economic importance (Lepidoptera, Gelechiidae). *Acta Univ. Agric.* (Brno, Checoslovaquia). 21:603-615, 1973.

7. Pozo-Velázquez, E.: Biología de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera; Pyralidae) bajo las condiciones medioambientales. *Revista Centro Agrícola* 21(1): 49-51, ene-abril/1994. Cuba.

8. Pozo-Velázquez, E.: Tecnología para la cría artificial de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera; Pyralidae). *Revista Centro Agrícola* 24(1): 53-56, ene-abril/1998. Cuba.

9. Pozo-Velázquez, E.: *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera; Pyralidae) en la región central de Cuba. *Bionomía y lucha biológica*. Tesis de Doctorado. Universidad Central de Las Villas, 88 pp., 2000.

10. Sierra, Aliuska, D. Cruz Leyva y E. Pozo-Velázquez.: Distribución de *Keiferia lycopersicella* (walsingham) en plantas de tomate en casas de cultivo protegido. *Centro Agrícola*, 35(4): 81-85; oct.-dic., 2008.

11. Rojas, J.: Estudios bioecológicos y control de *Spodoptera frugiperda*. Tesis doctoral. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, 97 pp. 2000.

Recibido: 11/02/2012

Aceptado: 04/06/2012