



INSECTOS QUE AFECTAN LAS PRODUCCIONES CITRÍCOLAS EN EL PIEDEMONTE DEL CASANARE



MONOGRAFIA

**INSECTOS QUE ATACAN LOS CÍTRICOS EN EL PIE DE MONTE DE
CASANARE**

María Rubiela Hernández Morales

Leony Astrid Mora Vaca.

Director:

Carol Viviana Torres

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD).
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE.
INGENIERÍA AGROFORESTAL.
YOPAL CASANARE.
2014.**

MONOGRAFIA

**INSECTOS QUE ATACAN LOS CÍTRICOS EN EL PIE DE MONTE DE
CASANARE**

Elaborado por

María Rubiela Hernández Morales

Leonny Astrid Mora Vaca.

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para

Optar al título de Ingeniero Agroforestal

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD).

ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE.

INGENIERÍA AGROFORESTAL.

YOPAL CASANARE.

2014



NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del jurado

Yopal junio 2014

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos culminar esta etapa

A la universidad nacional a distancia UNAD

A la doctora María del Rosario Díaz, DECANA CEAD YOPAL

A la Ingeniera Carol Viviana Torres, directra del trabajo de grado

Ingenieros: Blanca Ninfa Carvajal, Gilberto Augusto Cortés M., Omar Alexander Garzón, Carol Viviana Torres. Y en general, a todos mis tutores por su apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por haberme transmitidos los conocimientos obtenidos y haberme llevado pasó a paso en el aprendizaje.

A nuestros hijos la razón más poderosa para levantarnos día a día. Sin su apoyo este triunfo no sería una realidad de corazón. Gracias....

A nuestras familias que de una forma u otra estuvieron ahí, acompañándome durante todo este proceso, a todos ellos, muchas gracias.

DEDICATORIA

Dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mis hijos Gustavo Adolfo Ruiz Hernández y Duván Alejandro Huertas Hernández por el apoyo durante este proceso, ya que ellos son mi motivación para lograr mis metas.

A mi esposo Carlos Alberto Rojas, a mis padres María Anilda Morales y Orlando Hernández, a mi prima Lucy Suarez y Gilberto Álvarez por brindarme el apoyo, la alegría y darme la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Mi mi amiga Leonny Astrid Mora, por permitirme compartir los mejores años, las mejores experiencias, por su apoyo incondicional tanto en los buenos, como en los malos momentos.

“Amar muchas cosas, porque en amar existe la verdadera fuerza y quien ama mucho logrará mucho, y lo que se hace con amor está bien hecho” Vincent Van Gogh

María Rubiela Hernández Morales

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por permitirme realizar este sueño y llegar hasta este punto, por darme salud y ser el manantial de vida y mi fortaleza y brindándome lo necesario para seguir adelante día a día, para lograr mis objetivos, además de su infinito amor y bondad.

A mis hijas, Dajanna Duley Daza y Anyul Daniela Daza por su apoyo y comprensión, y la responsabilidad adquirida en sus actividades durante mi proceso.

A mi madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, que me ha permitido ser una persona con valores, pero más que nada, por su amor. A mi padre (q.e.p.d.) por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizaron y que me infundió siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi esposo Humberto Daza (q.e.p.d.), por su gran ejemplo de superación y enseñarme que Dios nunca nos pone pruebas insuperables, ni cargas que no podamos sobrellevar.

“Reír a menudo y mucho; ganar el respeto de gente inteligente y el cariño de los niños, conseguir el aprecio de críticos honestos y aguantar la traición de falsos amigos; apreciar la belleza; encontrar lo mejor en los demás; dejar el mundo un poco mejor, sea con un niño saludable, una huerta o una condición social redimida; saber que por lo menos una vida ha respirado mejor porque tú has vivido. Eso es tener éxito” Ralph Waldo Emerson...

Leonny Astrid Mora Vaca.

TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	1
ADSTRACT	2
ANTECEDENTES	3
INTRODUCCION	4
JUSTIFICACION	6
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL:	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
CAPITULO I	8
1. MARCO TEORICO	8
1.1CULTIVO DE CÍTRICOS	8
1.2 SITUACIÓN MUNDIAL	8
1.3 SITUACIÓN NACIONAL	9
1.4 CITRICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CASANARE	11
2. IMPLICACIONES DE LOS INSECTOS EN LOS CULTIVOS CITRÍCOLAS Y PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LOS CÍTRICOS	12
3. PRINCIPALES INSECTOS	13
3.1 PICUDO DE LOS CÍTRICOS	13
3.2 MINADOR	18
3.3 PSÍLIDO DE LOS CÍTRICOS	35
3.4 HORMIGAS	43
3.5 TERMITAS Y COMEJÉNES	47
3.6 ÁFIDOS O PULGONES	51
CAPITULO II	61
1. DESARROLLO DE TRABAJO DE CAMPO	61

1.1 METODOLOGÍA	61
1.2 EL PROCEDIMIENTO	61
2. ZONA DE ESTUDIO	61
3. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA	62
4. ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO Y FICHA TÉCNICA.	63
4.1 CUESTIONARIO	63
4.2 FICHA TÉCNICA	65
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	6.6
6. DESCRICION GRAFICA Y ANALISIS DE CADA UNA DE LAS PREGUNTAS	68
6.1 Producción de cítricos:	68
6.2 Número de variedades cultivadas	68
6.3 Área cultivada:	69
6.4 Afectación del cultivo	70
6.5 Presencia de insectos	70
6.6 Insectos que causan mayores daños en la plantación	71
6.7 Partes de la planta más afectadas	7.2
6.8 .Tipo de control	7.3
CAPITULO III	74
1.CONCLUSIONES	76
2.RECOMENDACIONES	76
3.REVISION BIBLIOGRAFICA	77
4. ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

	PAG.
Fig. 1 huevos de <i>compus sp</i> Fuente: ICA 2004	15
Fig.2 Picudo en estado larvario y adulto recién emergido Fuente: ICA 2004	16
Fig. 3 Daño a Fruto por Picudo Fuente: Enfermedades y Plagas de los Cultivos http://www.hydroenv.com.mx citado en línea por hidro environment .com mx. Mexico Distrito Federal	17
Fig.4 La larva Neonata Fig. b Otros Estadios de larva Fuente Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos www.http://gicitricos.ivia.es/ Citado por el instituto valenciano de investigación agrarias 2010-2014	21
Fig.5 Daños producidos por P. citrella en las hojas jóvenes de un árbol (A), en un tallo (B), en hojas (C) y en un fruto (D). Fuente: Phyllocnistis citrella Stainton Alberto Urbaneja	26
Fig. 6 a.Daño en hojas de naranjo b. Detalle del daño producido por las galerías Fuente http://gipcitricos.ivia.es/	30
Fig. 7 Ciclo de desarrollo del minador P. citrella. Minadores de las Hojas P. citrella presenta las siguientes fases de desarrollo: adulto, huevo, 4 estadios larvarios y pupa o crisálida http://fotos.infojardin.com citada en línea agosto del 2008.	32
Fig.8 (a) Daño de minador. (b) Larva de minador. (c) Adulto de minador. (d) Daño a fruto. Fuente: manejo fitosanitario cultivo de los cítricos ICA	33
Fig. 9 Adulto de <i>D. citri</i> y Huevos del <i>psílido</i> puestos en hojas tiernas. Fuente: manejo fitosanitario cultivo de los cítricos ICA	37
Fig. 10 Ninfas de primer estadio de desarrollo excretando sustancias cerosas en forma de pellets. Fuente: manejo fitosanitario cultivo de los cítricos ICA	37
Fig. 11 Adultos del <i>psílido</i> en mirto: (a) Tamaño real. (b) Ampliado. (Fuente: King2012)	39

- Fig.12 psílido en mirto Insecto diminuto, del tamaño de un mosquito portador de una bacteria causante del reverdecimiento de los cítricos, su propagación constituye una serie amenaza para los cultivos de cítricos ((Fuente: King2012) 41
- Fig. 13 13 (a) Huevos de *Diaphorina citri*. (b) Ninfa de *Diaphorina citri*. (c) Adulto de *Diaphorina citri*. Fuente ICA 2007 42
- Fig. 14 Defoliaciones por hormigas arrieras Fuente: Corpoica 2013 45
- Fig. 15 Termitas aladas de *Amitermes foreli* y larvas termitas aladas de *Amitermes forel* Fuente: manual de identificación y manejo de termitas Corpoica 2013 48
- Fig. 16 Características de *Isoptera: Rhinotermitidae* y afectaciones en arboles de cítricos Fuente: Corpoica manual de identificación y manejo de termitas 2013 49
- Fig.17 Termitas arborícolas Fuente: Corpoica manual de identificación y manejo de termitas 2013 50
- Fig. 18 Características y afectaciones en arboles cítricos del *microcerotermes cf. Arboreus* Fuente manual de identificación y manejo de termitas 2013 50
- Fig. 19 Colonia de áfidos *T. citricida* afectando terminales de cítricos Fuente: (León., 2005) 52
- Fig.20 áfidos recién emergidos. Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos [www.http://gicitricos.ivia.es/](http://gicitricos.ivia.es/) Citado por el instituto valenciano de investigación agrarias 2010-2014 53
- Fig.21 Colonia de áfidos *T. citricida* en botones florales y rebrotes de cítricos. Las hormigas *Camponotus sp.* Se alimentan de las secreciones azucaradas y ahuyentan los enemigos naturales de los áfidos. Fuente: Fotografía: G. León 54
- Fig.22 Colonia del pulgón *Aphis gossypii*, establecida en un brote nuevo de cítricos. Fuente: Fotografía: G. León. 56

TABLA DE GRÁFICOS

	PAG.
GRAFICO 1 Producción De Cítricos	68
GRAFICA 2: Número De Variedades Cultivadas	69
GRÁFICA: 3 Área Cultivada	69
GRÁFICA: 4 Afectación Del Cultivo Insectos	70
GRAFICA 5: Presencia De Insectos	71
GRAFICA 6: Insectos Que Causan Mayores Daños En La Plantación	72
GRAFICA 7: Partes De La Planta Más Afectadas	72
GRAFICA 8: Tipo De Control	73

LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla: 1. TABLA 1. CITRICOS: PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO POR PAÍS NARANJAS, TANGERINAS, MANDARINAS, CLEMENTINAS Y SATSUMAS, LIMONES Y LIMAS, TORONJAS Y POMELOS	9
Tabla: 2. TABLA 2. PRODUCCIÓN REGIONAL DE CÍTRICOS ASOCIADOS EN COLOMBIA	10
Tabla: 3. PRODUCCION DE CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CASANARE	12
TABLA 4. ESPECIES DE PICUDOS DESCRITAS EN COLOMBIA	14
TABLA 5. DURACIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE <i>p. citrella</i> (DÍAS), SEGÚN TEMPERATURA.	25
TABLA 6. PRESENCIA DEL MINADOR DE LOS CÍTRICOS <i>Phyllocnistis citrella</i> EN COLOMBIA	29
TABLA 7. PARASITOIDES DEL MINADOR MÁS IMPORTANTE CITADO EN ALGUNOS PAÍSES DE SU ZONA DE ORIGEN	32
TABLA: 8 INCIDENCIA DE EN <i>psílido asiático</i> DE LOS CÍTRICOS COLOMBIA	41
TABLA: 9 INCIDENCIA DE HORMIGAS EN COLOMBIA	47
TABLA: 10 ESPECIES DE TERMITA Y COMEJÉNES CON MAYOR INCIDENCIA EN COLOMBIA	48
TABLA :11 INCIDENCIA DE LOS PULGONES EN COLOMBIA	57
TABLA .12 TABLA GENERAL DE RESPUESTAS	66

RESUMEN

La presente investigación *Insectos que afectan las Producciones Citrícolas en el Piedemonte del Casanare*, permite la recolección y el análisis de información referente a la producción de cítricos y su afectación por insectos, en cultivos localizados en la el piedemonte del Casanare de acuerdo con la revisión bibliográfica los insectos con mayor incidencia en la zona son **Picudo de los cítricos:** *Compsus n sp.* (Coleoptera: curculionidae) a *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill (Bb) y *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin (Ma), **Psílido De Los Cítricos:** *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) *Prays citri*, **Minador:** *Phyllocnistis citrella* **Hormigas:** *Camponotus sp*, **termitas y comejénes:** *Amitermes sp*, *Microcerotermes cf. Arboreus* **Pulgón:** *Aphis spiraecola*, *Aphis citricola*.

En el documento se recopilan los conceptos y hallazgos de varios autores que describen las afectaciones por la presencia de los insectos en el cultivo y los daños ocasionados a las diferentes partes y órganos de las plantas.

Se realizó un trabajo de campo consistió en aplicar una encuesta técnica a los diferentes productores de cítricos de los municipios de influencia del estudio, que permitió conocer los principales insectos que atacan sus cultivos los daños y prácticas de control. Una vez colectados los datos fueron tabulados, graficados y analizados para determinar la incidencia de cada una de los insectos.

Palabras claves: Cítricos, Insectos, Control Biológico, tecnologías más limpias *Compsus n sp*, *Aphis spiraecola* *Phyllocnistis citrella*.

ABSTRACT

This research **Citrus Fruit Insects affecting Productions in the foothills of Casanare** allows the the collection and analysis of information on citrus production and its effect on insects in crops located in the foothills of Casanare according to the literature review, insects with higher incidence in the area include **citrus weevil**, and *Compsus n sp.* (Coleoptera: Curculionidae) to *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill (*Bb*) and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin (Ma), *psyllid citri* **Kuwayama** **Cítricos**. Diaphorina (Hemiptera: Psyllidae) *Prays citri miner*, Phyllocnistis Ants Camponotus *sp citrella*, **termites** and *Amitermes sp*, *Microcerotermes cf. Arboreus* **aphid** *Aphis spiraeicola*, *Aphis citricola*

In the paper the concepts and findings of several authors who describe the effects caused by the presence of insects in the crop and damage to different parts and organs delas plants. Field work consisted of applying a technical survey of the various producers of citrus municipalities influence the study, which allowed to know the major insect pests damage crops and control practices was collected. Once collected the data were tabulated, graphed and analyzed to determine the incidence of each of the insects.

Keywords: Citrus Insects, Biological Control, cleaner technologies *Compsusn sp*, *Aphis spiraeicola* *Phyllocnistis citrella*.

ANTECEDENTES

Aunque no se conocen con exactitud los insectos que atacan los cultivos de cítricos en la región, algunos autores en especial investigadores del centro de investigación del Corpoica Extensión la libertad Villavicencio, han adelantado investigaciones que demuestran el incremento en el cultivo de cítricos en el piedemonte del Casanare. Así mismo las condiciones climatológicas extremas del departamento lo que permite mayor facilidad a la entrada de insectos y su eminente ataque en las producciones. A continuación se presentan la recopilación de bibliográfica de algunos trabajos investigativos relacionados. Y de mayor relevancia para la actual investigación.

- León M. Guillermo. Insectos de los cítricos La Libertad, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). 2005 trabajo de grado Candidato a doctor en Entomología. C.I.
- Orduz Rodríguez J.O Rodríguez Pulido Castro S. X Alvarado Perez B., Artunduaga Almansa N.P., Manrique E. F. Gutiérrez A.J., Salamanca Solís C.R., Arguello Tovar J.O. Arguelles Cárdenas J.H. Características de la citricultura del departamento del Casanare y recomendaciones para su mejoramiento productivo. Casanare (Fase I)” dentro del convenio interinstitucional No. 00623 de 2005, ejecutado por los investigadores de CORPOICA del C.I. La Libertad a través de la ULIT Casanare, en los años 2008.

INTRODUCCION

Dentro de los sistemas de producción agropecuaria y forestal se encuentra la protección vegetal, en la cual la Entomología Agrícola contribuye en gran medida para la formación entomológica, mediante el conocimiento de conceptos generales insectiles (insectos) de importancia agrícola en la región asimismo, para el conocimiento sobre la posición taxonómica, distribución, plantas hospederas, importancia económica, descripción morfológica, ciclo biológico, hábitos, daños y diversas medidas de control, para las principales insectiles de cultivos citrícolas de importancia económica de en la región del piedemonte del Casanare

La presente investigación se considera de gran relevancia en medida que la información presentada pueda ser socializada a los productores citrícolas de la región del piedemonte casanareño y permita el “Reconocimeinto” de aquellos insectos que hacen presencia causando problemas fitosanitarios en sus cultivos.

Los cítricos son cultivos permanentes, con una longevidad que oscila entre los 30 y 40 años. Se desarrollan en climas subtropicales, pues tienen escasa resistencia al frío. Requieren buenas precipitaciones (repartidas durante todo el año), cuando éstas no se presentan es necesario recurrir al riego. Son ávidos de luz, especialmente para los procesos de floración y fructificación, y susceptibles a corrientes fuertes de viento que pueden ocasionar pérdidas en la fructificación, Necesitan suelos profundos y permeables, y no toleran la salinidad. (Alarcón, *et al.*, 2012)

Actualmente, Colombia reporta 69.409 hectáreas establecidas en cítricos, distribuidas en 12 departamentos en al menos 10.500 unidades productivas (ENA 2013), desde los 0 hasta los 2.000 m.s.n.m. En diversas condiciones de clima, suelo, infraestructura y socioeconómicas. En Colombia los cultivos de cítricos pueden ser atacados por varias especies de insectos dañinos, que afectan el desarrollo de los árboles, restringen su producción y reducen la calidad de la fruta. Los costos de las prácticas manejadas para controlar y evitar los daños originados por los insectos, influyen en la rentabilidad

financiera de las producciones cítricas comerciales. (León, 2001)

Los daños ocasionados por las especies de insectos que se presentan en cítricos, pueden ser restrictivos para la producción de este cultivo. Debido al alto número de insectos dañinos que se presentan en el cultivo, estos pueden atacar todos los órganos de la planta como raíces, troncos, ramas, hojas y frutos, con lo cual causan disminución de la producción y afectan la calidad de la fruta. (León, 2005).

JUSTIFICACIÓN

El departamento de Casanare a pesar de caracterizarse como un departamento con alto potencial ganadero inicio un programa de fomento de cítricos hacia el año 2000 mediante un convenio suscrito entre el gobierno departamental del Casanare, los municipios de Yopal, Tauramena, Aguazul, Monterrey, Villanueva, Sabanalarga y Nunchia, y la fundación Amanecer. La asesoría técnica del proyecto la prestó en su inicio el departamento técnico de Asocitricos. En el año 2006, el departamento tenía nominalmente 570 hectáreas en cítricos, originadas en su mayoría en este programa de fomento, algunas pocas en anteriores programas de los municipios y un menor número por iniciativa privada.

Los cítricos se han cultivado tradicionalmente en los hatos, fincas y pequeñas poblaciones de la cordillera, tanto en el piedemonte como en la sabana; las principales especies cultivadas para el autoconsumo han sido: naranjas, toronjas y limas ácidas. Las plantas utilizadas en estas explotaciones han sido multiplicadas por semilla lo que ocasiona desuniformidad y juvenilidad (producción de espinas y tardía entrada a producción); adicionalmente estos cultivos no reciben manejo agronómico y por tanto, su producción por planta es baja, además la presentación y calidad de la fruta es deficiente. Sin embargo algunos productores han venido mejorando sus cultivos pero tienen afrentarse al ataque de insectos y plagas lo que genera mayores pérdidas económicas. (Orduz, et al., 2008)

En este proyecto se resalta la importancia de los enemigos naturales y se presenta además una información básica para la implementación de programas de manejo integrado en el cultivo de cítricos, dirigida hacia la disminución del uso de plaguicidas, menores costos de producción, menor impacto ambiental y la posibilidad de obtener fruta con tecnologías más limpias y respetuosas del medio ambiente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Construir un documento a partir de la recopilación y caracterización de información concerniente a los insectos que afectan las producciones citrícolas en el piedemonte del Casanare.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Recopilar información científica y referenciada sobre los insectos que tienen incidencia en los cultivos citrícolas en el piedemonte del Casanare
- Analizar información recopilada para la estructuración de monografía.
- Estructurar el documento con la información recopilada con las diferentes visitas a las principales bibliotecas.
- Diseñar, aplicar y analizar una encuesta a productores de la zona que permita conocer información relacionada con la presencia de insectos que causan daños en sus cultivos citrícolas

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 CULTIVO DE CÍTRICOS

Los cítricos son cultivos permanentes y en general tienen alta adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, facilitando su cultivo en un gran número de países, aunque las regiones productoras por excelencia han sido localizadas en el continente americano y en el occidente del continente europeo. (Cardona, J. y Rodríguez, 1997)

La importancia de estas frutas radica en su alto contenido de antioxidantes, sustancias capaces de bloquear el daño de los radicales libres (como la contaminación, el tabaco, entre otros), evitar el envejecimiento prematuro del organismo y prevenir enfermedades crónicas y degenerativas como el cáncer. (Cano et al 2008)

En general en nuestro país las “Regiones Productoras”, no tienen registros de producción, y mucho menos generación de exportaciones, que lo destaquen en este renglón; a nivel nacional nuestras regiones son pobres en participación; no obstante poseer muchas de las condiciones requeridas para la producción en condiciones competitivas. (Aguilar, et al 2012).

1.2 SITUACIÓN MUNDIAL DE LA PRODUCCION CITRÍCOLA

La tabla 1 muestra los principales productores de cítricos en el mundo. Los dos mayores productores son Brasil y Estados Unidos, participando respectivamente con el 21,4 % y 14,5% de la producción mundial. Le siguen en importancia China, México, España e India, representando en conjunto el 27,6% del total mundial. Otros productores que merecen mencionarse son Irán, Italia, Argentina, Egipto y Turquía.

Colombia figura en el puesto 33, con una participación en el total mundial de 0,3%,

pero con una tasa de crecimiento anual de 2%, que muestra un desarrollo creciente en este renglón productivo. Sin embargo otros países latinos como Cuba, Venezuela, Perú y Costa Rica, tienen participaciones un poco mayores que la de Colombia, sobresaliendo Costa Rica con una dinámica de producción que alcanza un crecimiento de 12.4%. Otros países suramericanos como Paraguay, Bolivia, Guatemala, Chile, Honduras, República Dominicana y Nicaragua, tienen participaciones menores a la colombiana, pero todos presentan tasas de crecimiento en la producción positivas

TABLA 1. CITRICOS: PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO POR PAÍS NARANJAS, TANGERINAS, MADARINAS, CLEMENTINAS Y SATSUMAS, LIMONES Y LIMAS, TORONJAS Y POMELOS

Puesto	País	1999		2008		Acumulado Producción 1999-2008	Producción RendimientoCr		
		Tm	Tm/Ha*	Tm	Tm/Ha		Part.2 (%)	Crec.3 (%)	ec.3 (%)
1	Brasil	18,543,223	15.1	18,779,100	16.4	104,752,642	21.4%	0.4%	0.4%
2	Estados	9,851,500	26.5	13,761,990	32.1	71,133,350	14.5%	2.6%	0.7%
3	China	5,111,124	4.9	11,971,202	9.7	54,368,290	11.1%	6.3%	4.3%
4	México	3,103,348	13.2	6,281,551	14.7	30,169,111	6.2%	5.5%	1.6%
5	España	4,830,522	19.2	6,160,400	24.0	28,447,672	5.8%	1.7%	1.3%
6	India	2,842,000	13.7	4,487,000	18.4	22,280,000	4.6%	5.1%	3.4%
7	Irán	2,250,556	13.1	3,637,000	16.4	18,207,697	3.7%	3.6%	1.0%
8	Italia	2,793,060	19.3	3,223,144	18.2	14,892,162	3.0%	-0.2%	-1.0%
9	Argentina	1,629,380	16.9	2,470,000	16.7	12,749,273	2.6%	3.4%	0.3%
10	Egipto	2,241,579	18.1	2,524,876	16.4	12,409,412	2.5%	1.2%	-0.4%
11	Turquía	1,470,000	23.4	2,150,000	27.6	11,255,000	2.3%	3.0%	1.3%
12	Pakistán	1,609,200	9.3	1,995,000	10.6	9,830,000	2.0%	1.5%	0.8%
13	Sudáfrica	977,071	20.6	1,712,149	25.8	8,241,876	1.7%	5.5%	2.4%
14	Grecia	1,164,836	15.7	1,478,000	19.5	6,963,936	1.4%	2.0%	1.3%
15	Japón	1,872,700	19.4	1,308,000	20.7	6,733,400	1.4%	-2.8%	0.7%
33	Colombia	160,952	21.7	300,000	11.5	1,528,259	0.3%	2.0%	-6.5%
	Mundo	73,315,062	14.1	97,263,937	15.3	489,584,527	100%	2.3%	0.6%

Fuente: FAO. Cálculos Observatorio Agrocadenas.

*El dato de rendimiento corresponde al promedio aritmético de los cítricos en mención

1. Los países se han ordenado según la participación en la producción acumulada para el periodo 1999-2008.
2. Se refiere a la participación en el acumulado de la producción para el periodo 1999-2008
3. Tasa de crecimiento logarítmica promedio anual

1.3 CITRICULTURA, SITUACIÓN NACIONAL

La geografía colombiana presenta condiciones favorables para el cultivo de los

cítricos; las zonas productoras se encuentran ubicadas entre los 0 m y los 1600 m de altitud, con temperaturas medias de 23°C a 34°C, pluviosidades acumuladas anuales de 900 mm a 1200 mm y luminosidad mayor a 1900 horas de brillo solar anual. La producción de fruta es permanente, a través de todo el año, con épocas marcadas de concentración de la cosecha, según sea la distribución de la precipitación, unimodal o bimodal, características de la zona Andina.

TABLA 2. PRODUCCIÓN REGIONAL DE CÍTRICOS ASOCIADOS EN COLOMBIA

Puesto*	Departamento	1992			2002			Producción acumulada 1998-2002	Part. (%)*	Crecim. % 92 - 02
		Has.	Tm	Tm/ha	Has.	Tm	Tm/ha			
1	Cundinamarca	6,512	81,460	12.5	10,133	116,003	11.4	561,358	18.0%	4.1
2	Valle	2,745	45,431	16.6	3,824	82,127	21.5	399,721	12.8%	7.4
3	Santander	3,323	47,059	14.2	4,881	77,289	15.8	313,152	10.1%	3.5
4	Caldas	1,900	38,000	20.0	2,793	55,779	20.0	277,461	8.9%	4.2
5	Boyacá	1,014	26,907	26.5	2,173	54,098	24.9	251,887	8.1%	3.3
6	Quindío	582	18,819	32.3	2,285	71,620	31.3	343,367	11.0%	14.8
7	Magdalena	1,901	36,620	19.3	2,110	42,332	20.1	205,901	6.6%	0.9
8	Bolívar	1,347	21,133	15.7	4,107	51,554	12.6	162,998	5.2%	-
9	Meta	636	7,702	12.1	3,462	55,815	16.1	204,954	6.6%	15.9
10	Risaralda	628	13,196	21.0	1,406	35,360	25.1	149,662	4.8%	6.1
11	Norte Santander	457	7,810	17.1	2,146	30,422	14.2	135,982	4.4%	22.3
12	Córdoba	70	420	6.0	407	8,070	19.8	41,768	1.3%	14.8
13	Nariño	457	7,810	17.1	2,038	10,615	5.2	30,321	1.0%	-
14	Huila	188	1,880	10.0	693	6,113	8.8	24,682	0.8%	9.6
15	Tolima	745	14,900	20.0	-	-	-	-	0.0%	-
16	Cauca	113	3,818	33.8	-	-	-	-	0.0%	-
17	La Guajira	-	-	-	146	1,256	8.6	7,936	0.3%	-
18	Casanare	10	400	40.0	-	-	-	1,796	0.1%	-
19	Antioquia	193	2,026	10.5	-	-	-	-	0.0%	-
20	Sucre	-	-	-	-	-	-	1,104	0.0%	-
	TOTAL NACIONAL	22,821	375,391	16.4	42,603	698,453	16.4	3,114,049	100.0%	5.4

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cálculos Observatorio Agrocadenas

*Según producción acumulada 1999-2008

En Colombia, las estadísticas oficiales sobre estos productos se refieren, por un lado a superficies de cítricos considerados en conjunto o asociados, y por otro individualmente a naranja, limón y mandarina como áreas de monocultivo o especialización.

La tabla 2 muestra como en términos de superficie en conjunto de cítricos asociados, los departamentos de Cundinamarca, Valle y Santander, presentan las mayores producciones de cítricos asociados, representando en su conjunto el 40,9% del

total producido en Colombia durante el período 1998-2002. Los siguen en orden de magnitud, Caldas, Boyacá Quindío, Magdalena, Bolívar Meta y Risaralda. El conjunto de estos 10 departamentos representa el 92,2 % del total de producción de cítricos asociados en Colombia. El departamento del Casanare ocupa del puesto 18 sin embargo los estudios de (Orduz., 2007) demuestran que las plantaciones en este departamento se han venido creciendo en los últimos años.

1.4 CITRICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CASANARE

La producción de cítricos en el trópico enfrenta dos periodos de climáticos que generan estrés en los cultivos un de sequía y otro de lluvia, en el segundo periodo por los niveles de precipitación establecidos en el piedemonte llanero promedia supera los requerimientos hídricos de las plantas de cítricos desde el abril hasta octubre; mientras que de noviembre a marzo existe déficit hídrico; donde enero y febrero son los meses de mayor Sequía y por consiguiente se presenta el mayor déficit hídrico. Como lo indica (Orduz, 2007).

Por lo tanto al presentarse un exceso de lluvias permite que se incrementen las poblaciones de plagas como el picudo de los cítricos, los minadores y los ácaros. (Castro, et al, 2000).

En el caso de plantas adultas en suelos apropiados, con aplicaciones suficientes de correctivos, buen manejo agronómico fitopatogeno, no se tiene necesidad de riego. Se debe tener en cuenta que durante el estrés hídrico, debido a modificaciones hormonales relacionadas con el escaso o nulo crecimiento de la planta en este periodo, se produce la inducción floral; es así como, al inicio de lluvias se presenta la principal floración del año (Orduz, 2007). La duración entre la floración y la madurez de los frutos es de 8 a 9 meses para mandarina Arrayana y tangelo Minneola y 9 meses para la naranja. Se cosecha a partir de noviembre y se prolonga hasta febrero del año siguiente; mientras que lima Tahití se recoge el mayor volumen en junio- julio y posteriormente presenta varios picos de cosecha en el transcurso del año.

El Dane (2007) calculo que la población colombiana puede ser de 51 millones de personas en el año 2020. Con base en esta población y teniendo en cuenta el consumo actual (15 kg persona/año) y la participación de los llanos (10%), se calcula la evolución que puede llegar a tener el área plantada en el departamento del Meta (piedemonte y altillanura) y del piedemonte del Casanare. De no implementarse las practicas recomendadas para las condiciones de piedemonte llanero, los cultivos de cítricos presentan escaso desarrollo, tardía entrada en producción y baja producción y calidad (Orduz y Baquero, 2003).

Se identificaron 166 predios que habían establecido cultivos de cítricos mediante programa de fomento en el departamento de Casanare, ubicados en los municipios de: Yopal, Aguazul, Nunchia, Tauramena, Monterrey, Sabanalarga y Villanueva, de los cuales se seleccionaron (Orduz, et al., 2008).

TABLA 3. PRODUCCION DE CÍTRICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CASANARE

Especies	Área (ha) plantada 2006	Área (ha) proyectadas 2020 (en producción)	Incremento estimado %	Ubicación
Naranjas	3.500 – 3.800	6.000 a 7.000	70 – 84	Piedemonte de Meta y Casanare y altillanura plana
Mandarina	1.200	2.500 a 3.000	108 – 250	Piedemonte del Metay Casanare
Limas ácidas (Tahití y Castilla)	600 - 800	1.500 a 2.000	250	Piedemonte de Metay Casanare y altillanura plana
Tangelo y otros	600 - 800	1.500 a 2.000	250	Piedemonte del Meta y Casanare
Total	5.900 -6.600	11.500 a 14.000	180-250	Piedemonte del Meta y Casanare

Fuente: (Orduz, et al 2008)

2. IMPLICACIONES DE LOS INSECTOS EN LOS CULTIVOS CITRÍCOLAS Y PRINCIPALES PROBLEMAS FITOPATOGENOS

Los daños producidos por las especies de insectos plagas que se presentan en cítricos, pueden ser limitantes para la producción de este cultivo. Debido a la gran cantidad de

insectos dañinos que se presentan en el cultivo, estos pueden atacar todos los órganos de la planta como raíces, troncos, ramas, hojas y frutos, con lo cual causan disminución de la producción y afectan la calidad de la fruta. Generalmente cuando se aplican prácticas de control de plagas, los costos influyen en la viabilidad económica de las explotaciones citrícolas comerciales.

Colombia es un país rico en biodiversidad y por ello se presenta gran cantidad de especies dañinas, pero también enemigos naturales depredadores, parasitoides y entomopatógenos que las controlan. (León., 2005). Este manejo comprende el uso eficiente de todas las estrategias disponibles para el control de insectos y enfermedades, por medio de acciones que prevengan su aparición, adviertan oportunamente su presencia y mitiguen los daños.

3. PRINCIPALES INSECTOS

A continuación se describen los principales insectos que afectan los diferentes cultivos citrícolas.

4. PICUDO DE LOS CÍTRICOS

Compsus sp.

Picudo de los cítricos *Compsus sp.* Pertenece al orden Coleóptera, familia *Curculionidae*, subfamilia *Otiorrhynchinae* y junto a otras especies de esta familia son consideradas insectos de importancia económica en la producción de cítricos en Centro y Suramérica. La duración del estado de huevo es de 9 a 14 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Las larvas neonatas caen al suelo y se entierran rápidamente. Primero se alimentan de raicillas y pelos absorbentes, posteriormente consumen la corteza de raíces secundarias y pivotantes. El periodo larval es variable y depende de las condiciones del suelo y de la alimentación. La larva, en su último instar, construye una cámara pupal de tierra y allí se alberga la pupa durante uno o dos meses. (Pérez, 2000)

Este insecto de los cítricos es considerado de importancia económica para el cultivo en varios países productores. La literatura internacional, registra daños de importancia

económica causados por estos picudos de la familia curculionidae especialmente en la región citrícola de Florida U.S.A., en donde se hallan descritas ocho especies de picudos diferentes, de las cuales cinco de ellas (*Pachnaeus litus* (Germar), *P. opalus Schoenherr*, *Asynonychus godmani Crotch*, *Artipus floridanus Horn* y *Diaprepes abbreviatus Linnaeus*) son considerados plagas primarias, debido a los daños causados por las larvas en las raíces de los árboles. (Stuart, 2002) .El picudo *D. abbreviatus*, es considerado el más dañino de todos especialmente en el estado de La Florida, en donde se considera una plaga de gran importancia para los cultivos cítricos. (Woodruff, 1985) Cabe destacar que ninguna de estas especies ha sido reportada en Colombia. Algunas de las especies más relevantes en Colombia se presentan en la tabla 3.

TABLA 4. ESPECIES DE PICUDOS DESCRITAS EN COLOMBIA

Especie	Zona o región de localización	Estudios Reportado por	Características	Principales órganos de la planta afectados
<i>Paracompsus sp</i> <i>Compsus sp</i>	Región central cafetera	(Cano, 2002)	Son las especies con más presencia en el país	daños al follaje y a las raíces e3n general a todo el árbol de los cítricos
<i>Eustilus bodkini</i> <i>Marshall y</i>	Departamentos de Quindío, Caldas, Valle, Tolima, Antioquia y Risaralda	(ICA, 2002)		
<i>Macrostylus sp</i>		(León, 2002)		
<i>Compsus Schoenherr</i>				
<i>obliquatus Hustache</i> y <i>C. viridivittatus</i> (Guérin-Méneville).	Zona andina y llanos orientales	(O'Brien y Peña., 2012)	Compsus Schoenherr recientemente descubierta	Generalmente toda la planta
<i>E. bodrini</i> y <i>Macrostylus sp</i>	Llanos Orientales	(Cano, 2001) (León y campos 2001)	Aparecen según la época del año en especial iniciado el periodo de lluvias	Afectan la raíz y hojas jóvenes

Fuente: Las Autoras 2014

El adulto emerge del suelo al cabo de cuatro o siete meses e inicia nuevamente su ciclo. Su actividad alimenticia ocurre tanto en el día como en la noche; asimismo, prefiere para alimentarse y ovipositar las hojas del tercio medio de la rama. El picudo de los cítricos es un mal volador. Los adultos se refugian en el envés de las hojas o en lugares sombreados; al ser molestados o percibir movimientos se dejan caer al suelo

simulando, por instantes, estar muertos. Este hábito de protección, denominado tanatosis, lo poseen la mayoría de los curculionidos. (Cano, 2000).

Los huevos del picudo son ovalados, alargados y lisos, miden aproximadamente 1 mm. Recién ovipositados son de color amarillo claro, luego se tornan de un color más opaco y transcurridos dos días son de color crema con los extremos translúcidos. Uno o dos días antes de eclosionar se observan claramente las mandíbulas de las larvas a través del corión. Las larvas son apodas, con cabeza muy esclerosada, de color carmelita y mandíbulas bien desarrolladas; su cuerpo es subcilíndrico y ligeramente arqueado. (Pérez, 2000)



Fig. 1 huevos de *compus* sp Fuente: ICA 2004

Las pupas son de color crema, con ojos negros al final de su desarrollo. Al igual que los adultos se diferencian macho y hembra por el tamaño y el último segmento abdominal, siendo las hembras más grandes. Las hembras ovipositan en la parte aérea de los árboles, pegando dos hojas o los pliegues de una con sus propias secreciones. Dentro del pliegue dejan masas irregulares de huevos; además el número de huevos por masa o postura en campo y laboratorio es muy variable. Una hembra puede colocar hasta 4.260 huevos en un año, en condiciones de laboratorio. (Pérez, 2000) La duración del estado de huevo es de 9 a 14 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Las larvas neonatas caen al suelo y se entierran rápidamente. Primero se alimentan de raicillas y pelos absorbentes, posteriormente consumen la corteza de raíces secundarias y pivotantes.

El periodo larval es variable y depende de las condiciones del suelo y de la alimentación. La larva, en su último instar, construye una cámara pupal de tierra y allí se alberga la pupa durante uno o dos meses. (Pérez, 2000). El picudo de los cítricos es un mal volador. Los adultos se refugian en el envés de las hojas o en lugares sombreados; al ser molestados o percibir movimientos se dejan caer al suelo simulando, por instantes, estar muertos. Este hábito de protección, denominado tanotosis, lo poseen la mayoría de los curculionidos. (Metcalf, 1984, citado por Cano y Bustillo, 2000). En un año se pueden presentar en promedio dos generaciones de adultos de picudo.

La mayoría de los picudos que se asocian a los cítricos, tienen hábitos y ciclos de vida similares y casi todas estas especies son univoltinas o sea que tienen una generación por año. La duración de los huevos es de 10 a 20 días en promedio y las larvas pueden vivir durante 7 a 18 meses. Cuando nacen las larvas, inmediatamente se dirigen o se dejan caer hacia el suelo para alimentarse de las raíces de los árboles y causar su daño al consumir el tejido externo de la corteza.



Fig: 2 Picudo en estado larvario y adulto recién emergido Fuente: ICA 2004

Las larvas rodean la raíz y pueden causar la muerte de los árboles jóvenes (Cano, 2000) Adicionalmente a este daño directo, la alimentación de las larvas de los picudos favorece la entrada de enfermedades y patógenos del suelo, particularmente *Phytophthora* spp. Que causa gomosis y pudriciones de la raíz, estas lesiones profundas que hace en la raíz dificultan el paso normal de nutrientes. Adicionalmente, estas heridas favorecen el

ataque de patógenos como hongos, bacterias y nematodos. Estos daños no solo afectan el rendimiento, sino el tamaño y la calidad de los fruto (Cano, 2000)

El daño causado por los picudos en estado adulto, se reconoce por la presencia de pequeños cortes en las márgenes de las hojas. Este tipo de daño nunca llega a ser de importancia económica para la producción de cítricos. (Alarcón, 2001)



Fig.3 Daño a Fruto por Picudo Fuente: Enfermedades y Plagas de los Cultivos <http://www.hydroenv.com.mx> citado en línea por hidro environment .com mx. Mexico distrito federal.

La prevención y erradicación es la mejor arma para evitar ataques de picudos en lotes que van a ser sembrados con cítricos. Para ello se requiere de una inspección cuidadosa del suelo para determinar si hay presentes o no larvas o adultos de picudos. Un buen mantenimiento del huerto es esencial para el manejo en caso de estar presentes los picudos. Un buen drenaje, adecuada fertilización e irrigación, favorecen el crecimiento de las raíces y disminuyen el riesgo de enfermedades y muerte de los árboles. (León, 2005).

La mejor manera para determinar la presencia de picudos en el campo, es examinar los terminales en busca de los cortes típicos en las márgenes de las hojas, causado por la alimentación de los adultos. Debido al hábito nocturno de los adultos, las mejores horas para localizarlos son bien de mañana o avanzada la tarde, cuando se localizan en las partes exteriores del follaje de los árboles.

Para facilitar su detección y para el monitoreo de adultos, se agitan las ramas y los picudos caen fácilmente al suelo; para poder establecer el nivel de población, se colocan cartones o telas debajo de los árboles y allí caerán los picudos, que en esta forma podrán ser contabilizados con mayor facilidad. (Alarcón, 2001) No existe información precisa

acerca de los niveles de daño económico para este tipo de insectos, por ello para tomar decisiones de control de picudos se deben tener en cuenta varios factores como la edad de los árboles, puesto que los árboles jóvenes tienen un sistema de raíces menos desarrollado y son más susceptibles al daño. La resistencia de los patrones al daño de *Phytophthora* spp. Es otro factor que debe ser considerado y aquí el drenaje del huerto juega un papel fundamental.

El picudo, bajo condiciones naturales, posee una gran cantidad de organismos que regulan sus poblaciones, en especial cuando el agro ecosistema está en equilibrio (Moncada, et al, 2001). Como *Gonalezia gloriosa* (Hymenoptera: Encyrtiidae) (Pérez, 2000). En lotes comerciales de naranja se ha encontrado en forma natural este parasitoide de huevos, que también ha sido reportado parasitando huevos de picudo de los cítricos a los 15 días de liberado en campo (Corpoica, 2010). *Fidiobia* sp. ha mostrado un buen resultado en liberaciones inundativas. (Patiño, 2010).

5. MINADOR

***Phyllocnistis Citrella* (Lepidóptera, Gracillariidae)**

El minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* es un microlepidóptero perteneciente a la familia Gracillariidae, subfamilia Phyllocnistinae, conocido también por las sinonimias de *P. saligna* Zell y *Lithocolletis citricola* Shiraki (Clausen, 1931). Es originario del sudeste asiático, y fue descrito por primera vez en Calcuta (India) en 1856 por Stainton. Su difusión a nivel mundial a partir de su zona de origen, fue lenta hasta 1993. A partir de ese año, y en muy poco tiempo la distribución de los insectos sufrió grandes cambios, de tal forma que en la actualidad existen muy pocas regiones donde se cultiven agrios, en que su presencia no haya sido constatada (Hoy y Nguyen, 1997; Knapp et al., 1995).

En la Península Ibérica se citó por primera vez en agosto de 1993 en Málaga. Hasta finales de 1994 se fue extendiendo paulatinamente por las Comunidades de Andalucía, Murcia, Valencia, Extremadura, Cataluña y la isla de Mallorca, además de Portugal

(Duarte, 1995; Garijo y García, 1994; Torres-Vila et al., 1997).

Desde la aparición en 1993 del minador de las hojas de los cítricos en España, se han citado 18 especies autóctonas de himenópteros parasitoides (Alfaro et al., 1997; Cabezas et al., 1998; Costa Comelles et al., 1995 y 1999; García Marí et al., 1997a, b y c; Garrido 1995a; Garrido y Del Busto, 1994; González et al., 1996; Lacasa et al., 1997 y 1999; Llácer et al., 1998a; Lucas 1995; Martín-Santana et al., 1996; Ripollés 1997a; Schauff et al., 1998; Urbaneja et al., 1996, 1998a y 1999; Vercher et al., 1995 y 1997; Verdú, 1996a).

En 1994 se citaron solamente 4 especies (Garrido y Del Busto, 1994), y progresivamente fueron apareciendo las restantes, ello pone de manifiesto el proceso de colonización por parte de la fauna indígena que se ha producido a excepción de *Pteromalus* sp., la totalidad de parasitoides autóctonos pertenecen a la familia Eulophidae. Los eulófidos suelen ser ectoparasitoides idiobiontes, normalmente parasitoides primarios, cuyos huéspedes son casi siempre larvas maduras o pupas de insectos holometábolos, especialmente de insectos minadores (Bernard, 1951; Gauld y Bolton, 1988). Todas estas características (ectoparasitismo, idiobiosis, inespecificidad) las comparten la mayoría de parasitoides del minador, siendo *Ageniaspis*.

Hasta 1997 la especie predominante en España, fue *Pnigalio pectinicornis* (= *P. mediterraneus*; (Verdú, 1996a)) seguido en importancia por *Cirrospilus* sp. Próximo a *lyncus* (Vercher et al., 1995; Urbaneja et al., 1998a). A partir de ese año, *C. sp.* Próximo a *lyncus* pasó a ser la especie más abundante (García Marí et al., 1997b, Llácer et al., 1998a).

La acción de los parasitoides autóctonos se ha detectado en todos los países Mediterráneos, y en algunos casos se han descrito tasas de hasta un 50-60 % de parasitismo. La tasa de mortalidad producida por el parasitismo y las picaduras alimenticias son muy similares y oscilan entre el 10 y el 15 % de larvas (Llácer et al., 1998a).

El parasitismo debido a especies autóctonas aumenta a lo largo del año entre julio y noviembre (Alfaro et al., 1997; García Marí et al., 1997b; González et al., 1996; Urbaneja et al., 1998a). El adulto es una pequeña polilla que puede llegar a medir unos 4-5 mm de envergadura alar, pero solamente unos 2 mm cuando permanece en reposo. Es el único estado que se desplaza entre plantas y es el que elige el substrato donde realizar la puesta. Ambos sexos, son de color blanco plateado y presentan varias franjas de color oscuro en sus alas, éstas tienen en su extremo un punto negro característico, son plumosas y poseen pelos marginales. No existen diferencias morfológicas externas aparentes entre sexos, aunque se pueden distinguir observando los caracteres sexuales de los últimos segmentos del abdomen (Garrido, 1995).

Los huevos son de forma lenticular, muy pequeños de 0,3 x 0,2 mm, planos. Recién puestos son transparentes y adquieren una coloración amarillenta cuando están cerca de la eclosión (Alba, 1996; Garijo y García, 1994; Heppner, 1993). Son difíciles de ver a simple vista y se pueden confundir fácilmente con pequeñas gotas de agua o melaza.

Las larvas se encuentran siempre bajo la cutícula de la hoja. Una vez completado el desarrollo embrionario, la larva comienza a rasgar el corión del huevo, por la zona de contacto con la cutícula perforando también a esta última. De esta forma, la larva queda sobre el parénquima foliar y protegida bajo la cutícula. A partir de aquí, la larva va separando mediante sus mandíbulas las células epidérmicas de las parenquimáticas, succionando los jugos producidos y consumiendo en todo momento la capa de células epidérmicas situada bajo la cutícula (Nucifora y Nucifora, 1997) y respetando el mesofilo de la misma (Garrido, 1995b; Garrido et al., 1998). Las larvas pasan por cuatro estadios larvarios. A continuación se indican las principales características de cada uno de ellos (Garrido, 1995a):

El daño es ocasionado cuando la larva (de color amarillo verdoso) emerge, traspasa la epidermis y se empieza a alimentar construyendo una galería o mina, de la que deriva su nombre común. Se encuentran entre una y tres minas por hoja, pudiendo hallarse hasta doce minas por brote. Estas minas debilitan el tejido foliar y en ocasiones facilitan el ataque de hongos. Las hojas y brotes atacados se secan. (Alarcón, et al 2012).

Las larvas de *P. citrella* pasan por cuatro estados de desarrollo y causan el daño al introducirse entre la epidermis de las hojas y ramas jóvenes para alimentarse del tejido parenquimático, hasta formar minas o galerías que posteriormente producen entorchamientos y resecamientos prematuros en el follaje atacado. (Castaño, 1996).

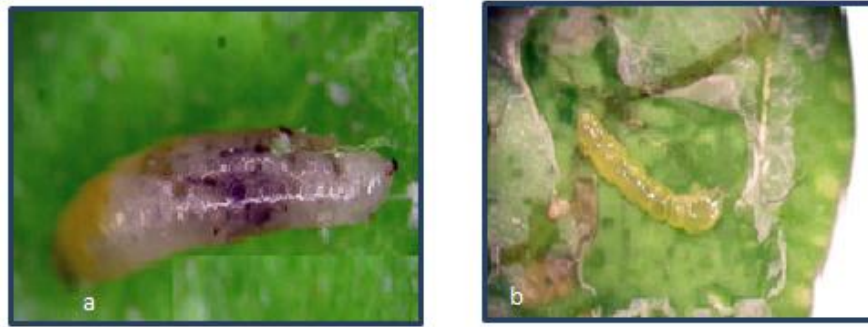


Fig. 4 La larva Neonata Fig. b Otros Estadios de larva Fuente <http://gipcitricos.ivia.es/>

La precrisálida, tubular y blanquecina, tiene el aparato bucal transformado en un pequeño tubo. La crisálida, de color marrón, se transforma y oscurece en el interior de la cámara pupal, que abandonará en forma adulta dejando tras de sí la exuvia enganchada al orificio de salida (Las larvas de *P. citrella*) pasan por cuatro estados de desarrollo y causan el daño al introducirse entre la epidermis de las hojas y ramas jóvenes para alimentarse del tejido parenquimático, hasta formar minas o galerías que posteriormente producen entorchamientos y resecamientos prematuros en el follaje atacado Aunque el minador de los cítricos puede encontrarse en plantas ornamentales, en algunas malezas y también en bejucos y leguminosas que se encuentren entrelazados con el follaje de los cítricos, prefiere como plantas hospederas todas las variedades de cítricos y afecta pomelos, toronjas, naranjos, mandarinos, tangelos, limas y limones. (Castaño 1996)

El adulto es activo desde unas horas antes del atardecer, hasta unas horas después del amanecer. El resto del día permanece oculto bajo las hojas o en zonas sombreadas. Durante este tiempo, no vuela si no es inquietado (Garrido, 1995a). La proporción de sexos suele estar en torno a 1:1 (Yamamoto, 1969).

La longevidad de los adultos está influenciada por la temperatura, y es superior en hembras que en machos. (Margaix, et al 1998) obtuvieron estas diferencias a bajas

temperaturas (15°C: $33,6 \pm 5,1$ días para hembras y $21,6 \pm 5,1$ días para machos), mientras que (Minsheng et al 1995) las obtuvieron para temperaturas altas (30°C: $6,3 \pm 1,2$ días para hembras y $3,7 \pm 0,9$ días para machos). Los adultos de minador pueden soportar durante bastante tiempo las bajas temperaturas del invierno, sin necesidad de realizar la puesta. De este modo, cuando las temperaturas les son de nuevo favorables y existan brotes receptivos, pueden reanudar su ciclo (Margaix et al., 1998).

Para realizar la puesta es necesario el apareamiento (Margaix et al., 1998), y éste puede producirse a partir del día después de la emergencia de los adultos (Yamamoto, 1969), con una duración aproximada de 13,9 minutos (Das et al., 1998). Existe un periodo de preoviposición de entre 1 y 3 días dependiendo de las condiciones climáticas (Garrido et al., 1998; Minsheng et al., 1995). Por contra Beattie (1992), Chagas (1999) y Clausen (1931), obtuvieron períodos de preoviposición un poco mayores, de hasta 7 días.

La fecundidad de *P. citrella* es variable, se puede obtener a lo largo de la vida de una hembra entre 7 y 133 huevos (Chagas, 1999; Das et al., 1998; Pandey y Pandey, 1964; Radke y Kandalkar, 1987; Yamamoto, 1968). La fecundidad se encuentra claramente influenciada por la temperatura. Tanto Margaix y colaboradores (1998) como Minsheng y colaboradores (1995), obtuvieron la fecundidad máxima a 25°C, con una media de 70 y 69,8 huevos/hembra, respectivamente.

Las hembras de *P. citrella* prefieren realizar la puesta en hojas cuyo tamaño oscile entre los 10 y 35 mm y la hace indistintamente tanto en el haz como en el envés (Garrido y Gascón, 1995; Ripollés, 1997a). A medida que se suceden los estadios larvarios, la presencia de los insectos disminuye en el haz con relación al envés (Garrido y Gascón 1995; Martín-Santana et al., 1996). Por el contrario, según Ba-Angood (1977), Chagas (1999), Das y colaboradores (1998) y Wilson (1991) *P. citrella* realiza la puesta preferentemente en el envés. Esta variación de los resultados obtenidos podría estar relacionada tanto con las condiciones ambientales como con la morfología o la fisiología de la especie huésped.

Según diversos autores, la duración del ciclo oscila de acuerdo con la temperatura entre 10 y 59 días Yamamoto (1971) estableció la temperatura umbral inferior de desarrollo en 12,1°C y la constante térmica de desarrollo en 238°C/día. Posteriormente, Ujiye (1990), estableció la constante térmica en 206°C/día. Chagas (1999), también obtuvo la temperatura umbral, pero distinguió entre sexos; 10,4°C para machos y 10,7°C para hembras. Con estos valores, el cálculo de la integral térmica fue de 246° y 239,8 °C/día, respectivamente. (Margaix y colaboradores 1999), calcularon los umbrales inferiores y superiores de desarrollo para cada una de las fases evolutivas, y establecieron que la temperatura umbral inferior fue menor para el tercer estadio larvario y la pupa, con un valor de 5,1°C, mientras que la temperatura umbral superior fue menor para el estado de huevo con un valor de 36,5°C. Para la zona de Valencia, (García, et al 1997a), y a partir de datos de campo, situaron la temperatura umbral en aproximadamente 10°C y en torno a 300 °C/día para poder completar una generación.

Estos valores presentan pues una gran variabilidad. Ésta podría atribuirse tanto a factores abióticos como bióticos, tales como la fisiología, los caracteres morfológicos de las plantas o la especie de cítrico en que el insecto se desarrolla (Batra et al., 1988; Garijo y García, 1994; Huang et al., 1989; Wilson, 1991).

TABLA 5. DURACIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE *p. citrella* (DÍAS), SEGÚN TEMPERATURA.

Temperatura (°c)	Ba-Angood (1978)	Minsheng et al. (1995)	Garrido et al. (1998)	Chagas (1999)
15	-	59.90	51.28	-
18	-	-	-	32.58
20	47.50	27.64	27.90	26.94
22	-	-	-	20.40
25	39.70	19.00	19.80	16.49
26	-	-	15.30	-
28	-	-	12.90	14.18
30	28.00	15.41	11.80	12.14
32	-	-	10.60	11.53
34	-	20.57	-	-
35	23.10	-	-	-

Función de la temperatura media estudiada por diversos autores

Hoy y Nguyen (1997), señalan varias razones que pueden haber permitido a *P. citrella* esta amplia colonización: *P. citrella* posee tasas altas de reproducción, es polivoltina; puede haber sido fácilmente transportado tanto en material de vivero como en planta adulta; *P. citrella* es capaz de desarrollarse perfectamente en una amplia diversidad de climas y microclimas (Mediterráneo, Tropical y Subtropical); y posiblemente los adultos de minador tengan una alta facilidad de dispersión. Hoy en día, nadie puede dudar de la gran movilidad y de adaptación a situaciones climáticas distintas que posee el minador de las hojas de los cítricos.

A pesar de la importancia del control biológico ejercido por los parasitoides autóctonos, y en previsión que la efectividad de éstos fuera insuficiente, desde 1995, la Universidad Politécnica de Valencia (U.P.V.), el Servicio de Sanidad Vegetal y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A.), introdujeron parasitoides exóticos del minador, con el objetivo de mejorar su control. Se importaron 4 especies de la zona de origen del minador, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Cirrospilus ingenuus*, *Quadrastichus* sp. (Figura 5a) y *Ageniaspis citricola* (Alfaro et al., 1997; García Marí, 1997b, c y d; Ripollés, 1995); desde Australia se introdujo *Semielacher petiolatus* (García Marí 1997b y c; Ripollés, 1995); y procedente de Colombia y Nicaragua *Galeopsomyia fausta* (Llácer et al., 1998b).

De todos ellos, los mayores esfuerzos se realizaron con *A. citricola*, el único parasitoide específico conocido del minador. Este encírtido endoparasitoide, actualmente se encuentra naturalizado en algunas partes del mundo ejerciendo un buen control sobre el minador (Argov y Rössler 1996, 1998; Neale et al., 1995; Smith y Hoy 1995), mientras que el comportamiento en España, no fue satisfactorio.

Después de su introducción se observaron rápidamente resultados espectaculares y una notable dispersión en el tiempo (Alfaro et al., 1997; García Marí, 1997c y d). Desgraciadamente esta especie no sobrevivió al invierno en la Península y se mantuvo solamente en las Islas Canarias, donde ejerce un buen control (García Marí,

1997b; Vercher et al., 1999). Del resto de las especies introducidas, se ha conseguido establecer *Quadrastichus sp.* y *C. phyllocnistoides*. Ambas especies se mantienen durante todo el año y son capaces de pasar el invierno (Vercher et al., 1999).

Los parasitoides que se han ido adaptando al minador, se encontraban anteriormente actuando sobre otros huéspedes. Estos parasitoides autóctonos pueden proceder de minadores de otras plantas espontáneas o cultivos próximos a las parcelas de cítricos. Las especies de minadores se encuentran en 4 órdenes de insectos: Coleópteros, Dípteros, Himenópteros y Lepidópteros. Los más abundantes y mejor estudiados son los Lepidópteros y Dípteros. Los Lepidópteros minadores son más comunes sobre matorrales y árboles, especialmente chopos, sauces, álamos, robles y rosáceas, mientras que los dípteros minadores, son más frecuentes sobre plantas herbáceas (Verdú, 1996b).

Los insectos minadores tienen un hábitat muy expuesto y relativamente fácil de localizar por sus enemigos naturales, por lo que son atacados por una gran variedad de especies (Verdú, 1996b). Askew y Shaw (1986) y Sato (1995), estudiaron el complejo parasitario del género *Phylloronycter* (*Lepidoptera: Gracillariidae*) en un amplio rango de huéspedes, y encontraron que estos minadores presentaban un gran número de parasitoides. Éstos eran poco específicos, la mayoría pertenecientes a la familia Eulophidae, y a menudo podían comportarse como hiperparasitoides facultativos.

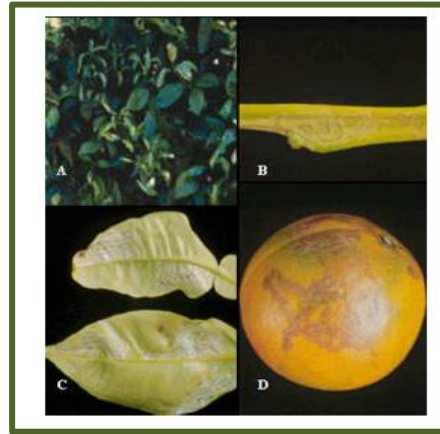


Fig.5 Daños producidos por *P. citrella* en las hojas jóvenes de un árbol (A), en un tallo (B), en hojas (C) y en un fruto (D). Fuente: *Phyllocnistis citrella* Stainton Alberto Urbaneja

Esta teoría referente al hábitat se constata con los resultados de Dowden (1941), quien obtuvo sobre el minador del *abedul* *Phyllostoma nemorata* (Fall), (*Hymenoptera: Tenthredinidae*), similares especies de parasitoides citadas también sobre minadores de otros órdenes.

Pocos insectos han tenido una expansión tan grande y han creado tanto desconcierto en un periodo de tiempo tan corto. La utilización de barreras de cuarentena tuvo muy poco efecto en la disminución de la propagación de esta plaga a nivel mundial (Hoy y Nguyen, 1997). Hoy en día todavía es un misterio el porqué de la rápida expansión de esta plaga en tan breve espacio de tiempo

El minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* ha sido considerado como uno de los insectos de mayor importancia para los cítricos en el mundo. (Morakote, 1992) En Colombia su presencia fue registrada durante el mes de marzo de 1995 en la zona central cafetera y actualmente se encuentra diseminada en todas las áreas citrícolas del país. En el Meta el insecto fue reportado en 1995 afectando cultivos de mandarina Cleopatra, tangelo Minneola, lima Tahití y naranja Valencia (León y Campos 2001)

El adulto de *P. citrella* es una pequeña mariposa, de 3 mm de longitud, color crema con

alas plateadas iridiscentes, bandas grisáceas y un punto oscuro en el extremo posterior. Sus alas anteriores son plumosas y recubren todo el cuerpo. Son activas durante el atardecer y prefieren las hojas nuevas para colocar sus huevos. Una hembra puede colocar hasta 70 huevos de 2 mm de diámetro que se confunden con pequeñas gotas de rocío (Llacer, 1998)

El número de generaciones de *P. citrella*, es variable en función de las características del área geográfica considerada. En las condiciones climáticas españolas se pueden obtener hasta 13 ó 14 generaciones al año (Garrido, 1995a). En la zona de Valencia, García Marí y colaboradores (1997b) establecen entre 7 y 10 generaciones anuales. Cuando las condiciones ambientales son óptimas para el desarrollo de *P. citrella* (verano), debido a la corta duración de su ciclo biológico, sobre un mismo brote se pueden llegar a producir 2 generaciones completas. (Según Minsheng y et al 1995), la temperatura óptima de desarrollo (menor mortalidad para la totalidad de las fases evolutivas) fue de 30°C con una mortalidad en torno al 30%. Según Chagas (1999), la humedad relativa óptima para la eclosión de los huevos fue de 70%.

El minador de las hojas de los cítricos, se encuentra citado sobre más de 57 especies de plantas, y prefiere plantas de la familia Rutaceae, especialmente las pertenecientes al género *Citrus* spp. (Badawy, 1967; Fletcher, 1920; Jacas et al., 1997; Latif y Yunus, 1951). Jacas y colaboradores (1997), estudiando en laboratorio la susceptibilidad a los daños del minador de 349 variedades de patrones de cítricos y 9 especies relacionadas de la familia Rutaceae, obtuvieron que sólo dos especies de entre las estudiadas presentaron resistencia frente al minador, *Murraya koenigii* (L.) Sprengel y *Glycosmis pentaphylla* (Retzius) Corrêa.

Son atacadas más intensamente las plantaciones jóvenes, injertadas y huertos con riego localizado por disponer en todos ellos de brotaciones nuevas de forma continuada

(Garrido, 1995c). Por ello, para que éstas puedan desarrollarse normalmente y alcanzar su tamaño definitivo, es necesario protegerlas del ataque del minador. En plantaciones adultas estos daños no son importantes y no afectan a la producción (González, 1997; Granda et al., 1998). Bajo nuestras condiciones climáticas, el 70-90% de las hojas que se forman un año en un árbol adulto lo hacen a partir de la brotación de primavera. El minador destruye un porcentaje de superficie elevado en verano y otoño, pero esto representa una proporción mínima en el total anual, dado que, como se ha dicho, la mayoría de las hojas se forman en primavera y éstas no son afectadas (Granda et al., 1998).

Un daño indirecto producido por el minador, y que no se da en España, pero que resulta muy grave en otras partes del mundo, es el favorecer los ataques de cancrrosis. Las lesiones realizadas por las larvas, favorecen la entrada de la bacteria, *Xanthomonas axonopodis pv. citri*, que es el agente causal de esta enfermedad (Sohi y Sandhu, 1968; Cook, 1988). Según Graham y colaboradores (1997), los daños producidos por el insecto favorecen la infección de la bacteria de dos maneras: primero rompiendo la cutícula de las hojas, con lo que queda el mesófilo expuesto al ambiente, y por tanto libre al contacto directo de la bacteria; y después la larva del insecto que produce la herida se puede contaminar con la bacteria, llevando consigo el inóculo del patógeno a lo largo de las minas, contribuyendo a su expansión. Pero no sólo es la herida producida por el minador lo que facilita la infección por cancrrosis: la mina formada por la larva del insecto permite condiciones de temperatura y humedad relativa en su interior que son muy favorables al desarrollo de la enfermedad (Chagas, 1999).

La presencia del minador de las hojas de los cítricos, puede además provocar que también cambie la importancia que hasta ahora habían tenido otros insectos plagas (Garrido, 1996; Ripollés 1997a). El minador ocupa un nicho ecológico que antes de su aparición ocupaban otros fitófagos como pulgones, ácaros o moscas blancas. Actualmente se ha podido constatar que todos ellos pueden desarrollarse incluso en hojas atacadas por el minador. Una plaga que se ha visto directamente favorecida por la presencia del minador ha sido cotonet, *Planococcus citri* Risso (Homoptera:

Pseudococcidae), ya que en las hojas enrolladas por el minador, ha encontrado un lugar ideal para desarrollarse y refugiarse (Garrido, 1996; Ripollés 1997a).

En China, (Huang y Li 1989), fijaron el umbral económico de daños en 0,74 larvas por hoja, considerando que si la superficie minada con respecto al total era inferior al 20%, no se producían consecuencias en el rendimiento.

En Australia, (Beattie y Smith 1992) fijaron como umbral económico de tratamiento el 25% de brotes con galerías de primer estadio larvario. Estos brotes debían presentar hojas de tamaño inferior a los 3 cm. en Florida, (Knapp et al 1995), fijaron el momento para realizar el primer muestreo cuando la mitad de la plantación poseyera brotes jóvenes. Para realizar los tratamientos, el 30% de estos brotes deberían presentar minas con larvas vivas. Cada vez que se alcanzara este valor se aconsejaba repetir el tratamiento.

En Colombia se encuentra en la una gran parte del país su presencia se ha sido reportada en diferentes cultivos de cítricos si embargo en la región de la Orinoquia se ha realizado pocos estudios y solamente se encuentra algunos realizados por (León 1996) y otros estudios realizados por el mismo investigador años mas tarde en el piedemonte del meta.

TABLA 6. PRESENCIA DEL MINADOR DE LOS CÍTRICOS *Phyllocnistis citrella* EN COLOMBIA

Especie	Zona o región de localización	Estudios Reportado por	Características	Principales órganos de la planta afectados
<i>Phyllocnistis citrella</i>	Valle del cauca	Cobo y Tróchez (1996a; 1996b),	Se observó sobre tangelo mineola, tangelo Orlando, lima Tahití y naranja valle Washington, encontraron un daño superior al 20% en Evaluaciones iniciales.	Daños principales en hojas y frutos
<i>Phyllocnistis citrella</i>	Costa atlántica	Socarras y Suarez 2007	Presencia encultivos de limón en especialmente en el Santa Martha en Bahía Concha	Daños en hoja y en árbol en general.
<i>Phyllocnistis citrella</i>	Zona cafetera	(Castaño 1996)	Describió la presencia por primera vez la presencia de <i>p citrella</i>	Cultivos decitricos

<i>Phyllocnistis citrella</i>	Departamento del Meta	(León 1996)	El insecto fue registrado en noviembre de 1995	afectando cultivos de mandarina Cleopatra, tangelo Minneola, Lima Tahiti y naranja Valencia
-------------------------------	-----------------------	-------------	--	---

Fuente: Autoras 2014.

(Ripollés, et al 1996), consideraron que la aplicación de estos umbrales no era útil si no se tenía en cuenta la densidad de brotación existente en cada momento. Para ello, determinaron un modelo binomial (presencia-ausencia), en el que relacionaron, tanto para árboles adultos como jóvenes, el número de brotes por círculo (unidad secundaria 56 cm de diámetro) y la proporción de círculos que mostraban 3 o más brotes atacables. Con todo ello, establecieron unas densidades de brotación a partir de las cuales se hacía preciso preocuparse por los daños que podría producir el minador



Fig. 6 a Daño en hojas de naranja b. Detalle del daño producido por las galerías

FUENTE: Enfermedades y Plagas de los Cultivos <http://www.hydroenv.com.mx> citado en línea por hidro environment .com mx. Mexico Distrito Federal.

Para variedades o situaciones de intensidad de brotación baja o media, 3-4 brotes por círculo de 56 cm de diámetro. Para variedades o situaciones de intensidad de brotación alta, 5- 6 brotes por círculo de 56 cm de diámetro. (González, 1996), también con un modelo binomial (presencia-ausencia) y efectuando observaciones simples en campo de parámetros tales como proporción de hojas con larvas vivas, proporción de hojas atacadas o proporción de hojas menores de 3 cm de longitud con presencia de larvas vivas, fue capaz de predecir otros parámetros que resultarían más difíciles de evaluar

directamente, tales como el nivel de plaga o el daño ocasionado.

(Schauff et al 1998), citan 41 géneros de la superfamilia Chalcidoidea, repartidos entre 6 familias que han sido identificadas como parasitoides del minador. Estas especies están repartidas por todo el mundo, incluyendo las nuevas áreas colonizadas en los últimos años (Tabla 4). El número de parasitoides del minador ha aumentado desde que se inició su expansión, como muestra el incremento en tan sólo dos años desde 1996 hasta 1998, de 5 nuevos géneros (LaSalle y Schauff, 1996; Schauff et al., 1998). Según LaSalle y Schauff (1996), estas nuevas citas de parasitoides que nos ha brindado la explosión del minador, no son sólo nuevas aportaciones para el estudio del control biológico de esta especie y estudios taxonómicos, sino también constituyen datos importantísimos para el estudio de la importancia de la biodiversidad y la conservación de las especies.

En cuanto a las especies de parasitoides más importantes en la zona de origen del insecto (destacan por su importancia y efectividad los *eulófidos* *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan), *Cirrospilus ingenuus* (Gahan) y *Quadrastichus* sp. Así como el encírtido *Agéniaspis citricola* Logvinovskaya (Hoy y Nguyen, 1997). Estas 4 especies han sido objeto de introducción en las nuevas áreas colonizadas por el minador (Abbassi et al., 1997; Argov y Rössler, 1996; García Marí et al., 1997c y d; Neale et al., 1995; Siscaro et al., 1997; Smith y Hoy, 1995; Willink et al., 1998).

Los enemigos naturales del minador de los cítricos principalmente parasitoides de larvas y pupas, han sido reconocidos en los países productores porque controlan buen porcentaje de la población. (Argov. y Rossler, 1996) En la región citrícola de Florida causan mortalidad del 50% de la población del minador. (Peña, et al., 1996) En España se citan once especies de parasitoides y registran 17% de parasitismo por *Galeopsomyia fausta* La Salle, parasitoide importado de Nicaragua y Colombia.

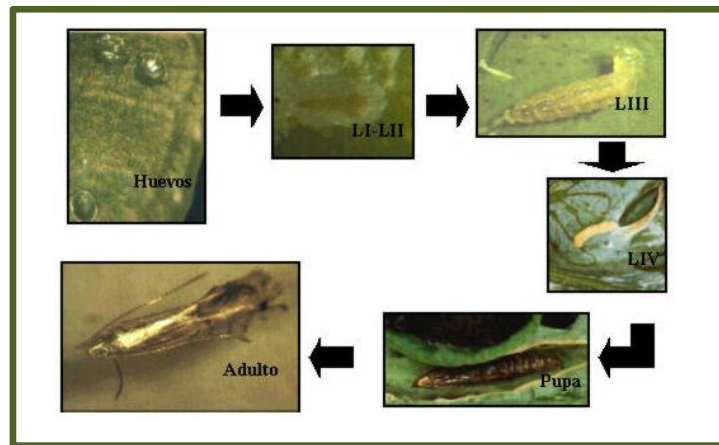


Fig.7. Ciclo de desarrollo del minador *P. citrella*. Minadores de las Hojas *P. citrella* presenta las siguientes fases de desarrollo: adulto, huevo, 4 estadios larvares y pupa o crisálida <http://fotos.infojardin.com> citada en línea agosto del 2008.

TABLA 7. PARASITOIDES DEL MINADOR MÁS IMPORTANTE CITADO EN ALGUNOS PAÍSES DE SU ZONA DE ORIGEN

India (Batra y Sandhu, 1981); China (Tan y Huang, 1996); Tailandia (Ujiye y Adachi, 1995) y Taiwán (Ujiye et al., 1996).

El asterisco indica géneros que no han sido citados parasitando al minador en Asia, pero que se han encontrado en las nuevas áreas geográficas invadidas por el minador.

	Parasitoide	India	China	Tailandia	Taiwan
	<i>Cirrospilus ingenuus</i>	x	x	X	x
	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	x	x	X	x
Eulophidae	<i>Quadrastichus</i> sp.			X	x
	<i>Teleopterus</i> sp.			X	
	<i>Elarchertus</i> sp.		x		
	<i>Sympiesis</i> spp		x	X	
Encyrtidae	<i>Ageniaspis citricola</i> Logvinovskaya			X	x
Eurytomidae	<i>Eurytoma</i> sp.			X	

Parasitoides del minador más importantes citados en algunos países, descritos por diversos actores

Además de los parasitoides del minador, en las plantaciones de cítricos, frecuentemente se presentan muchos enemigos naturales que controlan sus poblaciones. Se pueden mencionar varias especies de depredadores de larvas del minador, como las arañas de las familias *Lycosidae*, *Salticidae* u *Oxiopidae*; hormigas depredadoras de los

géneros *Crematogaster* y *Ectatomma*; *crisopas*, y varias avispas de los géneros *Polistes* y *Polibia* Expertos de varios países , (Jacas,1998) (León y Campos 2001)coinciden en que el minador debe ser considerado plaga de importancia económica solamente en viveros, plantaciones menores de 4 años y árboles reinjertados, puesto que pérdidas del 30% del follaje de las nuevas brotaciones, no afectan la floración ni la producción en árboles adultos.

Se debe determinar la infestación de minador por medio de monitoreos periódicos y el control químico únicamente se realiza si más del 30% de las hojas nuevas presentaminas activas.Teniendo en cuenta la amplia gama de factores de mortalidad causada por enemigos naturales de estos insectos, no es necesario realizar control químico para el minador de los cítricos en plantaciones de más de dos años; sin embargo, se pueden presentar casos aislados. (León, 2008) Para estos casos y cuando se presentan ataques del minador en plantaciones jóvenes, que se encuentran en establecimiento, se podrían aplicar insecticidas selectivos como los inhibidores de la síntesis de quitina, los simuladores de la formación de ecdisona, las abamectinas los insecticidas biológicos como el *Bacillus thuringiensis* e inclusive productos selectivos como Imidacloprid que ha proporcionado excelentes resultados de control (León, 2001)

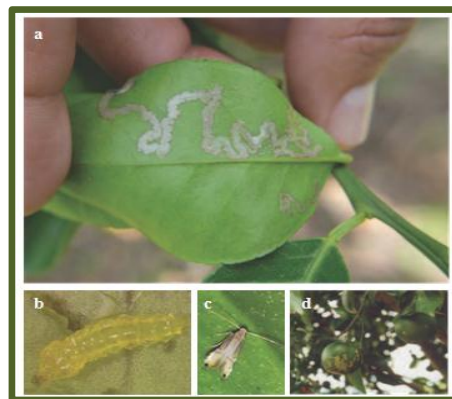


Fig.8 (a) Daño de minador. (b) Larva de minador. (c) Adulto de minador. (d) Daño a fruto. Fuente: manejo fitosanitario cultivo de los cítricos ICA

Para estos casos y cuando se presentan ataques del minador en plantaciones jóvenes, que se encuentran en establecimiento, se podrían aplicar insecticidas selectivos como los inhibidores de la síntesis de quitina, los simuladores de la formación de *ecdisona*, las *abamectinas* los insecticidas biológicos como el *Bacillus thuringiensis* e inclusive

productos selectivos como *Imidacloprid* que ha proporcionado excelentes resultados de control (León, 2001).

De acuerdo Con (Jacas, 1998), en plantaciones adultas no se recomienda tratamiento específico alguno contra el minador, a excepción del caso en que el número de brotes fuera muy elevado y se pudiera hacer coincidir con un tratamiento dirigido a otra plaga que fuera necesario tratar. Plantaciones jóvenes o injertadas sí deberían protegerse con plaguicidas para permitir un desarrollo normal y la correcta formación del árbol.

El producto más eficaz de los estudiados fue la abamectina, aunque también se pueden obtener buenos resultados con otros productos como hexaflumurón, lufenurón, diflubenzurón, flufenoxurón, benfuracarb y carbosulfán (Alfaro y Cuenca, 1996; Garrido y Tomás, 1995; Llorens et al., 1996; Lucas, 1995; Moner y Bernat, 1996). La acción de todos ellos se ve mejorada por la adición de aceite mineral entre 0,5 y 1% o por el coadyuvante SiaptonÒ al 0,3% que a su vez estimula el crecimiento del brote (Martínez et al., 1999).

Otros dos productos con cierta eficacia e interesantes por su baja acción sobre los enemigos naturales son los aceites minerales (empleados solos) (Ripollés et al., 1996 b) y la azadiractina (Ripollés et al., 1996)

Pintado al tronco: La persistencia es mucho mayor, pudiendo llegar incluso a los 2 meses (Moner et al., 1998; Puiggròs et al., 1995; Ripollés 1997b; Rojo et al., 1997). Son dos los productos que se están empleando eficazmente aplicados de estas dos formas: los neonicotinoides imidacloprid y acetamiprid. Este último es el que mejores resultados ha dado en aquellos países donde su uso está autorizado (Israel, Sudáfrica) (Jacas, 1998).

Aplicación por riego o inyectado al suelo en la zona del bulbo húmedo: (García Marí et al., 1997b; Moner y Bernat, 1996; Puiggròs et al., 1995; Ripollés 1997b).

Un aspecto muy importante a tener en cuenta en el control químico, es la posible incidencia sobre los enemigos naturales existentes, importantes para el manejo de

numerosos fitófagos de nuestros cítricos. Marqués (1998), demostró que alguno de los productos anteriormente citados para el control del minador, tenían efectos nocivos para *Cirrospilus sp.* Próximo a *lyncus* (Hymenoptera: Eulophidae), el parasitoide autóctono más abundante encontrado sobre *P. citrella* (García Marí et al., 1997b; Llácer et al., 1998a). Pero como se ha dicho, no solo hay que tener en cuenta los efectos sobre los entomófagos del minador. En los cítricos españoles existen 3 insectos que están bien controladas por sus enemigos naturales (Ripollés et al., 1995): Alguno de los productos que se están utilizando para el control del minador son poco selectivos para estos tres entomófagos (Catalán, 1998; Jacas y Garrido, 1999; Ripollés, 1997b). Por ello, habría que hacer un uso racional de todos los productos químicos utilizados, con el fin de evitar fenómenos de resurgencia, como sucedió tras la llegada del minador y generalizarse las aplicaciones insecticidas en numerosos huertos.

6. PSÍLIDO DE LOS CÍTRICOS.

Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) Este psílido es una especie originaria de la región Indo-Malasia (Waterhouse, 1998). El insecto se dispersó lentamente en Asia, Arabia Saudita, algunas islas del océano Índico y hacia Reunión y Mauricio (Hall, 2008). El HLB se encuentra en la mayoría de estas regiones. En el continente americano se cita por primera vez en Brasil en la primera mitad del Siglo XX (Costa Lima, 1942). Desde 1990 ha invadido otros países del continente llegando a América central, Norteamérica (Estados Unidos y México) y el Caribe (Hall, 2008).

El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) es el vector de la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB) o enverdecimiento de los cítricos, causada por la bacteria gramnegativa *Candidatus liberibacter spp.*, considerada la enfermedad más importante de los cítricos en el mundo (Tsai, et al., 2000).

El psílido en América tiene actualmente una amplia distribución; está presente en: Brasil (1942), Honduras (1989), Uruguay (1991), Argentina (1997), Estados Unidos (1998), Venezuela (1999), República Dominicana y Cuba (2001), Belice (2002), México

(2003), Bolivia (2004), Paraguay (2008). En Estados Unidos desde su primera detección de Florida en 1998 se dispersó por los estados de Texas, Louisiana, Alabama, Georgia, Mississippi, alcanzando a California en 2008 (Scarola et al., 2010). En Argentina está presente en las zonas de Concordia, Corrientes, Jujuy y Salta pero no se ha encontrado hasta el momento en Tucumán, Buenos Aires, Catamarca y Santiago del Estero (Cáceres et al, 2008; Garay, 2008; (Gastaminza et al., 2008); Tapia, 2008; Vaccaro y Bouvet, 2008; Vargas, 2008.

Los adultos de *D. citri* son insectos pequeños y de hábitos bastante sedentarios. El tamaño de la hembra es de aproximadamente 3 mm de largo y 1 mm de ancho siendo los machos algo más pequeños. En bajas poblaciones pueden pasar desapercibidos. En descanso se encuentran mayormente en el envés de las hojas y cuando son perturbados saltan y realizan vuelos cortos. (Vaccaro., 1994).

Presentan el cuerpo de color marrón moteado cubiertos de secreciones cerosas. La cabeza es de color castaño con ojos rojos y antenas con el ápice negro. Las alas más anchas en su tercio apical presentan manchas marrones a lo largo de sus bordes. El abdomen presenta diferentes coloraciones: gris-amarronado, azul-verdoso y amarillo-anaranjado. La coloración parece no estar asociada a la madurez sexual ni a la cópula (Wenninger y Hall, 2008 a). Los adultos seposan en las plantas de una forma característica formando un ángulo de 45°. Se alimentan sobre tallos tiernos y hojas en todos sus estados de desarrollo.

Las hembras realizan la puesta solamente en brotes tiernos, fundamentalmente en los 2 cm apicales, en lugares protegidos en pecíolos, yemas axilares, haz y envés de las hojas jóvenes y los tallos en crecimiento. Los huevos son alargados ovalados, de 0,3 mm de longitud y 0,14 mm de ancho. Recién puestos presentan una coloración amarilla tornándose anaranjados próximo a la eclosión. (Lopes., 2006). (Postali 2004).

Presenta 5 estadios ninfales. Las ninfas de 1er y 2do estadio muestran un comportamiento agregado, son muy pequeñas, achatadas y difíciles de observar. El

primer estadio ninfal mide 0.3 mm de largo y 0.17 de ancho, son rosadas y se destacan los ojos rojos. En el segundo estadio se comienzan a observar los rudimentos alares. En el tercer estadio se comienza a evidenciar la segmentación antenal. Las ninfas totalmente desarrolladas de 5 to estadio miden 1.6 mm de largo y 1 mm de ancho (Tsai y Liu, 2000). En general son sedentarias aunque si son perturbadas pueden moverse

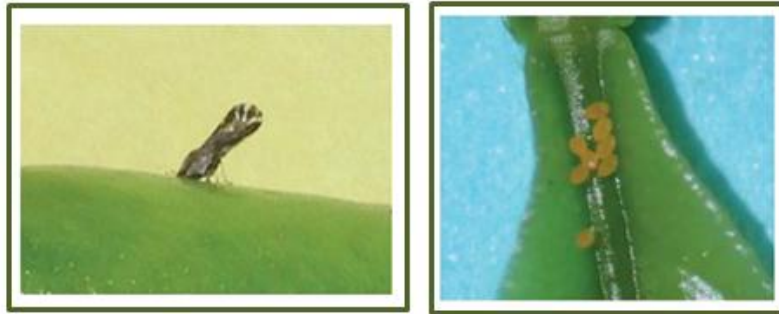


Fig. 9 Adulto de *D. citri* y Huevos del psílido puestos en hojas tiernas. Fuente: manejo fitosanitario cultivo de los cítricos ICA

Las ninfas se alimentan de la savia del floema de hojas tiernas y pecíolos, también pueden alimentarse de tallos que aún no se han endurecido y los pedúnculos de flores y frutos recién formados.

Excretan sustancias azucaradas y sustancias cerosas en forma de pellets blancos. La deposición de sustancias azucaradas inducen la formación de fumagina (Chen, 1998).



Fig. 10 Ninfas de primer estadio de desarrollo excretando sustancias cerosas en forma de pellets. Fuente: manejo fitosanitario cultivo de los cítricos ICA

El psílido es un insecto con una alta asociación con los tejidos en crecimiento, ovipone en los brotes y el desarrollo ninfal se produce en los mismos. Estudios recientes indican

que los estímulos visuales y olfativos producidos por esos brotes pueden tener un papel importante en la detección, la localización y la evaluación de potenciales plantas hospederas. Se demostró que el insecto es atraído a los colores: amarillo brillante, rojo y verde (Sanchez, 2008; Wenninger et al., 2009). Además, responde a los olores de los brotes de varias especies de cítricos y de murraya (Sanchez, 2008; Wenninger et al., 2009; Patt y Sétamou, 2010; Norohna Jr., 2010) pudiendo distinguir los volátiles de las plantas afectadas por HLB de los volátiles de las plantas sanas Beltrán, et al 2005).(Norohna Jr., 2010). (Patt y Sétamou 2010) encontraron que una mezcla de terpenos sintéticos modelada en base a los encontrados naturalmente en *Murraya paniculata* es efectiva en la atracción del psílido. También las plantas pueden ejercer efectos negativos sobre el insecto. En este sentido los volátiles de *Psidium guajaba* han mostrado ser repelentes e interferir con la localización de plantas hospederas (Norohna Jr., 2010). Estos estudios puede ser la base para el desarrollo de métodos de monitoreo y control del insecto. (Le Roux, et al 2006).

Viven aproximadamente 20 días. Alcanzan la madurez reproductiva entre 2 y 3 días de su emergencia (Wenninger y Hall, 2007). El período de oviposición es de 30-80 días (Chen, 1998). En ausencia de brotes la puesta cesa momentáneamente. Las hembras poseen una alta capacidad reproductiva, en estudios de laboratorio el número medio de huevos por hembra varió con el hospedero, alcanzando más de 800 en pomelo (Tsai y Liu, 2000). La eclosión se produce a los 3 días de la puesta, aunque puede requerir un tiempo mayor o menor dependiendo de la temperatura (Liu y Tsai, 2000).

El desarrollo ninfal se completa entre 10 y 40 días. Se encontró que a una temperatura constante de 25 °C la duración del ciclo es entre 32 a 34 días dependiendo de la planta hospedera (Tsai y Liu, 2000). Según Liu y Tsai (2000) el umbral de desarrollo es de 10, 45 °C y la constante térmica de 250 grados días.

Sin embargo (Nava et al. 2007) hallaron un umbral de desarrollo de 13 °C y una constante térmica de 210 grados - días. Similarmente Nakata (2006) reporta un umbral de desarrollo de 13,7 °C y un tiempo de desarrollo de 50 grados días para los huevos,

mientras que para las ninfas estos valores son de 11,6 °C y 192,3 grados días.

La planta hospedera tiene efectos significativos sobre el psílido. La reproducción, el desarrollo y la supervivencia del insecto pueden variar en las distintas variedades de cítricos y otras rutáceas. . (Veronezzi, 2006.)

Netha (2008) encontró que limón Meyer fue el hospedero más adecuado para la sobrevivencia de las ninfas, la puesta y la longevidad de los adultos. En ese estudio el porcentaje de infestación de los brotes por huevos, ninfas y adultos fue mayor en murraya y limón Meyer, seguido por naranjo dulce. Tsai y Liu (2000) reportaron que en pomelo las hembras ponen un mayor número de huevos.

La abundancia de las poblaciones de *D. citri* depende de la disponibilidad de brotes y de las condiciones climáticas fundamentalmente de la temperatura (Aubert, 1987; Tsai et al., 2002; Halbert y Manjunat, 2004; Hall et al., 2008; Pluke et al., 2008). En zonas donde el clima y el riego favorecen que las plantas broten de forma más abundante y continua, las poblaciones del psílido se incrementan (Pluke et al., 2008). Durante las brotaciones las hembras realizan la puesta exclusivamente en los tejidos tiernos del ápice de los brotes y las poblaciones se incrementan. Las hojas expandidas no son sitios adecuados para la oviposición. . (Veronezzi, 2006.) En los períodos de escasez de brotes, los adultos pueden permanecer en la copa de los árboles alimentándose en las hojas maduras o pueden migrar a nuevas áreas que presenten brotes disponibles (Brlansky y Rogers, 2007).



Fig. 11 Adultos del psílido en mirto: (a) Tamaño real. (b) Ampliado. (Fuente: King2012)

El HLB deja la fruta inservible y finalmente destruye los árboles (Da Graca, 1991; Halbert, et al., 2000) en un periodo de cinco a ocho años, tiempo durante el cual producen frutas deformes, con mal color, de sabor amargo y no comestibles (Bové, 2006; Halbert y Manjunath, 2004). La transmisión de la enfermedad la realizan los insectos vectores, como el psílido asiático de los cítricos presente en Colombia, también puede ser transmitida por el transporte de material de propagación vegetal infectado y a nivel experimental por la planta parásita llamada cuscuta, *Cuscuta sp.* (Cuscutaceae), y posiblemente por semilla. El manejo del HLB es difícil y requiere de un enfoque integrado que incluye el uso de material limpio, la eliminación del inóculo voluntariamente o por medidas regulatorias y el control del vector en los huertos y reservorios naturales (Halbert y Manjunath., 2004).

El tamaño del adulto macho del psílido es de 1,53 – 1,66 mm y la hembra de 1,90 – 2,06 mm. El tamaño de las antenas es de 0,48 mm. El cuerpo es de color café. La cabeza es más estrecha que el tórax. Las antenas tienen los dos segmentos basales de color café, del tercero al octavo los segmentos son amarillos y con los ápices del cuarto, sexto y octavo, y los dos últimos segmentos negros. (Veronezzi, 2006.) El abdomen es negro en el dorso y blanco verdoso ventralmente. Las alas anteriores son hialinas con maculación dispersa, 2,4 veces más largas que anchas, estrechas en la base, muy amplias cerca al ápice, redondeadas apicalmente sin el pterostigma, y las alas posteriores son largas y delgadas, 0,9 veces más que las alas anteriores, 3 veces más largas que anchas (OEPP/EPPO, 2005).

Los adultos son muy activos y saltan ante cualquier disturbio. El insecto pasa por el estado de huevo y cinco estados ninfales hasta el estado adulto.

El principal diseminador del psílido es el transporte de material vegetal de propagación de cítricos de áreas infestadas a otras, aunque ocurre una dispersión natural por el viento. Halbert et al. (2010) encontraron que los psílicos infectados con HLB son trasladados largas distancias en los remolques que transportan la fruta cosechada en Estados Unidos. En 1998 se descubrió, por primera vez, *D. citri* en la Cuenca del Caribe, Guadalupe y en la Florida. Desde entonces, se ha propagado ampliamente, incluso a las

Bahamas, las islas Caimán, Jamaica, República Dominicana, Cuba, Puerto Rico, Venezuela, México y Texas en Estados Unidos (Halbert y Núñez, 2004).



Fig.12 psílido en mirto Insecto diminuto, del tamaño de un mosquito portador de un bacteria causante del reverdecimiento de los cítricos, su propagación constituye una serie amenaza para los cultivos de cítricos

En Colombia su presencia fue descrita en por el ica en 2007 en el departamento del Tolima y no se descarta que hoy este este presente en otros departamentos a pesar del control ejercido por las entidades sanitarias.

TABLA: 8 INCIDENCIA DE EN *psílido asiático* DE LOS CÍTRICOS COLOMBIA

Especie	Zona o región de localización	Estudios Reportado por	Características	Principales órganos de la planta afectados
<i>psílido asiático de los cítricos D. citri</i>	Departamento del Tolima	2007 ICA (King et al., 2008)	Los primeros estudios reportados por el ICA daban parte de incidencia del insecto este departamento y zona única en el país. Un año después King amplió los estudios dando positivo para varios municipios de este departamento en cultivos de naranja y mandarina	Afectación de planta en general principalmente las hojas

Fuente. Las autoras 2014



Fig. 13 (a) Huevos de *Diaphorina citri*. (b) Ninfa de *Diaphorina citri*. (c) Adulto de *Diaphorina citri*.

Dentro de las medidas de control del *psílido*, se encuentran el control biológico ejercido por los depredadores (Michaud, 2004) y los parasitoides introducidos en un programa de control biológico clásico (Hoy y Nguyen, 2000; Skelley y Hoy, 2004). La ocurrencia de entomopatógenos asociados al psílido también ha sido registrada (Halbert y Manjunath, 2004; Avery et al., 2009; Hoy et al., 2010).

Las poblaciones de este insecto plaga se han visto reguladas por controladores biológicos nativos o por el efecto de aplicaciones dirigidas a otros insectos, como los ácaros, donde se observa que las aspersiones han disminuido colateralmente la incidencia del psílido. Corpoica (2011) reportó la presencia del parasitoide *Tamarixia radiata* en capturas del psílido, llevadas a cabo en los departamentos de Antioquia y Santander y en el municipio de Palmira, Valle del Cauca.

Como ya señalamos, el manejo de la enfermedad tiene tres áreas importantes: 1) producción de plantas sanas 2) erradicación de las plantas enfermas y 3) supresión de las poblaciones del vector. El control del insecto es complejo, consideramos que no se debe descartar ninguna medida y que estas deben estar enmarcadas dentro del concepto de manejo integrado de insectos. (Bové, J. M., 2006).

La utilización de atrayentes y repelentes permitirán que se desarrollen estrategias «push and pull» que consideramos son adecuadas para el manejo de estos insectos. Un aspecto importante a tener en cuenta es que debido a la posibilidad de dispersión del

psílido por el viento a grandes distancias, para que las medidas de manejo sean más efectivas deberían ser encaradas de forma regional (Bassanezi, 2010).

En las áreas donde se encuentran simultáneamente el insecto vector y el patógeno, el control químico de *D. citri* es considerado una medida necesaria para la supresión de sus poblaciones. El control químico de esta plaga puede presentar dificultades por las características propias del insecto al ser una especie asociada estrechamente a tejidos en crecimiento y presentar un ciclo biológico corto con gran número de generaciones. (Vaccaro., 1994). Un programa para rehabilitar la producción en un área afectada de Huan- glongbing puede requerir un número elevado de tratamientos por año durante los períodos de brotación. La determinación de los momentos oportunos de tratamientos, en momentos de mayor abundancia de estados sensibles, es crítica para realizar un manejo adecuado (Raet et al., 1997)

7. HORMIGAS

(Hymenoptera: Formicidae)

Las hormigas cortadoras son propias de la región neotropical, se distribuyen entre los 33° de latitud sur hasta los 33° de latitud norte, desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina. Aunque su rango puede ser un poco más amplio entre latitudes 40° N y 40° S (Madrigal, 2003). Estas hormigas pertenecen a los géneros *Atta* y *Acromyrmex* (Familia Formicidae, Hymenoptera) y son conocidas en Colombia con el nombre de hormigas arrieras. En el país se registran 4 especies del género *Atta* (*A. cephalotes*, *A. colombica*, *A. laevigata* y *A. sexdens*) (Fernández et al., 1996) reciben el nombre de hormigas cortadoras precisamente de la actividad de cortar material vegetal fresco, especialmente hojas y flores y trasladarlo al hormiguero (Fernández et al., 1996). Este grupo de hormigas se caracteriza por utilizar material vegetal para el cultivo de un hongo basidiomicete (*Leucoagaricus gongylophorus* Möller (Singer), del cual derivan el alimento todos los miembros de la colonia.

Las hormigas del género *Atta*, al cual pertenece *A. laevigata*, se caracterizan por ser polimórficas, con el cuerpo cubierto de espinas y tubérculos. El mesosoma presenta tres

pares de espinas y el pecíolo, pospecíolo y primer segmento del gáster no poseen tubérculos como en *Acromyrmex* (Fernández et al., 1996). La región entre la mandíbula y el borde anterior del ojo posee una carina longitudinal que se extiende hacia el borde posterior de la cabeza (Mackay y Mackay, 1989).

Su organización social se desarrolla en colonias gerargicas por lo que las sociedades de las hormigas se consideran entre las más complejas de las conocidas en el reino animal. Son comparables solamente con las sociedades de termitas, de algunas especies de abejas y avispas. Algunas especies de estos diminutos insectos forman colonias que agrupan hasta 300 millones de individuos en un solo nido, donde cada individuo desempeña su tarea específica en pro del bienestar de la colonia (Jaffé, 2004).

En una colonia de hormigas arrieras, las actividades de reproducción, mantenimiento de crías, forrajeo, defensa y mantenimiento del hongo simbionte están divididas entre las diferentes castas: reina, soldados y obreras. Entre las castas se encuentran individuos que corresponden a las formas permanentes y a 27 las formas temporales. (Link, 1997). La primera hace referencia a la forma áptera (sin alas), que es la reina sexuada, responsable por la producción de huevos que dará origen a la población de las operarias estériles, dentro de las que se encuentran las encargadas de la defensa de la colonia (soldados), obtención del sustrato para el hongo (cortadoras y cargadoras), y las cultivadoras del hongo (jardineras). En cuanto a las formas temporales, son las responsables de la multiplicación de la especie y se dividen en machos y hembras. La reina puede vivir más de 20 años, los machos unos pocos días y las operarias viven de 3 a 4 meses, siendo menores estos valores en los meses más cálidos del año (Mariconi et al., 1981; Link, 1997)

Cada hormiga tiene una función que desempeñar dentro del hormiguero y está ligado a su tamaño, recibiendo nombres específicos, que diferencian sus castas (Vergara, 2005). El nido maduro de una colonia de hormiga arriera abarca un volumen de unos 20 m de diámetro y unos 5 m de profundidad. Consta de una galería central de la cual se desprenden múltiples galerías pequeñas que conducen a las cámaras donde esta hormiga cultiva su hongo simbionte. En cuanto a las otras galerías o bocas de entrada, estas comunican con la

superficie y son utilizadas para regular el flujo de aire que circula a través del nido, a fin de mantener la temperatura del nido constante. (Jaffé, 2004). Finalmente, la cámara de los desperdicios, colocada generalmente en la parte más profunda del nido, es de mayor dimensión que las demás, y es utilizada para producir calor y dióxido de carbono, gracias a la 30 fermentación y degradación bacteriana de los desperdicios. Otras galerías conducen hacia lo profundo de la tierra, probablemente al nivel freático del agua, para surtir a la colonia de la humedad requerida (Jaffé, 2004).



Fig. 14 Defoliaciones por hormigas arrierras Fuente: Corpoica 2013

Antes de la llegada de las épocas de lluvia, salen de un hormiguero maduro aproximadamente 15000 hormigas aladas (5000 hembras aladas y 10000 machos alados), los cuales realizan el “Vuelo nupcial” con el fin de garantizar la procreación y supervivencia de la especie, donde las hembras son copuladas por 7 a 8 machos (Vergara, 2005). La reina después de fecundada en vuelo, desciende al suelo, se desprende las alas y comienza a hacer un orificio, el cual consta de un canal de 10 a 20 centímetros, vertical que termina en una cámara que mide 5 a 8 centímetros; la boca del canal es sellada con tierra de la que la reina removió abriendo su galería (Madrigal y Yepes, 1996)

La nueva reina lleva en su cavidad bucal un poco de hongo del hormiguero madre, el cual degluten en su nuevo nido y de esta manera se propaga eficazmente este hongo. Mientras el hongo crece, la reina va colocando varias clases de huevos:

Unos que son utilizados para alimentación de la pequeña colonia mientras sale al exterior y otros huevos que dan origen a obreras, las cuales van construyendo el hormiguero hasta que

la colonia emerge al exterior para contar pedazos de plantas (Aproximadamente de 2 a 3 meses) (Vergara, 2005).

Se concideran como el grupo de insectos con mayor diversidad específica y ecológica en las latitudes tropicales, cumplen funciones importantes en todos los ecosistemas y constituyen alrededor del 15% de la biomasa animal total (Villareal et al., 2006). Estos organismos presentan especialización en sus hábitos alimenticios y una estrecha relación con especies vegetales en especial de las familias *Caesalpinaceae*, *Fabaceae*, *Melastomataceae*, *Cecropiaceae* y *Rubiaceae*; Algunas especies se alimentan solo de huevos de artrópodos o exclusivamente de otras hormigas (Holldobler y Wilson, 1990).

La familia Formicidae está representada actualmente en la región Neotropical por 15 subfamilias: *Agroecomyrmecinae*, *Amblyoponinae*, *Cerapachyinae*, *Dolichoderinae*, *Ecitoninae*, *Ectatomminae*, *Formicinae*, *Heteroponerinae*, *Leptanilloidinae*, *Myrmicinae*, *Paraponerinae*, *Ponerinae*, *Proceratiinae*, *Pseudomyrmecinae* y la recientemente descrita *Martialinae*, que fue descubierta por (Rabeling et al. 2008) en el Amazonas Brasileño. (Fernandez y sendoya 2004), (Fernandez y Sharkey 2006), afirman que hay algo más de 11.500 especies de hormigas descritas en 21 subfamilias vivientes; para el Neotrópico hay registradas unas 3.100 especies y 120 géneros; en Colombia se han registrado 91 géneros y cerca de 1.000 especies (Fernández 2003 y Fernández y Sendoya, 2004).

La severidad de los daños de hormiga arriera y sus consecuencias se relacionan principalmente con la densidad, edad y tamaño de sus nidos, obteniendo esta información del impacto en plantaciones que se ha registrado en Venezuela y Brasil. Por ejemplo, se ha reconocido que el consumo promedio de una colonia de *Atta* corresponde anualmente a una tonelada, lo que equivale aproximadamente a 80 árboles de eucalipto; y si se asume un promedio de 5 hormigueros por hectárea, su daño equivaldría a 344 árboles de eucalipto (Mendes-Filho, 1981).

TABLA: 9 INCIDENCIA DE HORMIGAS EN COLOMBIA

Especie	Zona o región de localización	Estudios Reportado por	Características	Principales órganos de la planta afectados
<i>Acromyrmex lundii</i> <i>Guérinéville</i> <i>Atta laevigata</i> <i>A. columbica</i> <i>Guérinéville</i>	Colombia representa una de las zonas más ricas en hormigas de la región Neotropical	(Brown, 1991 apud. (Guerrero, 2007)	Son conocidas comúnmente como hormigas arrieras o cortadoras de hojas y representan una de las principales plagas que afectan el establecimiento y desarrollo de plantaciones.	Todas poseen un gran capacidad para desfoliar lo que afecta totalmente la planta
<i>F. Smith de Atta y 8 de Acromyrmex</i> <i>Atta colombica Guerin,</i> <i>Acromyrmex landolti Forel,</i>	Los zonas con mayor incidencia son caribe , Antioquia y eje cafetero y Orinoquia piedemonte	(Fernández et al., 1996)estudios realizados en sucre Las dos últimas especies tienen mayor presencia en piedemonte llanero según estudios de (Villanueva Casanare) (Refocosta, 2009)	Clasificadas dentro de las hormigas arrieras	Cortadoras de hojas
<i>Camponotus sp., Ectatomma sp., Crematogaster sp. y Dolichoderus bidens Linnaeus</i>	Identificadas en casi todas las otras zonas del país	(León, 2005)	perturban y ahuyentan a los parasitoides o depredadores que realizan el control natural	las cuales aunque no defoliar los árboles, causan efectos negativos al alimentarse de las secreciones azucaradas

Fuente: Las autoras 2014

8. TERMITAS Y COMEJÉNES

Las termitas o comejenes, son insectos de 0,5 a 1,0 cm de longitud, cuerpo blando usualmente color blanco, con alas color oscuro más largas que el cuerpo, las cuales se desprenden luego de que los individuos reproductores se han apareado. Son habitantes naturales del suelo y la madera es su alimento preferido; forman colonias en el suelo, las maderas blandas y también en otros materiales en descomposición. Tienen organización social con castas de diferenciación entre trabajadores, reproductores, soldados y reinas. (Andrews y Quezada., 1989). Las termitas o comején son insectos sociales estrechamente emparentados con las cucarachas. Se caracterizan por vivir en grupos altamente especializados llamados colonias. Dentro de las colonias existen castas, es decir, grupos de individuos que tienen formas corporales diferentes y desempeñan labores específicas,

las obreras se encargan de las tareas de construcción y reparación del nido, la consecución del alimento y el cuidado de la cría; los soldados defienden la colonia con sus mandíbulas o sustancias químicas. Mientras que el rey y la reina se encargan de la reproducción. (Corpoica 2013)

TABLA: 10 ESPECIES DE TERMITA Y COMEJÉNES CON MAYOR INCIDENCIA EN COLOMBIA

Especie	Zona o región de localización	Estudios Reportado por	Características	Principales órganos de la planta afectados
<i>Amitermes sp.</i>	zonas de la región Caribe (Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba y Magdalena) (en menor escala la Orinoquia colombiana)	(Corpoica 2013)	El ataque puede ser interno, al romper los vasos conductores alimenticios de los árboles, o externo, al descortezar troncos y ramas permitiendo la entrada de enfermedades	Los efectos en las plantas o árboles dependen de la magnitud de la infestación y van desde la disminución en la productividad hasta la muerte de la planta.
<i>Amitermes sp. Reticulitermes sp.</i>	Costa atlántica	(Andrews y Quezada., 1989)	Afectación de cultivos donde la poda se es puesta al pie de la planta	Construyen sus nidos en las ramas de los arboles
<i>Microcerotermes cf. Arboreus</i>	Afectación eje cafetero y meta	(Almeida, 2000)	Se alimentan de la celulosa de los arboles.	Construyen sus nidos en la raíz delos arboles
<i>Comején blanco</i>				

Fuente. Las autoras 2014



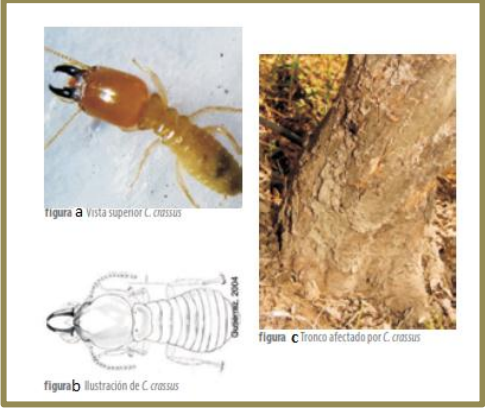
Fig. 15 Termitas aladas de *Amitermes foreli* y larvas termitas aladas de *Amitermes foreli*

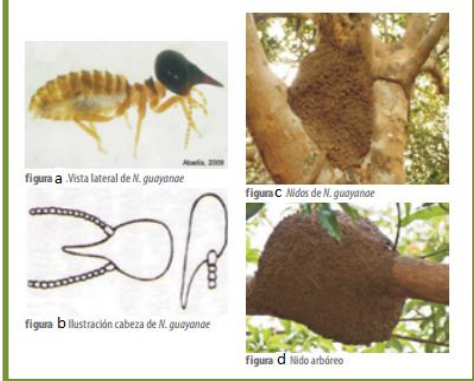
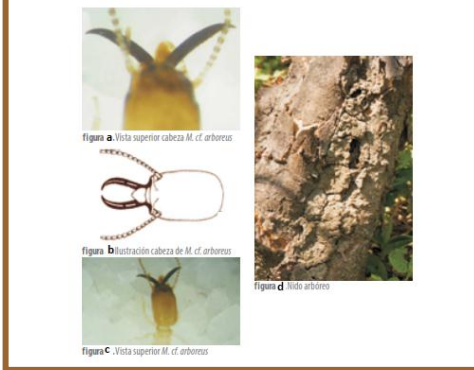
Fuente: manual de identificación y manejo de termitas corpoica 2013

Algunas especies construyen nidos en las ramas de los árboles, otras se establecen en madera húmeda en descomposición o en madera seca, hay especies que construyen grandes montículos y otras tienen sus nidos bajo tierra.

Las termitas construyen nidos fácilmente detectables y en el caso de las termitas subterráneas, puede ocurrir que los árboles estén siendo atacados en la raíz, sin mostrar signos de la presencia del comején como túneles de forrajeo. En este caso se hace necesario, para detectar la presencia de termitas, el monitoreo con trampas que funcionan como atrayentes. Teniendo en cuenta lo anterior se debe redoblar la vigilancia del estado de salud de los árboles en zonas donde el comején es abundante y proceder al monitoreo de las termitas subterráneas al primer indicio de enfermedad en el árbol. (Almeida, 2000). A continuación se presenta un cuadro con las especies termitas y comején más frecuentes en Colombia.

EL SIGUIENTE CUADRO IDENTIFICA LAS PRINCIPALES ESPECIES DE TERMITAS Y COMEJENES

ESPECIES	CARACTERÍSTICAS	ILUSTRACIÓN
Isoptera: Rhinotermitidae) nombre común: Termitas del tronco	Los soldados del género <i>Coptotermes</i> se caracterizan porque cuando son perturbados expulsan una gran gota de líquido blanco por un orificio ubicado en la parte superior de la cabeza. <i>Coptotermes testaceus</i> se diferencia de <i>C. crassus</i> en su menor talla y en que el abdomen es más delgado que ancho. Los soldados poseen mandíbulas asimétricas esta especie se encuentra principalmente en la base del tronco de árboles maduros y en varias ocasiones asociado con la enfermedad de la gomosis. (Almeida, 2000)	 <p>Figure 16 Characteristics of Isoptera: Rhinotermitidae and effects on trees. Source: manual of identification and management of termites 2013</p>

<p><i>Nasutitermes guayanae</i> Reconocidas comúnmente como Termitas arbóreas</p>	<p>El género <i>Nasutitermes</i> es conocido como las termitas arborícolas. Los soldados de <i>Nasutitermes</i> se caracterizan por poseer una cabeza modificada en forma de gotero (nasute). <i>Nasutitermes guayanae</i> presenta en vista lateral una seta larga sobre los segmentos del abdomen además es de tamaño más grande y de color más oscuro que <i>N. nigriceps</i>. Los nidos de dichas especies se ubican en el dosel de los árboles, presentan textura acartonada y con galerías que recorren las ramas y troncos. Esta especie de termitas construye sus nidos sobre las ramas del árbol. (Almeida, 2000)</p>	 <p>Fig.17 Termitas arborícolas <i>Nasutitermes guayanae</i> presenta en vista lateral una seta larga sobre los segmentos del abdomen (figura a y b), además es de tamaño más grande y de color más oscuro que <i>N. nigriceps</i>. Los nidos de dichas especies se ubican en el dosel de los árboles, presentan textura acartonada y con galerías que recorren las ramas y troncos (figura c). Esta especie de termitas construye sus nidos sobre las ramas del árbol (figura d). Fuente: manual de identificación y manejo de termitas 2013</p>
<p>El Comején blanco. <i>Microcerotermes</i> cf. <i>Arboreus</i> Los soldados de <i>Microcerotermes</i> cf.</p>	<p>Se caracterizan por tener cabeza casi rectangular con unas fuertes mandíbulas largas, delgadas y aserradas. El abdomen es alargado y de color blanco. Los nidos típicos de esta especie son de color café y de apariencia seca con unas pequeñas proyecciones tubulares de forma irregular. En el interior se observan numerosas cámaras de color oscuro y aspecto húmedo. Se ubican sobre el tronco de los árboles y pueden alcanzar una longitud de 60 cm de diámetro. (Almeida, 2000)</p>	 <p>Fig. 18 Características y afectaciones en árboles cítricos del <i>Microcerotermes</i> cf. <i>Arboreus</i> Fuente manual de identificación y manejo de termitas 2013</p>

Fuente: Las autoras 2014

Algunos organismos usados en el control son bacterias como *Bacillus thuringiensis* y *Serratia marcescens*, también los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*; sin embargo, el grupomás prometedor son las hormigas, especialmente en ambientes rurales. Una vez detectado el lugar de anidacion o vistos los inectos en troncos o raíces, se puedenrealizar en la base de los árboles o en la zona de plateo, aplicaciones de un insecticida lo cual puede brindar protección por unos 2 a 3 meses, dependiendo de la densidad de población de las termitas. (Almeida, 2000)

9. ÁFIDOS O PULGONES

Hemiptera: aphididae

El orden Homoptera agrupa un variado número de especies dentro de las que se destacan los áfidos o pulgones, pertenecientes al suborden Aphidoidea y constituyen uno de los principales grupos insectos agrícolas dañinos a nivel mundial, debiendo su importancia económica fundamentalmente a su probada capacidad como vectores de numerosas enfermedades virales, además de ocasionarle serios daños a los cultivos agrícolas al provocar el déficit de grandes cantidades de savia en sus tejidos, produciéndoles en muchos casos malformaciones y propiciar con el líquido azucarado que expulsan, el desarrollo de fumagina, agente causal: *C citri*, que limitan el proceso fotosintético de las plantas (Rocha - Peña et al. 1995).

En el cultivo de los cítricos, los áfidos cobraron especial importancia económica a partir del año 1946 en que se destaca por Meneghine su efecto como vector de enfermedades virales de importancia en el cultivo así como por los estudios llevados a cabo para determinar la transmisión de la enfermedad del Virus de la Tristeza de los Cítricos (Citrus Tristeza Virus, CTV) por el áfido *Toxoptera citricida* (Kirkaldy).

Para dar una visión del poder devastador de la enfermedad, nos referimos que en la Argentina destruyó entre 1930 y 1940 más de 10 millones de árboles injertados sobre

patrón de naranjo agrio (*Citrus aurantii L.*), en el Brasil, entre 1937 y 1949 murieron más de 6 millones de árboles sobre patrón de naranjo agrio (FAO, 1996) y en España por solo citar estos tres caos, desde su aparición en 1957 ha provocado la muerte de unos 6 millones 2 de árboles y es la causa del decaimiento progresivo de numerosas plantaciones de este cultivo (Moreno et al., 1982). Rocha- Peña et al. (1995) refieren que a partir de la aparición del *T. citricida* en Venezuela en el periodo de 1976 hasta 1987 murieron 6 millones de arboles de cítricos. En 1993 fue detectado en Cuba el pulgón pardo de los cítricos *Toxoptera citricida Kirkaldy*, que se introdujo por el extremo oriental del país (FAO, 1993).

En la preparación de la presente compilación bibliográfica se ha tenido el propósito de contribuir al ordenamiento de los conocimientos que se poseen de esta importante familia de insectos plagas, con la finalidad de estimular su estudio.



Fig. 19 Colonia de áfidos *T. citricida* afectando terminales de cítricos Fuente: (León., 2005)

Los áfidos plagas de los cítricos pertenecen a la familia Aphididae del orden Homóptera (Comstock, 1966), cuyas características generales más importantes son: las de poseer antenas de 5 ó 6 segmentos, los dos primeros (segmentos basales) cortos y anchos y de 3 a 4 (usualmente 4) más finos y alargados, los cuales constituyen el llamado flagelo.



Fig.20 áfidos recién emergidos. Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos

[www.http://gicitricos.ivia.es/](http://gicitricos.ivia.es/) Citado por el instituto valenciano de investigación agrarias 2010-2014

El tórax se compone de tres segmentos de tamaño progresivamente creciente: pro, meso y metatórax. El mesotórax de los alados ostenta protuberancias esclerosadas o lóbulos torácicos, casi siempre de un negro brillante. Las alas son relativamente grandes y dispuestas en posición de reposo, se encuentran verticalmente encima de abdomen. Las alas anteriores son de mayor tamaño que las posteriores, teniendo la vena media (M) de las alas anteriores doblemente bifurcada, excepto en *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) que comúnmente posee una sola bifurcación. (Metcalf y Flint, 1965; Holman, 1974).

El abdomen está bien diferenciado del tórax en los alados y se encuentra formado por ocho segmentos evidentes y por el terguito del segmento IX (la cauda).

En la unión de los segmentos V y VI poseen un par de sifúnculos también llamados cornículos o sifones los cuales son de forma y longitud muy variables. Las patas son de longitud desigual, siendo las posteriores más largas que las anteriores; las tibias son más largas que los fémures y presentan con regularidad fuertes pelos en su parte distal. Los tarsos poseen dos segmentos, siendo el basal el más pequeño, el segundo termina en el pretarso que tiene dos uñas o ganchos y en el empodium, que es el portador de los pelos empodiales, en la extremidad del segundo artejo tarsal existen a veces, otros pelos sensoriales (Metcalf y Flint, 1965; Holman, 1974).

El rostro o labium está compuesto por cinco segmentos; el V por lo general es muy pequeño y está parcialmente o totalmente fusionado con el segmento IV (Holman, 1974).

Los áfidos poseen metamorfosis paurometábola o gradual; siendo todos sus estadios de desarrollo (ninfas) parecidos a la forma adulta (imagos). La mayoría de las especies tienen cuatro estadios ninfales; emergiendo el imago después de la cuarta muda. Las ninfas del primer estadio se caracterizan por su pequeño tamaño; por el reducido número de segmentos antenales que poseen (4-5) y por tener pocos pelos, especialmente en el dorso y en los tarsos. Los sífúnculos, la cauda, los tubérculos antenales y otras estructuras se encuentran en sus etapas iniciales, pudiendo estar algunas de ellas ausentes (Holman, 1974).

En muchas especies de la familia Aphididae las ninfas del primer estadio tienen una hilera de largas cerdas en la superficie interior de las tibias posteriores. Estas cerdas rastrales por lo general desaparecen en las ninfas más viejas y en los adultos. En las hembras del género *Toxoptera* se transforman en conos bajos que representan un componente del órgano estridulador que los mismos poseen (Holman, 1974).

Los áfidos desarrollan el número total de sus segmentos antenales después de la primera o segunda muda. Entre las últimas estructuras que aparecen se encuentran los rinarios secundarios, los escleritos dorsales y la forma típica de la cauda. Por lo general, la determinación de si será áptero o alado se puede efectuar en el segundo o tercer estadio por las dimensiones del mesotórax (Holman, 1974).

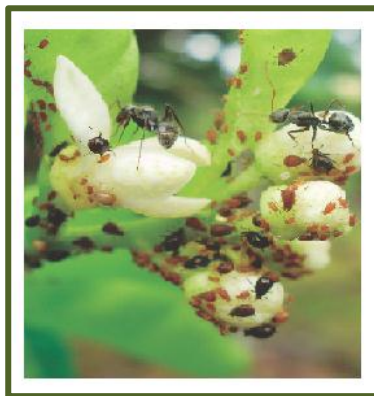


Fig.21 Colonia de áfidos *T. citricida* en botones florales y rebrotes de cítricos. Las hormigas *Camponotus* sp. Se alimentan de las secreciones azucaradas y ahuyentan los enemigos naturales de los áfidos. Fuente: Fotografía: G. León

Las hembras sexuales son casi siempre ápteras y los machos son alados, más

raramente ápteros (Bonnemaison, 1964).

La aparición de las formas sexuadas depende principalmente de la duración del día, en la mayor parte de las especies en las zonas templadas, las sexúparas aparecen a lo largo del mes de agosto y las formas sexuadas a partir del mes de septiembre, es decir, cuando la duración de los días es de 12 y media a 13 horas. Hay especies en las cuales la aparición de la forma sexuada depende de factores internos y es, por tanto, independiente del período de duración de la luz del día (*Aphidula farinosa* Gme, *Disaphis directa* Walk, etc.) (Bonnemaison, 1951). Holman (1974) plantea que como resultado de diversas investigaciones se ha llegado a la conclusión que en las zonas tropicales la biología de los áfidos guarda una estrecha relación con la temperatura; por lo que los rasgos que han desarrollado como adaptaciones al clima templado, por ejemplo: los ciclos de generaciones, se encuentran afectados, desarrollándose exclusivamente por reproducción partenogenética, por lo que solo producen dos formas: vírgenes aladas y vírgenes ápteras, denominándose a este ciclo anholocíclico.

En las regiones tropicales las colonias de áfidos están constituidas por ninfas de diversos estadios de desarrollo y por hembras ápteras o aladas, siendo estas últimas la forma migratoria de estos insectos. La aparición de las hembras aladas en las colonias depende de diversos factores como son: el estadio fisiológico de la planta hospedera, el efecto de grupo (La cantidad de individuos que forman la colonia) y las condiciones climáticas específicas (Fernández del Amo, 1994).

En los trópicos los machos de algunas especies se desarrollan en determinadas ocasiones, esto es explicado por Holman (1974) porque su desarrollo está determinado más por el período de luz que por la condiciones de temperatura. Carmele (1975) hace referencia a ejemplares de machos alados de *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) en Venezuela siendo el primer reporte de la aparición de formas sexuales para ese país. El autor indica la posibilidad de que los machos aparecieran debido a las condiciones de baja temperatura y por la poca incidencia de luz solar en el laboratorio en que fueron criados.

En Cuba han sido encontrados machos de *Myzus persicae* (Sulzer). En diciembre de 1967 en uno de los puntos más altos de Cuba (Pico Cuba, Sierra Maestra) se encontraron varias hembras sexuales de *Schizaphis graminum* (Rond) (Holman, 1974).

En los trópicos las formas sexuadas no juegan ningún papel determinante en la reproducción de los áfidos; siendo la vía de reproducción partenogenética la fundamental; por lo que el ciclo holocíclico carece de importancia, si hemos hecho mención del mismo tienen a posibilidad de reproducirse durante todo el año por la vía más rápida (partenogenéticamente); lo que les permite alcanzar en breves plazos altas densidades poblacionales.

La segunda categoría comprende aquellas especies que para el completamiento de su ciclo necesiten dos plantas hospedantes diferentes, llamándose planta primaria o principal a aquella donde la especie desarrolla sus hembras normales (sexuales) y planta huésped secundaria donde se desarrollan varias generaciones de hembras partenogenéticas aladas o ápteras, durante la mayor parte de la estación vegetativa, a estas especies se les conoce como dioicas o heterocíclicas (Bonnemaison, 1964).

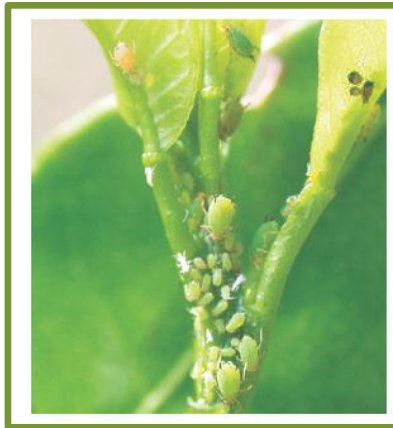


Fig.22 Colonia del pulgón *Aphis gossypii*, establecida en un brote nuevo de cítricos. Fuente: Fotografía: G. León.

En los países de clima tropical los áfidos se ven obligados a efectuar continuas búsquedas de huéspedes con las cuales suplir sus necesidades de alimentación durante las distintas épocas del año, por lo que el espectro de plantas hospederas se amplía, observándose las formas aladas de diferentes especies en plantas que no le son propicias

o que le desagradan. Holman (1974) planteó que en las condiciones tropicales se observa en la mayoría de las especies de áfidos una tendencia evidente a ampliar el espectro de plantas hospederas. Lo señalado por Holman puede ser ilustrado con el ejemplo de *Toxoptera aurantii*, el cual se muestra sumamente polífago en los países de las regiones tropicales, mientras que en las zonas del Mediterráneo, California, Chile y Sudáfrica es conocido prácticamente sólo como plaga de los agrios (Bayer, 1968)

En condiciones tropicales se han desarrollado estudios acerca de la biología de los áfidos. Según Paddock (1919) citado por Puga (1981) demostró que el ciclo de *Aphis gossypii* (Glover) varía según la temperatura y la humedad relativa que prevalezcan durante su desarrollo. El período más corto requerido para esta especie completar su desarrollo postembrionario fue de 3 días cuando la temperatura media era de 28,9°C y la humedad relativa de 71,3%. El período más largo lo obtuvo con temperaturas de 29,1°C y la humedad relativa de 68,3%. En Colombia se tiene registro de lapresencia de afidos en diferentes zonas del país comolo indica la siguiente tabla.

TABLA 11 INCIDENCIA DE LOS PULGONES EN COLOMBIA

Especie	Zona o región de localización	Estudios Reportado por	Características	Principales órganos de la planta afectados
<i>Toxoptera citricida</i> , <i>T. aurantii</i> , <i>Aphis citricola</i> y <i>A. gossypii</i> .	Zona cafetera	(León, 2005)	Se pueden encontrar durante cualquier época del año.	Sus poblaciones se incrementan cuando la presencia de rebrotes aumenta en los árboles y las lluvias disminuyen.
Pulgón negro de los cítricos <i>Toxoptera aurantii</i> Pulgón café de los cítricos <i>Toxoptera citricida</i>	Llanos orientales casanare y meta	(León y campos 2001)	Causa daños de consideración a los cítricos y se encuentra distribuido en todas las zonas citrícolas estudiadas y con frecuencia incrementa sus niveles de población hasta afectar Considerablemente los cultivos.	Son insectos chupadores especialmente de rebrotes u hojas nuevas, pero se pueden alimentar también de las yemas florales y los frutos jóvenes

Fuente: las autoras 2014

Esta especie, según (Paddock 1919), también es afectada por las temperaturas altas en su período reproductivo acortándose el mismo a medida que suben las temperaturas. A

29,9°C y con una humedad relativa media de 59,6% el mismo solo fue de 9 días y las hembras produjeron un promedio de 20 ninfas cada una. Sin embargo, con temperaturas medias de 23,1°C y con una humedad relativa media de 65,1% el período reproductivo promedio alcanzó los 24,1 días. El número de ninfas producido por hembra varió según la generación. La mayor cantidad producida por una hembra fue de 154 en un período de 29 días a una temperatura media de 20,4°C y una humedad relativa media de 59,6%. El promedio de ninfas alcanzado por cada hembra en esas condiciones fue de 84,4.

Reinard (1927) obtuvo 59 generaciones en un año de *Aphis gossypii* sobre plantas de algodón en el laboratorio manteniéndola en condiciones favorables; lo que nos indica la gran capacidad reproductiva de esta especie. *Toxoptera aurantii* a temperaturas de 25°C completa su ciclo en solo 6 días; en cambio, a 15°C el mismo se extiende a alrededor de 3 semanas y con temperaturas superiores a los 30°C se paraliza (Baye r, 1968).

En Cuba, estudios realizados con *Myzus persicae* a temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25 y 30°C y con una humedad relativa de 60-70% se comprobó que las bajas temperaturas retardan su desarrollo, mientras que las altas producen un efecto contrario, aunque a 30°C la especie sobrevive pero es incapaz de reproducirse. La temperatura óptima para el desarrollo de esta especie con la humedad relativa antes señalada fue entre los 20 y 25°C (Jiménez, 1979). Holman (1974) plantea que bajo condiciones favorables el desarrollo postembrionario de las especies más pequeñas como *Aphis gossypii* o *Aphis craccivora*, tarda más o menos 4 días. Fernández del Amo (1994) señala que *Toxoptera citricida* requiere para su desarrollo ninfal entre 6 y 7 días una temperatura aproximada de 25°C, su longevidad está entre los 16 y 22 días y su fecundidad es de 40 a 68 ninfas por hembra. El ciclo de vida de *T. citricida* es menos complejo que en la mayoría de los áfidos ya que es anholocíclico, presentándose todo el año hembras vivíparas partenogénicas (Halbert y Brown, 1998). Jiménez y Peña (1998)

Determinaron que *T. citricida* pasa por 4 estadios ninfales y completa una generación en alrededor de una semana cuando se le mantiene sobre cultivares de naranja o toronja a

temperatura media de 24.8°C y humedad relativa media de 67.2%.

De lo antes señalado se puede concluir que la temperatura es un factor que interviene directamente en el desarrollo de las diferentes especies, acelerándolo, retardándolo o deteniéndolo además de influir en la longevidad y reproducción de las mismas.

En cultivos de cítricos, los áfidos o pulgones generalmente se consideran insectos secundarios y esporádicas, con potencial para convertirse en insectos de importancia económica, debido a que sus poblaciones se incrementan rápidamente. Pertenecen al orden *Hemiptera*, familia *Aphididae*, son insectos chupadores especialmente de rebrotes u hojas nuevas, pero se pueden alimentar también de las yemas florales y los frutos jóvenes. Altas infestaciones de áfidos producen retrasos en el desarrollo de los árboles porque las hojas se entorchan, se deforman ligeramente y se endurecen. Algunos áfidos son transmisores de enfermedades virales; en cítricos se destaca el *Toxoptera citricida* por ser transmisor del virus de la tristeza (Bustillo, A. y Sánchez, 1997) citados por (León, 2005)

Dentro de las recomendaciones para el control natural a áfidos o pulgones se considera que las mayoría de poblaciones de áfidos son reguladas por gran cantidad de insectos benéficos parasitoides y depredadores que contribuyen a disminuir los niveles poblacionales y ejercen un eficiente control natural. Los áfidos se pueden encontrar también afectados por hongos entomopatógenos como *Entomophthora sp.* El cual infecta adultos y ninfas de áfidos (Velez, 1997). ICA 1976

Entre los parasitoides más frecuentes de los pulgones de los cítricos, está *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (*Hymenoptera: Braconidae*), una pequeña avispa negra que puede llegar a parasitar grandes cantidades de individuos dentro de cada colonia y alcanza porcentajes de parasitismo superiores al 70% en condiciones naturales. (Andrews y Quezada, 1989)

Existen numerosas especies de moscas y mosquitos del orden *Diptera* depredadores de áfidos, entre las cuales sobresalen el *Aphidoletes sp.*, varias especies de la familia

Syrphidae como *Syrphus sp.*, *Baccha sp.* Y otras especies que en estado larval se alimentan de áfidos. También se destacan por su importancia numerosas especies de cucarroncitos o mariquitas de la familia Coccinellidae como *Cicloneda sanguinea*,

Scymnus sp., *Hyperaspis sp.*, *Cryptognatha sp.*, *Pentilia castanea* y *Cryptolaemus sp.* Otros depredadores muy importantes de los pulgones son *Chrysoperla carnea* y *C. septempunctata* (*Neuroptera: Chrysopidae*) denominadas comúnmente crisopas, las cuales se alimentan frecuentemente de las colonias de pulgones (ICA 1976). Asimismo se deben mencionar otros depredadores como son arañas, ácaros y pequeños chinches de la familia Miridae y Anthocoridae que contribuyen a regular las poblaciones de los pulgones en los huertos de cítricos. (Velez, 1997).

El manejo de los áfidos en plantaciones de cítricos se basa en monitoreos y revisiones periódicas de los huertos para determinar la presencia, el establecimiento y el nivel poblacional de los insectos. Durante las épocas de producción de brotes nuevos, las revisiones se deben intensificar. Los áfidos pueden establecerse en forma generalizada o focalizada dentro de los huertos. Para cualquiera de las dos situaciones es necesario demarcar y hacer visibles los sitios donde los insectos está efectuando el daño, labor que puede ser realizada colocando tiras plásticas de color en las ramas de los árboles afectados. (Leon y campos 2001).

CAPÍTULO II

1. DESARROLLO DE TRABAJO DE CAMPO

1.1 METODOLOGÍA

El trabajo de campo consistió en la aplicación de encuestas que permitieran establecer la incidencia de insectos su que atacan los cultivos de cítricos en la región del Pie de Monte Casanareño, que además determino el conocimiento que tienen los productores sobre los mismos. Así mismo el estudio permitió conocer el tipo de labores utilizadas para su control. De dicha valoración se estableció mediante el uso de encuesta de tipo descriptivo a un número de productores determinado de la zona de influencia del estudio. Los parámetros utilizados para el desarrollo de la actividad se determinaron según (Ortega., 1990)

1.2 EL PROCEDIMIENTO

- 1 Determinación de la zona de estudio.
2. Determinación de la muestra poblacional.
3. Elaboración del cuestionario y ficha técnica.
4. Aplicación de la encuesta y toma de resultados.
5. Tabulación y análisis de resultados.

2. ZONA DE ESTUDIO

En el presente se presentan los resultados del proceso de identificación de los principales factores tecnológicos y socioeconómicos que pueden estar limitando el correcto establecimiento y productividad de la citricultura establecida en el piedemonte casanareño a partir del año 2000. Se identificaron 166 predios que habían establecido cultivos de cítricos mediante programa de fomento en el departamento de Casanare, ubicados en los municipios de: Yopal, Aguazul, Nunchia, Tauramena, Monterrey, Sabanalarga y Villanueva, de los cuales se seleccionaron 140 predios para ser evaluados. En cada uno de los predios se tomó la siguiente información:

Se presenta el número de cultivos de cítricos evaluados por municipios en el piedemonte del Casanare. Las localidades que tuvieron un mayor número de huertos evaluados fueron: Yopal, Aguazul y Tauramena con 30 huertos, seguidos por Villanueva con 20 y los tres municipios restantes con 10 huertos evaluados. La totalidad del proyecto se ubicó en los municipios del centro y sur de Casanare.

La producción de cítricos en el trópico enfrenta dos periodos de climáticos que generan estrés en los cultivos un de sequía y otro de lluvia, en el segundo periodo por los niveles de precipitación establecidos en el piedemonte llanero promedia supera los requerimientos hídricos de las plantas de cítricos desde el abril hasta octubre; mientras que de noviembre a marzo existe déficit hídrico; donde enero y febrero son los meses de mayor Sequía y por consiguiente se presenta el mayor déficit hídrico. Como lo indica (Orduz., 2007).

Basados en los estudios presentados por (Orduz, et al 2008) y en información presentada por la fundación Amanecer, Corporinoquia y algunos datos de suministrados la Secretaria de Agricultura del Departamento se cree que la producción citrícola en la zona aumentado en 40%.

3. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

En la primera columna se presentan los tamaños poblacionales; la proporción con que se da la característica en la población es de 0,5, al nivel de confianza del 95 %. La determinación de los tamaños muestrales para una población infinita viene dada por la expresión

Siendo n = el tamaño de la muestra para poblaciones infinitas, k el valor asociado a la distribución maestra del estadístico a un nivel de significación determinado (en este caso, $z_{\alpha/2}=1,96$), p la proporción en que se da la característica de estudio en la población, $q=1-p$ y e , el error máximo permitido en la estimación de la proporción. Y el ajuste para poblaciones no infinitas mediante:

Por lo tanto con una población de 166 predios que hoy se considera a aumento en 40% por lo tanto se establece probablemente que hoy se habla de 232 predios distribuidos en los diferentes municipios por lo tanto al considera la formulación del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

.N=232

.k=4.5%

.e=95%

.p=0.5


.q=1

.n=11

Por lo tanto se consideró que se debe aplicar la encuesta a 11 productores distribuidos en los diferentes municipios además se considera necesario aplicar la encuesta a por menos dos asistentes técnicos o expertos en de las organización encargadas de la asistencia en la zona para corroborar la información.

4. ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO Y FICHA TÉCNICA.

4.1 CUESTIONARIO

	CUESTIONARIO
---	---------------------

Nombre _____ edad _____
Dirección: Municipio: _____ vereda _____
Teléfono _____

<p>1. ¿Que los siguientes citricos cuales cultiva? a) Naranja b) Mandarina c) Limón d) Lima</p> <p>2. ¿Cuántas variedades cultiva? a) Una b) Más</p> <p>3. ¿Qué área tiene sembrada? a) Menos de una hectárea b) Una hectárea c) Más de una hectárea</p> <p>4. ¿Su cultivo se ve afectado por insectos que causan daños? a) Si b) No</p> <p>5. ¿De las siguientes especies cuales se presentan o se han presentado en su cultivo? a) Picudo de los citricos b) minador de citricos c) Psilido de los citricos d) áfidos o pulgones e) hormigas arrieras f) termitas y comejenes. (Si es necesario consulte la cartilla de ilustraciones para mayor facilidad de identificación.)</p> <p>6. ¿cual tiene mayor incidencia y causa mayores problemas en su cultivo? a) Picudo de los citricos b) minador de citricos c) Psilido de los citricos d) áfidos o pulgones e) hormigas arrieras f) termitas y comejenes.</p> <p>7. ¿Que partes de la planta se ven afectados con mayor incidencia? a) Raiz b) Tallos c) Hojas d) Frutos</p> <p>8. ¿Qué tipo de control ejerce para mantener sano su cultivo? a) Químico b) biológico c) no realiza control)</p>
--

(Las autoras 2014)

4.2 FICHA TÉCNICA

FICHA TECNICA

ÁMBITO: El territorio del departamento se extiende en el piedemonte oriental de la cordillera Oriental de los Andes colombianos. Pertenece a la región de los Llanos Orientales con todas las características que la identifican. La altura promedio sobre el nivel del mar es de 350 metros, con una temperatura promedio de 26 °C. El departamento del Casanare limita al norte con el río Casanare, que lo separa del departamento de Arauca. Al sur y oriente con el río Meta, que lo separa de los departamentos del Meta y Vichada. Y al occidente con los departamentos de Boyacá y Cundinamarca según los censos de población de la Gobernación del Casanare para el año 2005, los casanareños suman un total de 295.353 habitantes.¹ Los municipios más poblados son en su orden: Yopal con 88.194 habitantes, Aguazul con 24.551 y Monterrey con 13.000. La etnia de los casanareños es mayoritariamente mestiza, con presencia de inmigrantes de otras regiones del país, pero el porcentaje de la etnia indígena es significativa con 5.536

UNIVERSO: - la población objeto de estudio son los productores de cítricos del pie de monte por lo tanto se tiene en cuenta la población definida por (Orduz ,2008) más un incremento del probable del 40% por lo tanto la muestra se comprende 232 productores -
Procedimiento de selección de los sujetos.

ERROR MUESTRAL 0.5%

FECHA DE REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA : la encuesta fue realizada en las siguientes fechas

- Municipio de Yopal : Junio /7/2014
- Tauramena : Junio /7/2014
- Aguazul :Junio/21/2014
- Monterrey Junio/28/2014
- San Luis junio21/2014
- Villanueva junio28/2014

(Las autoras 2014)

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

TABLA N 12: RESULTADOS GENERALES DE LA ENCUESTA

Pregunta	Respuestas					
	a	b	c	d	e	f
1	4	4	2	1		
2	10	1				
3	4	5	2			
4	11					
5	8	6	1	6	9	2
6	6	7	1	7	8	
7	2	1	9	8		
8	10	1	1			

(Las autoras 2014)

La anterior tabla permite identificar el número de respuestas para cada opción de acuerdo a cada una de las preguntas formuladas como se indica en el cuestionario un total de 8 preguntas cada una con opción de respuesta con los ítems a, b, c, d, etc.

La encuesta fue aplicada a un total de 11 productores de cítricos de la región en los diferentes municipios y dos profesionales asistentes técnicos de la zona para corroborar información desde el punto de vista técnico de la zona, de tal forma:

En el municipio de Yopal encuestado fue un productor.

José Ramiro Mendoza Morales

En el municipio de Tauramena fueron encuestados dos productores.

- Mauricio Castañada López
- José Elí Morales Guevara

En el municipio de monterrey fueron encuestados dos productores.

- Yorlenny Caro
- Oscar Sánchez

En el municipio de aguazul fueron encuestados dos productores.

- Sandra Guío
- Pedro José Jaramillo

En el meunicipio de San Luis fue encuestado un productor.

- Julio Roberto Martínez

En el municipio de Villanueva fueron encuestados 3 productores.

- Carmelina Mora Hernández
- María Olmos Rivas
- Carlos Alberto Ballesteros

Profesionales técnicos encuestados fueron:

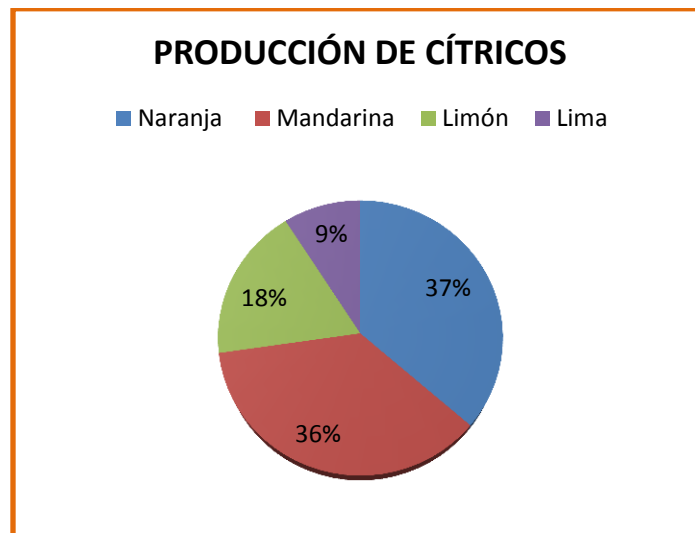
- Albeiro Casas
- Mauno Fernando Mendoza

(Ver anexos)

6. DESCRICION GRAÑICA Y ANALISIS DE CADA UNA DE LAS PREGUNTAS

6.1 Producción de cítricos: De acuerdo con la encuesta los cítricos que más se cultivan en la zona son naranja en 36% mandarina 36% limón 18% y lima 9%. Como se muestra en la siguiente gráfica. Datos que confirman los datos de la (fundación amanecer 2014) que afirma los cítricos de mayor presencia son la naranja y la mandarina.

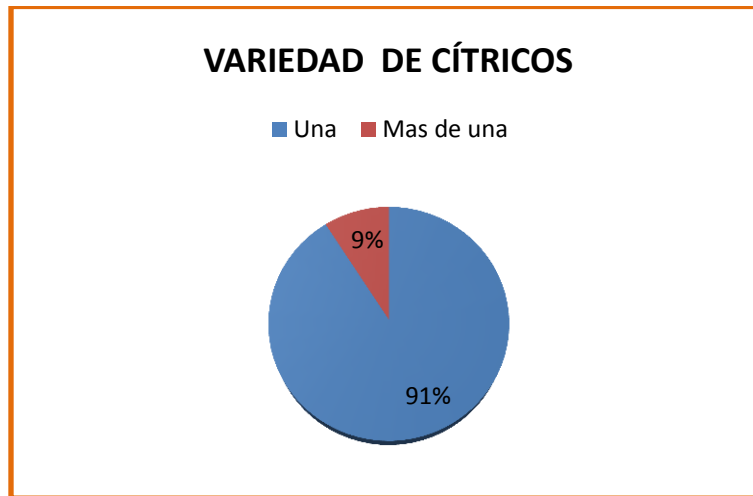
Gráfico 1 Producción de Cítricos



(Las autoras 2014)

6.2 Número de variedades cultivadas: Los productores de la zona en lo posible cultivan una sola variedad de las especies citrícolas establecidas, al indagar el ¿por qué? Afirman que prefieren dedicar sus cuidados a una sola ya que al tener otras variedades incrementan el trabajo y los costos de personal.

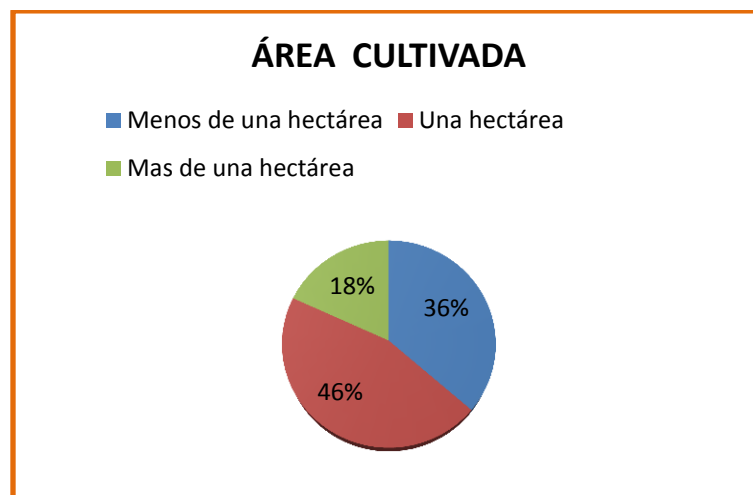
Grafica 2: Número de variedades cultivadas



(Las autoras 2014)

6.3 Área cultivada: la mayoría de los productores son pequeños productores cuyas producciones no superan una hectárea del cultivo 36% posee cultivos que no superan la hectárea 46% tiene cultivos relativos a una hectárea y el 18% tiene cultivos superiores a la hectárea como lo muestra la siguiente gráfica.

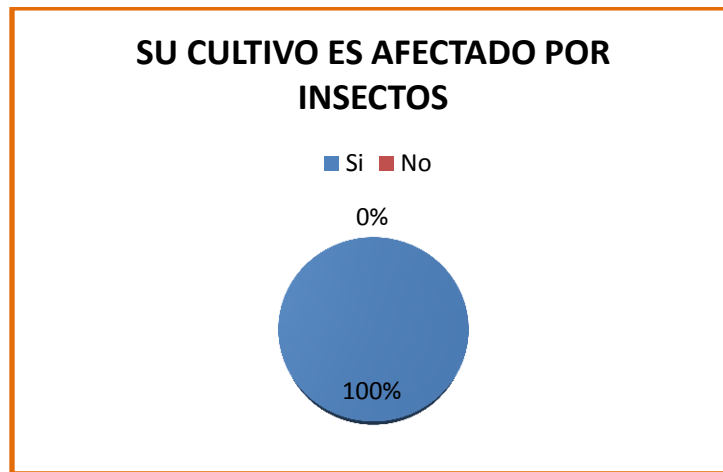
Gráfica: 3 Área cultivada



(Las autoras 2014)

6.4 Afectación del cultivo insectos De acuerdo con la encuesta todos los cultivos ven afectados por insectos que causan daños en su cultivo afectado directamente las plantas y frutos lo que repercute en la los ingresos obtenidos en la cosecha pero especialmente en los costos de producción.

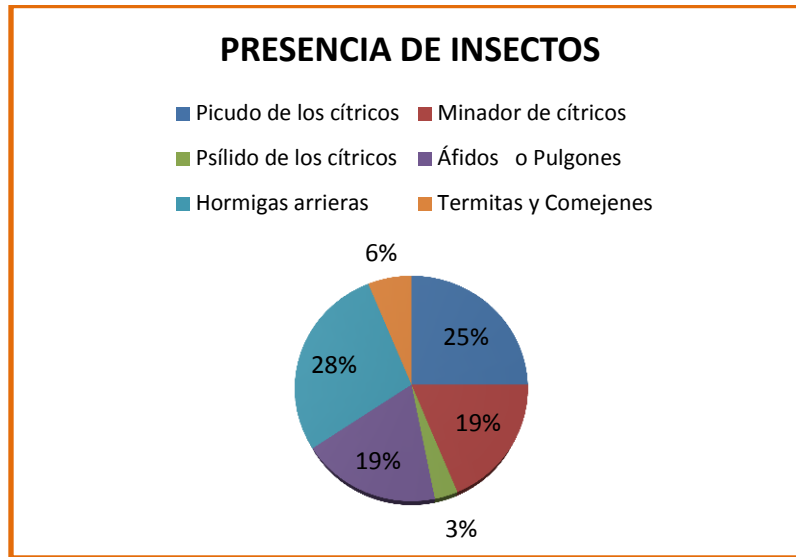
Gráfica: 4 Afectación del cultivo insectos



(Las autoras 2014)

6.5 Presencia de insectos de acuerdo las respuestas de los productores la incidencia el Picudo y la Hormiga arriera son los insectos que con mayor frecuencia se establecen los cultivos seguidos por el Minador y los Pulgones y con menor incidencia el Psílido y las Termitas como lo demuestra la siguiente grafica para la identificación delos mismo se utilizó como guía de ilustraciones ver anexos.

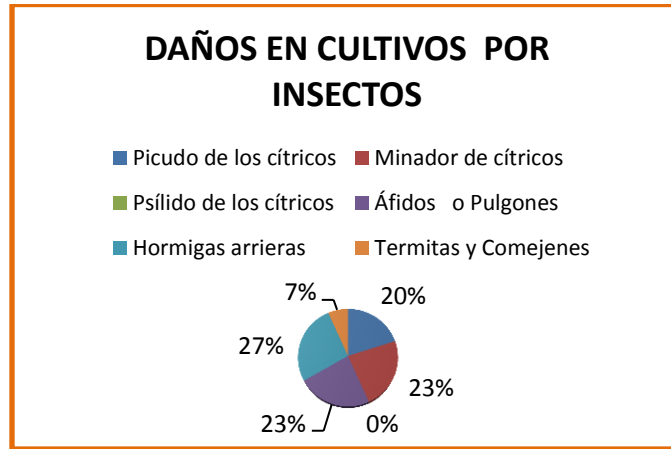
Grafica 5 Presencia de insectos



(Las autoras 2014)

6.6 Insectos que causan mayores daños en la plantación Se reconoce que los daños más graves son causados por la presencia de hormigas seguido de pulgones, el minador y picudo. Teóricamente la mayor afección de un cultivo sería la presencia de Psílido de los cítricos, sin embargo su presencia es casi nula en la zona por lo tanto se debe mantener las prácticas de fitosanitarias para mantener alejado al agente causal de la HLB, que con su presencia deja las fruta inservible y finalmente destruye los árboles en un periodo de cinco a ocho años, tiempo durante el cual producen frutas deformes, con mal color, de sabor amargo y no comestibles.

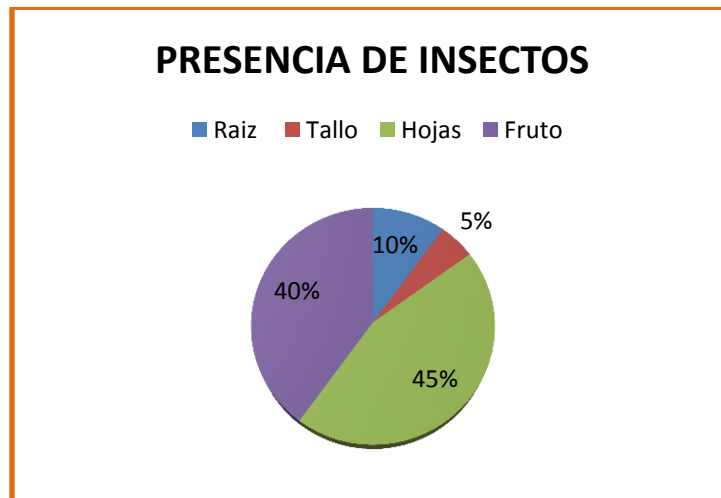
Grafica 6: Insectos que causan mayores daños en la plantación



(Las autoras 2014)

6.7 Partes de la planta más afectadas: Usualmente el ataque de los insectos se da a las hojas especialmente aquellas de rebrote pero algunos afectan tallos y raíz, como es el caso de plantas afectadas por colonias de hormigas y termitas. Otros como los pulgones y el picudo afectan los frutos mientras los primero afectan al fruto recién inicia su desarrollo, los segundos pueden afectarlo en cualquier momento del desarrollo.

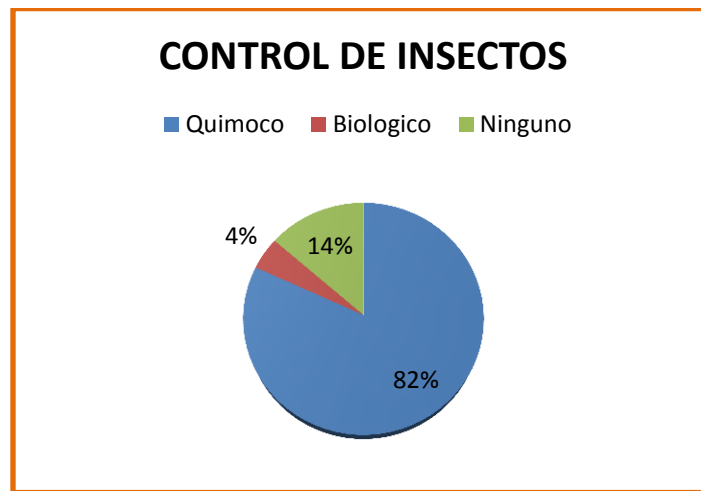
Grafica 7: Partes de la planta más afectadas



(Las autoras 2014)

6.8 Tipo de control: La mayoría de los productores utiliza mecanismos de control químico el recomendado por el lugar de compra y su uso es de forma imprecisa a consideración del vendedor o del mismo productor por lo él cultivos puede sufrir daños por estrés toxico, además de los daños ocasionados al entorno a la fauna y flora nativa. Esta mayoría corresponde al 82%, Solo el 4% conoce mecanismos de control biológico a aunque no está muy familiarizado con los procedimientos a realizar y el 14% no utiliza ningún tipo de control.

Grafica 8: Tipo de control



(Las autoras 2014)

CAPITULO III

1. CONCLUSIONES

- La producción de cítricos aumentado en la Orinoquia especialmente en el Piedemonte, en los municipios del departamento del Casanare y el meta. Debido a falta de conocimiento de los productores se realiza un inadecuado control de los insectos que afectan los cultivos. El uso o la aplicación indiscriminada de insecticidas de alto nivel tóxico, lo afecta directamente la calidad del producto la flora y fauna nativa. Por lo tanto la revisión bibliográfica del presente proyecto se enfocó en la investigación de controles o mecanismo de control natural.
- Los daños producidos por los diferentes insectos en cultivos cítricos en Colombia, pueden ser aprovechados para el ataque de enfermedades ya que exponen el tejido celular del árbol dejándolo más sensible. Estos patógenos ayudan a ocasionar en los cultivos de cítricos severas defoliaciones, caída de las inflorescencias y frutos, debilitamiento general del árbol, disminución importante en la cosecha; llegando al estancamiento vegetativo y productivo de la plantación e incluso a la muerte de árboles.
- La aplicación de un control biológico de insectos en los cultivos cítricos permite mayor énfasis de la estrategia por conservación que permite el manejo del agroecosistema y su finalidad es proporcionar un ambiente favorable para la actividad, sobrevivencia y reproducción de los enemigos naturales que habitan en una región determinada y para lograr el éxito es necesario conocer los factores que afectan las poblaciones de enemigos naturales en un agroecosistema y a partir de ahí diseñar estrategias de manejo que den prioridad a las que tengan impacto positivo. En el caso de enemigos naturales de los diferentes insectos, la especificidad es un requisito para lograr una asociación más estrecha entre las densidades de los insectos y el enemigo natural.

En general, se considera a los enemigos naturales específicos como más efectivos y confiables.

- La revisión bibliográfica realizada demuestra que en los cultivos de cítricos de los llanos orientales de Colombia, existe una amplia gama de insectos que producen daños a los cultivos pero a su vez existen un gran número de parasitoides que contribuyen a regular los niveles poblacionales de insectos homoptera dañinos al cultivo. Con el registro e identificación de estos enemigos naturales se crea el punto de partida para el desarrollo de programas de manejo integrado de insectos en cítricos, que en el futuro podrán incluir los insectos benéficos por su importancia y el efecto que tienen sobre la regulación de las poblaciones de insectos plagas.

2. RECOMENDACIONES

- Si bien la revisión bibliografía permitió la identificación de los principales insectos que atacan los cítricos en la región, es determinante recomendar que en futuras investigaciones se realicen trabajos de campo que permita evaluar, identificar y corroborar y actualizar la información presentada en este documento.
- Es necesario realizar censos agrícolas que determinen con exactitud la producción citrícola de la zona del pie de monte del Casanare, permitiendo la actualizar los datos estadísticos, además de conocer con exactitud la clase de cultivos establecidos. Condiciones de siembra y manejo de las producciones con respectó a la presencia y manejo d insectos.
- Capacitar a los productores citrícolas de la zona en el control adecuado de los insectos, basados en los controles de orden biológico evitando daños y efectos negativos al entorno ambiental fauna y flora nativa, además de garantizar cosechas mas sanas sin residuos químicos y tóxicos que favorezcan la salud del consumidor.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

1. AGRONET – 2011
Red de Información y Comunicación estratégica del sector Agropecuario. Análisis-Estadísticas. Colombia: AGRONET, 2011 Url disponible en: <http://www.agronet.gov.co>
2. Aubert, B. 1987.
Trioza erytrae del Guercio and Diaphorina citri (Homoptera: Psylloidea), the two vectors of de citrus greening disease: Biological aspects and possible control strategies. Fruits 42: 149-162.
3. Aubert, B. 1992.
Citrus greening disease, a serious limiting factor for citricultur in Asia and Africa. Proc. Int. Soc.Citriculture 2: 817-820.
4. Aubert, B.; Grissoni, M.; Villemin, M. and Rossolin, G. 1996.
A case study of huanglongbing (greening) control in Reunion. Pp 276-278. In J.V. da Graca, P. Moreno, and R. K. Yokomi eds. Proc. 13 th Conference of the 2.
5. Alarcón et al ICA 2012.
Revista técnica producida por el Ministerio de Agricultura en conjunto con el ICA 2012 Evaluación de la preferencia alimentaria del picudo de la caña de azúcar bajo condiciones in vitro Universidad Nacional Abierta y a Distancia sede Palmira
6. Almeida, J.E.M.; Alves, S.B.; 2000
Almeida, L.C. Controle de Heterotermes tenuis (Hagen) (Isoptera; Rhinotermitidae) e Cornitermes cumulans (Kollar) (Isoptera; Termitidae) com inseticida fipronil asociado ao fungo entomopatogênico Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. em isca atrativa na cultura da cana-deaçúcar (Saccharum officinarum L.). Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.67, n.2, p.235-241,
7. Aguilar P. Escobar M. J. Pássaro C. 2010
Situación actual de la cadena de cítricos en Colombia Corporación de investigación
8. Agropecuaria CORPOICA. La Selva. Rionegro, Antioquia – Colombia. Aubert, B. (1987).
Trioza erytrae Guercio and Diaphorina citri Kuwayama (Homoptera: Psylloidea), the Two Vectors of Citrus Greening Disease: Biological Aspects and Possible Control Strategies. Fruits, 42, pp. 149-162.
9. Avery, P. B.; Hunter, W. B.; Hall, D. G.; Jackson, M. A.; Powell, C. A. y Rogers, M. E. (2009).
Diaphorina citri (Hemiptera: Psyllidae) Infection and Dissemination of the Entomopathogenic Fungus Isaria fumosorosea (Hypocreales: Cordycipitaceae) under Laboratory Conditions. Florida Entomologist, 92(4), 608-618.
10. Abbassi, m.; m. Nia, a. Rizqui, m. Zemzami y e.b. Nadori, 1997.
Rearing, release and acclimation of Ageniaspis citricola Logvinovskaya in Morocco. Arab and Near East Plant Protection Newsletter, 25: 27pp.

11. Alba, C. G., 1996.
El minador de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton. Introducción y comportamiento en España. Descripción de daños y caracterización ecológica: Estrategia de lucha, Consejería de Agricultura y Pesca, Málaga, 18 pp.
12. Alfaro, F. y F.J. Cuenca, 1996.
Posibles actuaciones contra el minador. *Comunitat Valenciana Agraria*, 4: 58-64.
13. Alfaro, F.; J. Malagón, M.M. Esquivia, F.J. Cuenca y V. Corts, 1997.
Incidencia de los parásitos autóctonos y alóctonos en el control del "minador de las hojas de los cítricos" (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Comunitat Valenciana Agraria*, 9: 43-53.
14. Argov, Y. e Y. Rössler, 1996.
Introduction, Release and Recovery of Several Exotic Natural Enemies for Biological Control of the Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Israel. *Phytoparasitica*, 24: 33-38.
15. Argov, Y. e Y. Rössler, 1998.
Rearing methods for the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton, and its parasitoids in Israel. *Biological Control*, 11: 18-21.
16. Askew, R.R. y M.R. Shaw, 1986.
Parasitoid communities: their size, structure and development. En: J. Waage y D. Greathead (eds.), *Insect Parasitoids*. London: Academic Pr. 389pp.
17. Andrews, K. y Quezada, J. 1989
Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Departamento de protección Vegetal. Escuela agrícola Panamericana. Honduras: El Zamorano, 1989. 623 p.
18. Barber, 1991.
Mortality, fecundity y longevity of parasitoids of the spotted tentiform leafminer, *Phyllonorycter blancardella* (Lep: Gracillariidae) at constant temperatures in the laboratory. *Entomophaga*, 36: 409-415.
19. Bar-Joseph, M. y Carson, M. (1983)
Alimentación preferencial de *Aphis gosyppi* sobre hojas jóvenes de naranjo dulce, pomelo y limón. En: *Procc. 9th Conf. IOCV*. IOCV, Riverside.
20. Bar-Joseph, M. y Loebenstein (1973)
Effect of strain source plant and temperature on the transmissibility of Citrus Tristeza virus by the melon aphid. *Phytopathology* 63: 716-720.
21. Bar-Joseph, M. (1978)
Cross protection incompleteness: a posible cause for natural spread of citrus tristeza virus after a prolonged lag period. *Phytopathology* 68: 1110-11.
22. Bassanezi, R.B. 2010.
Epidemiology of Huanglongbing and its implications on disease management. 2do Taller Internacional sobre el Huanglongbing y el Psílido Asiático de los cítricos. Julio 19-23, 2020. Mérida, Yu., México Bassanezi, R.B.;
23. Bassanezi, R.C. 2008.

- An approach to model the impact of Huanglongbing on citrus yield. 2008. Proc. International Research Conference on Huanglongbing. Orlando. P. 263-264.15.
24. Batista, L., Porras, D.N., Gutiérrez, A. y Fernández del Amo, O. (1992)
Programa de detección de VTC y sus vectores en Cuba. Proceedings of the II Workshop Citrus Tristeza Virus and Toxoptera citricida in Central America: Development and management strategies and Use of Biotechnology for control, Maracay, Venezuela, p: 82-88.
 25. Batista et al. (1995)
Tristeza and Toxoptera citricida in Cuba, incidence and control strategy. p. 197-203. In: Proceedings of the Third International Workshop on Citrus Tristeza Virus and Brown Citrus Aphid in the Caribbean Basin: Management Strategies.
 26. Ba-Angood, S.A.S., 1977.
Contribution to the biology and occurrence of the citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Gracillariidae, Lepid.) in the Sudan. Z. Ang. Ent., 83: 160-111.
 27. Ba-Angood, S.A.S., 1978.
On the biology and food preference of the Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Gracillariidae, Lepidoptera) in PDR of Yemen. Sonderdruck aus Bd., 86: 53-57.
 28. Badawy, A., 1967.
The morphology and biology of *Phyllocnistis citrella* Staint., a citrus leafminer in the Sudan. Bulletin de la Société d'Entomologie d'Egypte, 51: 95-103.
 29. Badawy, A., 1967.
The morphology and biology of *Phyllocnistis citrella* Staint., a citrus leafminer in the Sudan. Bulletin de la Société d'Entomologie d'Egypte, 51: 95-103.
 30. Batra, R. y S. C. Sandhu, 1981.
Differential population of citrus leaf-miner and its parasites on some commercial citrus cultivars. J. Ent. Punjab Agric. Univ. (Ludhiana), 18: 170-176.
 31. Batra, R.; S.C. Sandhu, S. C. Sharma y R. Singh, 1988.
Biology of the citrus leafminer on some rootstocks and relationships with abiotic factors. The Punjab Horticultural Journal, 28: 30-35.
 32. Beattie, G.A.C. y D. Smith, 1992.
Citrus leafminer. N.S.W. Agriculture N°H2.AE4, Rydalmere, NSW, Australia.
 33. Beattie, G.A.C., 1992.
Biological Control of Citrus Leafminer- Introduction of Natural Enemies. Final report to Horticultural Research and Development Co-operation. NSW Agriculture. 36pp.
 34. Bellostas, J.J.; E. Olivella, M.J. Verdú, M.J. Sarasúa y J. Avilla, 1998.
Fauna parasitoide de *Phyllonorycter* spp. en plantaciones de manzano de Lleida. Bol. San. Veg. Plagas, 24: 313-320.
 35. Bernal, R. 1991.
Diaphorina citri (Homoptera: Psyllidae) nuevo insecto detectado en montes cítricos en el área de Salto, Uruguay. Instituto Nacional Bernard, F., 1951, Superfamilie des Chalcidoidea. En: *Traité de Zoologie*, Tome X, 1er fasc. P.P. Grassé

- ed. Masson S.A. París. 959pp.
36. Beltrán, V. M.; Taiariol, D. Cáceres, S.; Aguirre, M. y Zubrzycki, H. (2005).
Uso de trampas adhesivas amarillas para el monitoreo del psílido asiático *Diaphorina citri* en quintas de naranja Valencia”. Pág. 165. Libro de resúmenes IV. Congreso Argentino de Entomología.
 37. Bové, J. M., (2006).
Huanglongbing: A destructive, newly-emerging century-old disease of citrus. *Journal of plant pathology* (2006), 88 (1), 7-37. 31.
 38. Boucek, Z. y R.R. Askew, 1968.
Hym. Chalcidoidea. Palearctic Eulophidae (excl. Tetrastichinae), pp. 0-254. En: v. Delucchi y G. Remaudière [eds.], *Index of entomophagous insects*. Le François, París, France. 254 pp.
 39. Bové, J. M. (2006).
Huanglongbing: A Destructive, Newly-Emerging, Century-Old Disease of Citrus. *Journal of Plant Pathology*, 88(1), 7-37.32. Brown, J.; Verhaagh, M. 2008.
Newly discovered sister lineage sheds light on early ant evolution. *The National Academy of Sciences of the USA*
 40. Bustillo, A. y Sánchez, G. 1977
Los áfidos en Colombia, plagas que afectan los cultivos agrícolas de importancia económica. Bogotá: ICA – COLCIEN- CIAS, 1977. 6 p.
 41. Belliure, B. y Michaud, J.P. (2001)
Biology and behaviour of *Pseudodorus clavatus* (Diptera: Syrphidae), an important predator of citrus aphids. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 94 (1): 91-96.
 42. Bonnemaison, L. (1951)
Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les aphidinae. *Ann INRA serie Epiphyties* 2; 1-380
 43. Bonnemaison, L. (1964)
Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Tomo I. Ediciones de Occidente. S.A. Vilasar del Mar Barcelona
 44. Broadbent, L. (1964)
Control of plant viruses disease. En: M.K. Corbett y H.D. Sisler (ed) *Plant Virology* Gainesville, Univ. of Florida Press p. 330-364.
 45. Bruner, S.C., Scaramuzza, L.C. y Otero A.R. (1975)
Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Segunda edición. Academia de Ciencias de Cuba. Ciudad de la Habana. p 394.
 46. Cáceres, S.; Aguirre, M. y Miño, V. (2005)
“*Murraya paniculata* (L.) Jack, un huésped del psílido asiático de los citrus *Diaphorina citri* en Corrientes”. Pág. 223. Libro de resúmenes IV. Congreso Argentino de Entomología
 47. Cabrera, I., Fernández del Amo, O. y Díaz, M.C. (1998)
Erynia neoaphidis un importante biorregulador del pulgón pardo de los cítricos *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae) en Cuba. *Levante Agrícola*. Año XXXVII (344): 259-263.
 48. Cabrera, I., Fernández del Amo, O. y Sibat, R. (1999)

- Presencia del hongo *Neozygites fresenii* sobre *Aphis spiraeicola* y *Toxoptera aurantii* (Homoptera: Aphididae) en los cítricos de Cuba. *Levante Agrícola*. Año XXXVIII (349): 519.
49. Cambra, M. (1983)
Conferencia sobre los áfidos plagas de los cítricos. Curso Integral de Citricultura. Jagüey Grande. Matanzas.
 50. Carter, W. (1966)
Plant virus transmission by arthropods and other animals Insect in relation to plant disease. N. York, John Wiley and Sons p. 433-527.
 51. Castellanos, A. (1997)
Productos químicos y enemigos naturales en el control de *Toxoptera citricida* K. Tesis presentada en opción al Título de Master en Citricultura Tropical. Instituto de Investigaciones de Cítricos. MINAGRI.
 52. Comstock, J.H. (1966)
An Introduction to Entomology. 9 Edición. The Vail-Ballou Press, Inc., Binghamton, N.Y. Chagas, M.C.M., 1999. *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856. (Lepidoptera: Gracillariidae): Bioecología e relação com o cancro cítrico. Tesis doctorado, Universidade de Sao Paulo, Piracicaba, Sao Paulo, 67 pp.
 53. Cabezas, Y.; M.A. Casañas, I.C. Fernández, P. Martín y M.E. OCETE, 1998.
Parasitismo de *Pnigalio* sp. Schrank (Hymenoptera: Eulophidae) sobre *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) en cítricos del área metropolitana de Sevilla. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 175-182.
 54. Catalán, J., 1999.
Efecto de Diflubenzuron y Piriproxifen sobre *Cryptolaemus montrouzieri* Muls, depredador de *Planococcus citri* (Risso). Proyecto Final de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. 85pp.
 55. Clausen, C.P., 1931.
Two citrus leaf miners of the far east. U.S.D.A. Technical Bulletin (Washington), 252: 1-13.
 56. Cook, A. A., 1988.
Association of citrus canker pustules with leaf miner tunnels in North Yemen. *Plant Disease*, 72: 546pp.
 57. Cossentine, J.E. y L.B. Jensen, 1994.
The role of two eulophid parasitoids in populations of the leafminer, *Phyllonorycter mespilella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in British Columbia. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia*, 91: 47-54.
 58. Costa Lima, A. M. 1942.
Homopteros. Insetos do Brasil. Escola Nacional do Agronomia, Rio Janeiro, Brasil.
 59. Costa, N. (2005)
“Nueva enfermedad pone en riesgo a la citricultura argentina”. INTA – EEA Concordia. www.inta.gov.ar 50. Costa Comelles, J.; R. Vercher, D. Castrillón,
 60. Costa Comelles, J; R. Vercher, A. Santamaría y F. García Marí, 1995.
Evolución poblacional anual del minador de hojas *Phyllocnistis citrella* y su

- parasitoide *Pnigalio mediterraneus* en una parcela de naranjo. *Levante Agrícola*, 333: 300-304.
61. CORPOICA 2013
Manual para la identificación y manejo de termitas y otros insectos plagas de los cítricos en la región caribe de Colombia Bogotá, Colombia. 2013
62. Cermeli, M.; Morales, P. y Godoy, F. (2000).
Presencia del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana*, 15(2), 235-243.
63. Cano, et al 2008.
Bioactive compounds in different citrus varieties. Discrimination among cultivars. En: *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol.21,p.377– 381.
64. Cano, I. D. M. 2000.
Biología, comportamiento y enemigos nativos del picudo de los cítricos *Compsus* sp. Coleoptera: Curculionidae, en la zona central cafetera. En memorias del seminario nacional sobre el picudo de los cítricos *Compsus* sp. (Coleoptera Curculionidae). Pereira. Mayo 11 del 2000. p.1 – 16.
65. Cano, D.M.; Cárdenas, R.; Bustillo, A.E. & Orozco, G.L., 2002
a.- Biología y enemigos nativos del picudo de los cítricos *Compsus* n. sp. (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 28 (1): 43-52.
66. Cano, D.M. Serna, J. y Bustillo, A.E., 2002
b.- Características anatómicas de una nueva especie de *Compsus* (ColeCastaño, P.O. El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*, Stainton). En: *Memorias III Foro de sanidad vegetal “Nuevos problemas fitosanitarios en Colombia”*. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Agronomía. Marzo de 1996. p. 75-103.
67. Castaño, P.O. 1996
El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*, Stainton). En: *Memorias III Foro de sanidad vegetal “Nuevos problemas fitosanitarios en Colombia”*. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Agronomía. Marzo de 1996. p. 75-103. *Citrus Greening Disease. Annual Review of Phytopathology*, 19, 109-136.
68. Cañedo, Vy T. Ames (2004).
Manual de laboratorio para el manejo de hongos entomopatógenos. Lima, Centro Internacional de la Papa (CIP).
69. Castaño, O. 1996.
El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Memorias XXIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*. Cartagena de Indias, julio 17-19, 1996. pp.9-23.
70. Cobo, M.G. y A. Tróchez. 1996a.
Fluctuación del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillaridae) con relación al control natural y a la fisiología del cultivo). *Memorias XXIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*. Cartagena de Indias, julio 17-19, 1996. I N F E S T A C I Ó N , D A Ñ O Y

- FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE PHYLOCNISTIS CITRELLA
71. Cobo, M.G. y A. Tróchez. 1996b.
Ciclo biológico y hospederos del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en el Valle del Cauca. Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Cartagena de Indias, julio 17-19, 1996. pp.
 72. Chien, C.C. 1995.
The role of parasitoids in the pest management of citrus psyllid. In Proc. Symp. Research and Development of Citrus in Taiwan. pp. 245-261.
 73. Chen, Chiou-Nan. 1998.
Ecology of the insect vectors of citrus systemic diseases and their control in Taiwan. Pag. 62-66. In A.B. Molina, V.N. Roa, J. Bay-Petersen, A.T. Carpio, J.E.A. Joven editors. Managing banana and citrus diseases. Proceedings of a regional workshop of disease management of banana and citrus through the use of disease-free planting held in Davao city Philippines 14-16 Oct. 1998. 163 pag. <http://www.fftc.agnet.org/library>
 74. Das, A.; T.C.D. Roy y B. Bhattacharyya, 1998.
Biology of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton. Journal of the Agricultural Science Society of North East India, 11: 51-54.
 75. Da Graca, J. V. (1991).
Cardona, J. y Rodríguez, A. La citricultura en el eje cafetero. Manizales: CORPOICA, 1997. 62. Delanoue, P. e Y. Arambourg, 1967.
Contribution a l'etude en laboratoire de *Pnigalio mediterraneus* (Hym. Chalcidoidea Eulophidae). Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.), 3: 909-927.
 76. Dowden, P.B., 1941.
Parasites of the Birch Leaf-mining Sawfly (*Phyllotoma nemorata*). Tech. Bull. U.S. Dep. Agric., 757: 55pp.
 77. Duarte, M., 1995.
Mineira dos Rebentos dos Citrinos (*Phyllocnistis citrella*), uma nova praga dos citrinos em Portugal, estratégias, para o seu controlo. Vida Rural, 1608: 30-32.
 78. Edwards, O.R. y M.A. Hoy, 1998.
Biology of *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae), a Parasitoid of the Leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 91: 654-660.
 79. Faeth, S.H., 1980.
Invertebrate predation of leaf-miners at low densities. Ecol. Entomol. 5: 114-114.
Fletcher, T.B., 1920. Life histories of Indian Insects. Microlepidoptera. Memories of the Department of Agriculture of India (New Delhi), 6: 1-217.
 80. Fernández, F. 2003. Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
 81. Fernández, F.; SENDOYA, S. 2004.
List of Neotropical Ants (Himenóptera: Formicidae). Revista Biota Colombiana 5(1): 3-93

82. Fernández, F.; SHARKEY, M. J . 2006.
Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá D. C.
83. García Marí y C. Marzal, 1999.
Acción de los parásitos autóctonos sobre las poblacones del minador de hojas de cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton en las comarcas centrales valencianas. En: VII Jornadas Científicas 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.
84. García Marí, F. J.; J. Costa Comelles y R. Vercher, 1997
a. Biología y Regulación natural de las poblaciones del minador de los cítricos. En: II Congrès Citrícola de l'Horta Sud. Ed. Ediciones Promociones L.A.V., S.L., 327 pp.
85. García Marí, F. J.; J. Costa Comelles y R. Vercher, 1997
b. El minador de hojas de cítricos: Presente y futuro de una plaga importada. *Phytoma España*, 92: 94-102.
86. García Marí, F. J.; R. Vercher, J. Costa Comelles, J. Bernat, J.L. Ripollés, C. Serrano, J. Malagón y F. Alfaro, 1997
d. Primeras observaciones sobre la colonización de parasitoides introducidos para el control del minador de hojas de cítricos *Phyllocnistis citrella*. *Levante Agrícola*, 339: 132-138.
87. García Marí, F.; J. Costa Comelles, R. Vercher, D. Castrillón, T. Omeda, R. Garro y D. Alonso, 1997
.Lucha biológica contra el minador. *Levante Agrícola*, 339: 122-127.
88. Garijo, C. y E. García, 1994.
Phyllocnistis citrella (Stainton, 1856) (Insecta: Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae) en los cultivos de cítricos en Andalucía (Sur España): Biología, ecología y control de la plaga. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 815-816.
89. Garijo, C.; E. García y E. Wong, 1995.
Experiencias sobre el comportamiento y el control de *Phyllocnistis citrella* en Andalucía. *Phytoma España*, 72: 94-102.
90. Garrido, A. e I. Gascón, 1995.
Distribución de las fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Stainton, según el tamaño de la hoja. *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 559-571.
91. Garrido, A. y A. Tomás, 1995.
Perspectivas para el control del Minador (*Phyllocnistis citrella* Stainton). XII Jornadas Agrícolas y Comerciales. Huelva 14-15 diciembre 1995. Ed. El Monte. Caja de Huelvay Sevilla.
92. Garrido, A. y T. DEL Busto, 1994.
Enemigos de *Phyllocnistis citrella* Stainton, encontrados en Málaga. *Invest. Agr. (Fuera de Serie)*, 2: 87-92.
93. Garrido, A., 1995
a. *Phyllocnistis citrella* Stainton, aspectos biológicos y enemigos naturales encontrados en España. *Levante Agrícola*, 330: 13-21.

94. Garrido, A., 1995b.
El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton): Morfología, biología, comportamiento, daños interacción con factores foráneos. *Phytoma España*, 72: 84-92.
95. Garrido, A., 1995c
.El minador de las hojas de los cítricos: estado actual y evolución futura. *Levante Agrícola*, 330: 1-12.
96. Garrido, A., 1996.
Plagas de los cítricos españoles que se disputan el mismo estrato vegetal que el minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Levante Agrícola*, 335: 141-144.
97. Garrido, A.; J. Jacas, C. Margaix y F. Tadeo, 1998.
Biología del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). *Levante Agrícola*, 343: 167-170.
98. Garay, L.C. 2008.
Situación del psilido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* y la enfermedad Huanglongbing de los cítricos en la República del Paraguay. Pag. 14. In Primera reunión de entomólogos dedicados al estudio de HLB y su insecto vector. EEA INTA BellaVista, Corrientes Argentina, 17 y 18 de setiembre de 2008. Publicación Técnica N° 29 ISSN 1515-9299.
99. Gauld, I. y B. Bolton (eds.), 1988.
The Hymenoptera, British Museum (Natural History) & Oxford University Press, New York, USA. 332 pp.
100. González, L., 1996.
Estudio de diferentes parámetros y correlaciones de interés para el seguimiento de las poblaciones y el daño del minador de los brotes de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton, (Lepidoptera. Gracillariidae, Phyllocnistinae). *Levante Agrícola*, 336: 232-246.
101. González, L., 1997.
Daños causados por los ataque de *Phyllocnistis citrella* Stainton, (Lepidoptera: Gracillariidae), y su repercusión sobre la producción de árboles adultos de cítricos en el sudoeste español. *Bol. San. Veg. Plagas*, 23: 73-91.
102. González, L.; P. Bernabé y M. Castaño, 1996.
Enemigos naturales de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae) en la provincia de Huelva. Distribución geográfica, evolución estacional y tasas de parasitismo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22: 741-760.
103. Graham, J. H.; C. W. Maccoy y L. S. Rogers, 1997.
The Phytophthora (Diaprepes) weevil complex. *Citrus industry*, 78: 67-70.
104. Granda,etal 1998.
Influencia del minador de hojas *Phyllocnistis citrella* en la brotación y cosecha de plantaciones adultas de naranjo dulce "Navelina". *Levante Agrícola*, 343: 172-181.
103. Guerrero, R.; Olivero, D. 2007.
Nuevo registros de hormigas del Caribe Colombiano , incluyendo claves

- taxonomicas para *Acanthoponera*, *Heteroponera* y *Platythyrea*. *Revista Colombiana de Entomología* 33 (2):193-196 Hagley, E.A.C. y D.R.
105. Hall, D.G. 2006.
Biology and ecology of the Asian citrus psyllid in Florida. Pag 29. In *Proceedings of the Huanglongbinggreening International workshop*. 16- 20 jul, 2006. Ribeirao Preto, SP, Brasil.
106. Hall, D.G. 2008.
Biology, history and world status of *Diaphorina citri*. In *I Taller Internacional sobre Huanglongbing de los cítricos (Candidatus Liberibacter spp.) y el psílido asiático de los cítricos (Diaphorina citri)*.
107. Hall, D.G. 2009.
An assessment of yellowsticky card traps as indicators of the abundance of adult *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in citrus. *Journal of Economic Entomology* 102: 446-452.
108. Hall, D.G. 2010.
Biology, history and world status of *Diaphorina citri*. In *II Taller Internacional sobre Huanglongbing de los cítricos y el psílido asiático de los cítricos*. 19-23 jul. 2010. Mérida. Yuc.
109. Hall, D.G. and Albrigo, L.G. 2007.
Estimating the relative abundance of flush shoots in citrus, with implication on monitoring insects associated with flush. *Hort Science* 42: 364-368.
110. Hall, D.G.; Ciomperlik, M.A.; Hentz, M.G. and Wenninger, E. 2006.
A comparison of traps and tap sampling for monitoring adult Asian citrus psyllid, 92. Heppner, J. B., 1993. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Florida (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). *Tropical Lepidoptera*, 4: 49-64.
111. Hoy M.A. y R.U. Nguyen, 1997.
Classical Biological Control of the Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Theory, Practice, Art and Science. *Tropical Lepidoptera*, 8 (Suppl.): 1-19.
112. Huang, M.; C.X. Dheng, S.X. LI, X.H. Maix, W.C. Tan y J. Szetu, 1989.
Studies on pholen of stubborn-infected citrus seedings. *Phytopathology*, 60:1525-1526.
113. Huang, M.D. y S.X. LI, 1989.
The damage and economic threshold of Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton to Citrus. En: *Studies on the integrated management of Citrus insect pest*. Guangzhou, Guangdong; China. Academic Book & Periodical Press: 84-89.
114. Halbert, S. E.; Sun, X. y Dixon, W. N. (2000).
Asian Citrus Psyllid and Citrus Greening Disease. *Citrus Industry*, 91(5), 22-24.
115. Halbert, S. E. y Manjunath K. L. (2004).
Asian Citrus Psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and Greening Disease of Citrus: A Literature Review and Assessment of Risk in Florida. *Florida Entomologist*, 87(3), 330-353.
116. Halbert, S. E. y Núñez, C. A. (2004).

- Distribution of the Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Rhynchota: Psyllidae) in the Caribbean Basin. *Florida Entomologist*, 87 (3), 401-402.
117. Halbert, S. E.; Manjunath, K. L.; Ramadugu, C.; Brodie, M. W.; Webb, S. E. y Lee, R. F. (2010).
Trailers Transporting Oranges to Processing Plants Move Asian Citrus Psillids. *Florida Entomologist*, 93(1), 33-38.
118. Hernández, J. V. y K. Jaffé (1995). "Dano econômico causado por populações de formigas *Atta laevigata* (F. Smith) em plantações de *Pinus caribaea* Mor. e elementos para o manejo da praga." *An. Soc. Entomol. Brasil*
119. Hoy, M. A. y Nguyen, R. (2000).
Classical Biological Control of Asian Citrus Psylla. *CitrusIndustry*, 81(12), 48-50.
120. Hoy, M. A.; Singh, R. y Rogers, M. E. (2010).
Evaluations of a Novel Isolate of *Isaria fumosorosea* for Control of the Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Florida Entomologist*, 93(1), 24-32.
Detección de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) asociado a cítricos en Colombia (p. 180). Resúmenes XXXV Congreso Colombiano de la Sociedad Colombiana de Entomología. Cali: Sociedad Colombiana de Entomología.
121. Holldobler, b.; wilson, e.o. 1990.
The ants. Belknap press of harvard university Press, Cambridge, Massachusetts, USA.
122. ENA (Encuesta Nacional Agropecuaria) 2013,
Publicada por Ministerio de Agricultura y DANE Food and Agriculture Organization. FAO statistics. The Statistics Division. Major food and agricultural commodities and producers. [En línea]. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Economic and Social Department, 2008. [Citado el 10 de noviembre de 2011]. Url disponible en: www.fao.org/es/ess/top/topproduction.html.
123. Federación Argentina del Citrus FEDERCITRUS, 2011
El comercio mundial de cítricos crecería un 7% el 2011. [En línea]. FEDERCITRUS, 2011. [Citado el 19 de noviembre de 2011]. Url disponible en: <http://www.agronota.com/noticia>.
Aspectos básicos para el cultivo de los cítricos en el Piedemonte Llanero. *Revista Achagua* 7 (9) 7-19.
124. OEPP/EPPO (2005).
Diagnostic *Diaphorina citri*. *Bulletin OEPP/EPPO*, 35, 331-333. Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Tolima y Corpoica Nataima (2009). Consolidación de cifras del sector agropecuario del Tolima. Ibagué: Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Tolima y Corpoica Nataima.
125. Instituto Colombiano Agropecuario - I.C.A. 1976
Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. *Boletín técnico*. 1976. No. 41. Bogotá Julio de 1976. 90 p.

126. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.2002
Manejo del picudo de los Cítricos. Boletín de Sanidad Vegetal. 2002. p. 33: 1-27.
127. Jacas, J. A. 1998.
El minador de las hojas de los cítricos: situación actual. En: Revista internacional de cítricos Levante Agrícola. España. 1998. Vol. 37, No. 343. p. 157-159
128. Jacas J.A.; A. Garrido, C. Margaix, J. Forner, A. Alcaide y J.A. Pina, 1997.
Screening of different citrus rootstocks and citrus-related species for resistance to *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Crop Protection*, 16: 701-705.
129. Jacas y A. Garrido, 1998.
Efecto de temperaturas constantes en la biología de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). En: VII Jornadas Científicas 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.
130. Jacas y A. Garrido, 1998.
Parámetros de reproducción de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en condiciones controladas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 207-218.
Differences in the morphology of male and female pupae of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Florida Entomologist*, 79: 603-606.
131. Jacas, J.A. y A. Garrido, 1999.
Plaguicidas y enemigos naturales en cítricos. *Levante Agrícola*, 347: 177-183.
132. Jacas, J.A., 1998.
El minador de las hojas de los cítricos: Situación actual. *Levante Agrícola*, 343: 157-158.
133. Jaffé, K. (2004).
El mundo de las hormigas. E. E. d. I. U. S. Bolívar. Caracas, Fundación PolarMargaix C.; J.
134. Jacas, J.A. y A. Garrido, 1996. Jiménez, E.; Fernández, F; Arias, T.M.; lozano, F. H. 2008.
Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
135. King, C. W. H.; Gómez, C. E.; Ebrath, E. E.; Ramos, A. A.; Burckhardt, D.; Moreno, H. y Castañeda, A.).2008
.Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: Current Status in Florida. Coop. Ext. Serv., IFAS, Univ. Florida, Gainesville. 26pp.
136. Knapp, et al 1995
Confidor: una nueva estrategia para el control de *Phyllocnistis citrella*. *Phytoma España*, 72: 126-133.
137. Lake Alfred, (1964)
FL. May 15-18. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Bawden, F.C. Plant virus diseases. Ed. New York, the Romala press Co. p. 238-344.
138. Lacasa A.; M. Oncina, J. Torres, M.C. Martínez, P. Guirao y J.A. Sanchez, 1999.
Evolución de la incidencia de los parasitoides autóctonos sobre *Phyllocnistis*

- citrella Stainton en limoneros de Murcia. En: VII Jornadas Científicas 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.
139. Lacasa, A.; A. Martínez, M. Oncina y J.A. Sánchez, 1997.
Enemigos naturales de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) y su incidencia en los cítricos de Murcia. En: VI Jornadas Científicas de S.E.E.A. Ed. Edicions Universitat de Lleida. 199 pp.
140. Lasalle, J. y J.E. Peña, 1997.
A new species of *Galeopsomyia* (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae): a fortuitous parasitoid of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Flda. Entomol.*, 80: 461-470.
141. Lasalle, J. y M.E. Schauff, 1996.
The genera of chalcid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): a workshop presentation. En: M.A. Hoy (ed.), *Managing the Citrus Leafminer*, Proc. Intern. Conf., Orlando, Florida, April 23-25, 1996, 60. Gainesville: Univ. Florida. 119 pp.
142. Le Roux, H. F., Van Vuuren, S P., Manicom, B. Q. (July 16 -20, 2006).
“HUANGLONGBING IN SOUTH AFRICA”. Pág. 5-9. Proceedings of the Huanglongbing – greening. International Workshop.
143. Le Roux, H. F., Van Vuuren, S P., Pretorius, M. C., Buitendag, C. H. (2006).
“MANAGEMENT OF HUANGLONGBING IN SOUTH AFRICA”. Pag. 43-47. Proceedings of the Huanglongbing – greening. International Workshop.
144. Lopes, J. R. S. (2006).
“VETOR DA TRANSMISSAO DE *Candidatus Liberibacter* spp.” Pág. 34. Proceedings the Huanglongbing – greening. International Workshop.
145. Lopes, S.A.; Martins, E.C. and Frare, G.F. 2005.
Detecção de *Candidatus Liberibacter americanus* en *Murrayapaniculada*. *Summa Phytopathol.* 31:48-49. 69.
146. Lopes, S.A.; Martins, E.C. and Frare, G.F. 2006.
Detecção de *Candidatus Liberibacter asiaticus* en *Murraya paniculada*. *Fitopatol. Bras.* 31:303.
147. Lopes, S.A.; Frare, G.F.; Bertolini, E.; Cambra, M.; Fernandes, N.G.; Ayres, A.J.; Marin, D.R. and Bové, J.M. 2009.
Liberibacters associated with citrus Huanglongbing in Brazil: ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’ is heat tolerant, ‘*Ca. L. americanus*’ is heat sensitive
148. Llácer, E.; A. Urbaneja, J. Jacas y A. Garrido, 1998
a. Introducción de *Galeopsomyia fausta* LaSalle, ectoparasitoide de pupas del minador de las hojas de los cítricos. *Levante Agrícola*, 343: 159-162.
149. Llácer, E.; A. Urbaneja, J. Jacas y A. Garrido, 1998.
Parasitoides del minador de las hojas de los cítricos en la Comunidad Valenciana. *Levante Agrícola*, 344: 226-231.
150. Llácer, E.; A. Urbaneja, J. Jacas, y A. Garrido, 1998.
Ciclo biológico de *Quadrastichus* sp., parasitoide exótico del minador de las hojas

- de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton, en laboratorio. Bol. San. Veg. Plagas 24: 669-678.
151. Llorens, C.J. 1990.
Hemiptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico. Valencia. España: Ediciones Pisa, 1990. 170 p. King C.W. H Dispersión de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) en el departamento del Tolima (Colombia) CIENCIAS – BIOLÓGICAS ICA Seccional Tolima, Ibagué Revista Tumbaga 2012 | 7 | 51 - 60
152. Lloréns, J.M.; P. Vinaches, M.A. Capilla, A. Sempere y R. Esteve, 1996.
Ensayo para determinar la eficacia de diversos insecticidas aplicados en tratamiento aéreo con helicóptero, mediante ULV contra el minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Levante Agrícola, 336: 247-256.
153. Liu, Y. H. y Tsai, J. H. (2000).
Effects of Temperature on Biology and Life Table Parameters of the Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). Annals of Applied Biology, 137(3), 201-216
154. León, M.G. 2001
Insectos de los cítricos. Guía ilustrada de plagas y benéficos con técnicas para manejo los insectos dañinos. Ed. Bogotá: Produmedios, 2001. 81 p.
155. León, M. G. y CAMPOS, J. C. 2001
Parasitoides del minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillaridae) en el Piedemonte del Departamento del Meta. En: Revista de Colombiana de Entomología SOCOLEN. 2001. Vol. 27, No. 3 y 4 p. 143-146.
156. León M. Guillermo 2005.
Insectos de los cítricos La Libertad, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). Trabajo de grado Candidato a doctor en Entomología.
157. Llacer, E.; et al. 1998
Introducción de *Galeopsomyia fausta*, ectoparasitoide de pupas del minador de las hojas de los cítricos. En: Revista internacional de cítricos Levante Agrícola. España. 1998. Vol. 37, No. 343. p. 159 -167.
158. Lucas, A., 1995.
El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Distribución y control en la Región de Murcia. Phytoma España, 72: 103-114.
159. Manual de Greening – FUNDECITRUS. (2005).
- 160.. Mackay, W. P. & E. E. Mackay (1989).
Clave de los Géneros de hormigas en México (Hymenoptera: Formicidae). Géneros de hormigas en México y América Central. El Paso, Texas, Department of Biological Sciences Margaix
161. Madrigal, A. (2003).
Insectos forestales en Colombia : biología, hábitos, ecología y manejo. Medellín, Universidad Nacional de Colombia.
162. Madrigal, A., et al. (1997).
"Evaluación de tres hongos y dos especies de plantas para el control de la hormiga arriera *Atta cephalotes* L. (Hymenoptera: Formicidae)." Aconteceres

- Entomológicos: 6.
163. Madrigal, A. & F. C. Yepes (1996).
Las hormigas cortadoras y su control. Medellín, Secretaría de Agricultura. Universidad Nacional.
 164. Mariconi, F. d. A. M., et al. (1981)
"Reunião técnica sobre: "Formigas cortadeiras em povoamentos florestais"." 36.
 165. Marqués, F., 1998.
Efecto de algunos plaguicidas sobre distintos estados del parasitoide del minador de las hojas de los cítricos *Cirrospilus* próximo a *lyncus*. Proyecto Final de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. 85pp.
 166. Martínez M.T.; J.M. Campos, J.M. Fibla y J.L. Ripollés, 1999.
Utilización del *Siapton* como coadyuvante para el control de *Phyllocnistis citrella* Stainton, el minador de las hojas de los cítricos. *Levante Agrícola*, 347: 200-202.
 167. Martín-Santana, P.; C. Pardo; J.L. Ramírez y M.E. Ocete, 1996.
Distribución espacial de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) en cítricos de la provincia de Sevilla. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22: 125-132.
 168. Minsheng, Y.; W. Liande, Z. Qionghua, y F. Xingxiao, 1995.
Influence of temperature on an experimental population of citrus leaf miner. *J. Fujian Agric. Univ.*, 24: 414-419.
 169. Morakote, Y. y Ujiye, T. 1992.
Parasitoids of the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton in Thailand. En: *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*. Vol. 36, No 4. p. 253 – 255.
 170. Moner P. y J.M. Bernat, 1996.
Ensayos sobre control químico del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Castellón 1995. *Levante Agrícola*, 335: 260-265.
 171. Moner P.; J.M. Bernat, P. Lapica y J. Salvia, 1998.
Ensayos para determinar la eficacia del imidacloprid contra el minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton) aplicado a través del riego localizado. *Levante Agrícola*, 343: 186-191.
 172. Mendes-Filho, J. (1981).
Técnicas de combate às formigas. REUNIÃO TÉCNICA SOBRE: FORMIGAS CORTADEIRAS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS. P. M. MARICONI, J. M. FILHO and T. D. A. MORAES.
 173. Molina, N. (2001).
"Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades." *Manejo Integrado de Plagas* 59: 2.
 174. Montoya, M., et al. (2007)
"¿Cómo responde la hormiga cortadora de hojas *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Myrmicinae) a la remoción mecánica de sus nidos?", 8.
 175. Metcalf, C.L; Flint, W. P. 1984.

- Insectos destructivos y útiles sus costumbres y su control. México, Editorial Continental S.A, 1208 p.
176. Michaud, J. P. (2004).
Natural Mortality of Asian Citrus Psyllid (Homoptera: Psyllidae) in Central Florida. *Biological Control*, 29, 260-269.
177. Nakata, T. 2005.
Moving distance a day of the released citrus psyllid, *Diaphorina citri* using a newly developed marking method. *JIRCAS Researches Highlights*, 2005. Okinawa Subtropical Station.
178. Nakata, T. 2006.
Temperature dependent development of citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psylloidea), and the predicted limit of its spread based on the overwintering in the nymphal stage in temperate regions of Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 41: 383-387.
179. Nava, d.e.; Torres, M.L.G. ; Rodrigues, M.D.L.; Bento, J.M.S. and Parra, J.R.P. 2007.
Biology of *Diaphorina citri* (Hem., Psyllidae) on different hosts and at different temperatures. *J. Appl Entomol.* 131: 709-715.
180. Nucifora, A. y M. T. Nucifora, 1997.
The citrus bud-miner (*Phyllocnistis citrella* Stainton) in citrus nurseries in Sicily. 5th International Congress of the Society of Citrus Nurserymen, Montpellier, 15pp.
181. Oncina, M.; A. Lacasa; J. Torres; A. Martínez y M.C. Martínez, 2000.
Los parasitoides autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton en los cítricos de la región de Murcia. *Levante Agrícola*, 352: 347-357.
182. O'Brien C. W.; Peña, J. 2012.
Two species of *Compsus* Schoenherr, citrus pests from Colombia (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae). *Insecta Mundi*: 0227: 1 – 13.
183. Orduz, J.O. 2007.
Estudios ecofisiológicos y caracterización morfológica y molecular de la mandarina Arrayana (*Citrus reticulata* Blanco) en el piedemonte llanero de Colombia. Tesis doctoral. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 130 p
184. Orduz J.O, et al 2005.
Características de la citricultura del departamento del Casanare y recomendaciones para su mejoramiento productivo. Casanare (Fase I) dentro del convenio interinstitucional No. 00623 de 2005, ejecutado por los investigadores de CORPOICA del C.I. La Libertad a través de la ULIT Casanare, en los años 2008
185. Orduz, J. y Avella, F. 2008.
Comportamiento de 26 cultivares de naranja en condiciones del piedemonte del Meta, Colombia. En: *Rev. Colomb. Cienc. Hort.* 2008. Vol.2, No. 2. p. 157-172
186. Patt, J.M. and Sétamou, M. 2010.
Responses of the Asian citrus psyllid to volatiles emitted by flushing shoots of its rutaceous host plants. *Environ. Entomol.* 39: 618-624.57.

187. Páez, A.; et al.2004.
Caracterización de los sistemas de producción de cítricos y papaya en la región Caribe colombiana. Boletín de investigación N° 9. Valledupar (Cesar): Corpoica, 2004. 140 p.
188. Pérez, S. M. 2000.
Evaluación preliminar de parasitoides nativos de huevos del picudo de los cítricos *Compsus* sp. En memorias del seminario nacional sobre el picudo de los cítricos *Compsus* sp. (Coleoptera: Curculionidae). Pereira. Mayo 11 de 2000. p. 19-23.
Subba, R. B. y Ramamani, S. Biology of *Cirrospiloideus phyllocnistoides* (Naray description of a new species, *Scotolinx quadristriata* (Hymenoptera: Eulophiidae) as parasites of *Phyllocnistis citrella* Stainton. En: Indian Journal Entomology. 1965. Vol. 27, p. 408 – 413.
189. Peñaloza, MC.Y Diaz. G.2002
Así se maneja y controla el picudo de cítricos *Compsus* sp ICA seccional Cundinamarca boletín de investigación 2004.
190. Pandey, N. D. e Y. D. Pandey, 1964.
Bionomics of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Indian Journal of Entomology, 26: 417-426.
191. Peña J.E., R. Duncan y H. Browning. 1996.
M Seasonal Abundance of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and its Parasitoids in South Florida Citrus. Environ. Entomol., 25: 698-702..
192. Piracicaba, - USPNeale, C.; D. Smith, G.A.C. Beattie y M. Miles, 1995.
Importation, Host Specificity Testing, Rearing and Release of Three Parasitoids of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Eastern Australia. J. Aust. ent. Soc., 34: 343-348.
193. Postali Parra, J. R. (2004). “
Bioecología e establecimiento de estrategias de control de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) vector da bactéria causadora do Greening nos cítricos”. Projeto temático. Dpto. de entomologia, fitopatologia e zoología agrícola Esalq/usp..
194. Rabeling, C., M. 2008.
Newly discovered sister lineage sheds light on early ant evolution. The National Academy of Sciences of the USA Radke, S. G. y H. G. kandalkar, 1987.
Bionomics citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). PKV Research Journal, 11: 91-92.
195. Refocosta (2009).
Aplicación para la derogación temporal del uso de pesticidas altamente riesgosos. Bogota
196. Ridgway, N.M. y D.L. Mahr, 1990.
Reproduction, development, longevity, and host mortality of *Sympiesis marylandensis* (Hymenoptera: Eulophidae), a parasitoid of spotted tentiform leafminer (Lepidoptera: Gracillariidae), in the laboratory. Ann. Entomol. Soc. Am., 83: 795-799.
197. Ripollés J.L., Marsà M., Martínez M., 1995.

- Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos en las comarcas del Baix Ebre-Montsià. *Levante Agrícola*, 332: 232-248.
198. Ripollés, J. L., 1997
Estrategia de lucha contra el minador de los cítricos bajo el punto de vista del control integrado de plagas (I). *Levante Agrícola*, 340: 258-276.
199. Ripollés, J. L., 1997b.
Estrategia de lucha contra el minador de los cítricos bajo el punto de vista del control integrado de plagas (II). *Levante Agrícola*, 341: 318-326.
200. Ripollés, J. L.; A. Caballero, M.T. Martínez, J.M. Fibla y R. Carulla, 1996
.Métodos de muestreo para *Phyllocnistis citrella*, el minador de los cítricos. Determinación de la densidad de brotación. *Levante Agrícola*, 337: 320-327.
201. Ripollés, J. L.; A. Urbaneja y J. Avilla, 1996.
Utilización de aceites minerales para el control de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): el minador de las hojas de los cítricos. *Levante Agrícola*, 335: 154-169.
202. Ripollés, J. L.; A. Urbaneja y J. Avilla, 1996.
Utilización de la azadiractina para el control de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): el minador de las hojas de los cítricos. *Levante Agrícola*, 335: 170-176.
203. Rojo, J.; Jiménez y J.A. García, 1997.
Control del minador de las hojas (*Phyllocnistis citrella* Stainton) en plantones de cítricos. *Levante Agrícola*, 338: 10-17
204. Rodríguez, A., et al. (2008)
"Control Biológico de Hormigas cortadoras (Género *Atta* y *Acromirmex*) con hongos entomopatógenos." Rutian, C.; C.
205. Yuhan y H. Mingdu, 1989.
Biology of Green Lacewing, *Chrysopa boninensis* and its Predation Efficiency to citrus leaf miner; *Phyllocnistis citrella*. *Studies on The integrated management of Citrus Pests*. Academic Book and Periodical Press: 96-105.
206. Scarola, F.; Bechara, J.J.; Martínez, D.; Pérez, D.; Fogliata, S.; Console, L.; Lizondo, M.; Augier, L.; G. Gastaminza, G. y Willink, E. 2010.
Distribución actual del Huanglongbin (HLB) y su insecto vector, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) en el continente americano. VI Congreso Argentino de Citricultura, 3,4 y 5 de junio de 2010. Tucumán, Argentina. Libro de Resúmenes
207. Sato, H., 1995.
Comparison of community composition of parasitoids that attack leaf-mining moths (Lepidoptera: Gracillariidae). *Environ. Ent. (Lanham)*, 24: 879-888.
208. Stuart, R, 2002
Ladybeetles potencial predator of the root weevil *diaprepes-abbreviatus* (coloptera, curculionidae) in florida citrus .en florida entomologist vol 85 N° 3. P 409-416.
209. Schauff, M. E.; J. Lasalle y G.A. Wijesekara, 1998.
The Genera of Chalcid Parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). *Journal of*

- Natural History, 32: 1001-1056.
210. Serrano C.; M.A. Capilla, J.J. Franch, J.L. Ripollés, M.C. Mazzini, E. Montón, R. 2. Vercher, R. Garró, J. Costa y F. García Marí, 1996.
Metodología para la cría de parásitos del minador de hojas de cítricos *Phyllocnistis citrella*. Levante Agrícola, 337: 328-341.
211. Skelley, L. H. y Hoy, M. A. (2004).
A Synchronous Rearing Method for the Asian Citrus Psyllid and its Parasitoids in Quarantine. Biological Control, 29, 14-23
212. Siscaro G.; S. Barbagallo, S. Longo y I. Patti, 1997.
Prime acquisizioni sul controllo biologico e integrato della minatrice serpentina degli agrumi in Italia. Informatore Fitopatologico, 7-8: 19-26.
213. Smith J.M. y M.A. Hoy, 1995
Rearing methods for *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) and *Cirrospilus quadrastichus* (Hymenoptera: Eulophidae) released in a classical biological control program for the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Florida Entomologist, 78: 600-608.
214. Sohi, G. S. y M. S. Sandhu, 1968.
Relationship between citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella* Stainton) injury and Citrus Canker [*Xantomona citri* (Hasse) Dowson] incidence on leaves. Journal of Reseach of the Punjab Agricultural University, 5: 66-69.
215. Socarrás M., Suárez. H. 2007
Infestación, daño y fluctuación poblacional de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en Bahía Concha, Santa Marta (Colombia) Evista Colombiana De Ciencias Hortícolas - Vol. 1 - No.1 - pp. 43-51,
216. Sugimoto, T. y M. Ishii, 1979.
Mortality of the larvae of a ranunculus leaf mining fly, *Phytomyza ranunculi* (Diptera: Agromyzidae), due to parasitization and host- feeding by its eulophid parasite. *Chrysocharis pentheus* (Hymenoptera: Eulphidae). Appl. Entomol. Zool., 14: 410-418.
217. Sugimoto, T.; I. Yasuda, M. Ono y S. Matsunaga, 1982.
Occurrence of a ranunculus leaf-mining fly, *Phytomiza ranunculi* and its eulophid parasitoids from fall to summer in the low land. Appl. Entomol. Zool., 17: 139-143.
218. Sundby, R., 1957.
The parasites of *Phyllocnistis labyrinthiella* Bjerck. and their relation to the population dynamics of the leafminer. Norsk. Entomol. Tidsskr. 2 [suppl.], 153pp.
219. Tapia, S. 2008.
Detección y distribución de *D. citri* en Jujuy y Salta. Pag. 27-28. In Primera reunión de entomólogos dedicados al estudio del HLB y su insecto vector. EEA INTA Bella Vista, Corrientes Argentina, 17 y 18 desetiembre de 2008. Publicación Técnica N° 29 ISSN 1515-9299.
220. Tsai, J. H. y Liu, Y. H. (2000).
Biology of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on Four Host Plants. Journal of Economic Entomology, 93, 1721-1725.

221. Tsai, J. H.; Wang, J. J. y Liu, Y. H. (2000).
Sampling of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on Orange Jessamine in Southern Florida. *Florida Entomologist*, 83(4), 446-459.
222. Tan, B. y M. Huang, 1996.
Managing the citrus leafminer in China. EN: M.A. Hoy (editora), *Managing the Citrus leafminer*, Proc. Intern. Conf., Orlando, Florida, April 23-25, 1996, 49-52. Gainesville: Univ. Florida. 119 pp.
223. Torres-Vila, L.M.; M.C. Rodríguez-Molina y J.A. Rodríguez, 1997.
El minador de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera; Gracillariidae: Phyllocnistidae) en Extremadura. *Phytoma España*, 89: 10-18.
224. Ujiye, T.; K. Kamijo y R. Morakote, 1996.
Species Composition of Parasitoids and Rate of Parasitism of the Citrus Leafminer (CLM), *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Central and Northern Thailand, with Key to Parasitoids of CLM Collected from Japan, Taiwan and Thailand. *Bull. Fruit Tree Res. Stn.*, 29: 79-106.
225. Ujiye, T. e I. Adachi, 1995.
Parasitoids of the Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) in Japan and Taiwan. *Bull. Fruit Tree Res. Stn.*, 27: 79-102..
226. Urbaneja A., A. Muñoz, J. Jacas Y A. Garrido, 2000.
Incidencia de las hormigas como depredadores sobre el minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella*. *Levante Agrícola*, 352: 338-346.
227. Urbaneja A., E. Llácer, J. Jacas y A. Garrido, 1998.
Ciclo biológico de *Cirrospilus* próximo a *lyncus*, parasitoide autóctono del minador de las hojas de los cítricos. *Boletín Sanidad Vegetal. Plagas*, 24: 707-714.
228. Urbaneja A., E. Llácer, J. Jacas Y A. Garrido, 2001.
Effect of variable photoperiod on the development and survival of *Cirrospilus* sp. near *lyncus* (Hymenoptera: Eulophidae), an ectoparasitoid of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Florida Entomologist*: En Prensa.
229. Urbaneja A., E. Llácer, O. Tomás, J. Jacas Y A. Garrido, 1999.
.Effect of Temperature on Development and Survival of *Cirrospilus* sp. near *lyncus* (Hymenoptera: Eulophidae), Parasitoid of the Citrus Leafminer (Lepidoptera: Gracillariidae). *Environmental Entomology*, 28: 339-344.
230. Urbaneja A., E. Llácer, O. Tomás, J. Jacas Y A. Garrido, 2000.
Indigenous Natural Enemies Associated with *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Eastern Spain. *Biological Control*, 18: 199-207.
231. Urbaneja A., E. Llácer, R. Hinarejos, J. Jacas y A. Garrido, 1998.
Sistema de cría del minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton y sus parasitoides *Cirrospilus* sp. y *Quadrastichus* sp. *Boletín Sanidad*
232. Urbaneja A., J. Jacas, M. J. Verdú y A. Garrido, 1998.
Dinámica e impacto de los parasitoides autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton, en la Comunidad Valenciana. *Investigación Agraria. Producción y protección vegetales*, 13: 409-423.
233. Urbaneja, A., 1996.






- Métodos alternativos de control sobre el minador de las hojas de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): aceites minerales, azadiractina y parasitoides autóctonos. Trabajo Final de Carrera. Universidad de Lérida. E.T.S.I.A. 161pp.
234. Vaccaro, N., (1994).
"Comportamiento y difusión de la Chicharrita de los citrus" *Diaphorina citri* Kuwayana (Homóptera - Diaphoridae) en la zona cítrica de Entre Ríos. INTA - Concordia.
235. Vargas, M. 2008.
Primer registro del psílido asiático *Diaphorina citri* Kuwayama (Hem.: Psyllidae), en Santa Cruz, Bolivia. Pag. 30-34. In Primera reunión de entomólogos dedicados al estudio del HLB y su insecto vector. EEA INTA Bella Vista, Corrientes Argentina, 17 y 18 de setiembre de 2008. Publicación Técnica N° 29 ISSN 1515-9299.
236. Villareal, h.; alvarez, m.; Cordoba, f.; Fagua, g.; gast, f.; Mendoza, h.; Ospina, m.; Umaña. 2006.
Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia.
237. Vercher, R.; D. Castrillón, J. Costa Comelles, C. Marzal y F. García Marí, 1997.
Parasitoides autóctonos del minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton. Jornadas de las IV Jornadas Científicas de la SEEA, Lleida, 27 pp.
238. Vercher, R.; F. García Marí, J. Costa Comelles, J. Marzal y C. Granda, 1999.
Importación y establecimiento de parasitoides del minador de hojas de cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton. En: VII Jornadas Científicas 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
239. Vercher, R.; M.J. Verdú, J. Costa Comelles y F. García Marí, 1995.
Parasitoides autóctonos del minador de las hojas de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* en las comarcas centrales valencianas. Levante Agrícola, 333: 305-312.
240. Verdú, M.J., 1991.
Chalcidoidea (Hym. Apocrita, Terebrantia) en plantas hortícolas de la Comunidad Valenciana. Asoc. Esp. Entomol. 15: 245-255.
241. Verdú, M.J., 1996.
Reflexiones sobre el minador de los cítricos. Comunitat Valenciana Agraria, 4: 44-48.
242. Verdú, M.J., 1996.
Chalcidoidea (Hymenoptera), parásitos del minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella* (S) (Lep.; Gracillariidae) en España. Levante Agrícola, 336: 227-230.
243. Velez, A. R. 1997
Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: Bionomía y manejo integrado. Medellín. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia, 1997. 482 p.

244. Veronezzi, F. R. 2006.
Distribuição espacial e amostragem de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) na cultura de citros. Tesis de maestría. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, Sao Paulo, Brasil. 50p
245. Yamamoto, E., 1968.
Studies on the biology and control of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton. 1. On the biology. Proc. Assoc. Plant Prot. Kyusyu, 14: 47-50.
246. Yamamoto, E., 1969.
Studies on the biology and control of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton. 2. On the biology (2). Proc. Assoc. Plant Prot. Kyusyu, 15: 158-160.
247. Yamamoto, E., 1971.
Studies on the biology and control of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton. 3. On the development. Proc. Assoc. Plant Prot. Kyusyu, 17: 64-
248. Waterhouse, D.F. 1998.
Diaphorina citri Kuwayama. pp 114-132. In Biological control of insect pests: southeast Asian prospects. Australian Center for International Agricultural Research
249. Woodruff, R. E. Citrus 1985
Weevils in Florida and the West Indies: Preliminary report on systematics, biology and distribution (Coleoptera: Curculionidae). En: Florida Entomologist.. Vol. 68, No. 3. P. 370-379.
250. Wilson, C. G., 1991.
Notes on *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistinae) attacking four citrus varieties in Darwing. Journal of the Australian Entomological Society, 30: 77-78.
251. Willink, E.; D. Figueroa, P Zamudio y H. Salas, 1998.
Control biológico del minador de la hoja de los cítricos. Avance Agroindustrial, 73: 14-18.
252. Wolff, M. (2006).
Insectos de Colombia. Guía básica de familias. Medellín: Laboratorio de Colecciones Entomológicas (GIEM)-Universidad de Antioquia. Andrews, k. y Quezada, j. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. Departamento de protección Vegetal. Escuela agrícola Panamericana. Honduras: El Zamorano, 1989. 62 p..
253. Wenninger, E. J. and D. G. Hall. 2007.
Daily timing of and age at mating in the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Fla. Entomol. 90: 715-722.
254. Wenninger, E. J. and D. G. Hall. 2008
a. Daily and seasonal patterns I abdomen color in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Annals Entomol. Soc. America. 101: 585-592
255. Wenninger, E. J. And D. G. Hall. 2008
b. Importance of multiple mating to female reproductive output in *Diaphorina citri* Phys. Entomol. 33: 316-321.
256. Wenninger, E.J. D. G. Hall and R. W. Mankin. 2008

- a. Vibrational communication between the sexes in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Annals Entomol. Soc. America*.
257. Wenninger, E. J., L.L. Stelinsky AND D. G. Hall. 2008
- b. Behavioral evidence for a female-produced sex attractant in *Diaphorina citri*. *Entomol. Experi. Et Appli.* 128: 450-459.
258. Wenninger E.J., L. Stelinski And D.G. Hall. 2009.
- Role of olfactory cues, visual cues, and mating status in orientation of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) to four different host plants. *Environ. Entomol.* 38. 225-234.
259. Zambrano g. Et al. 2000.
- Reconocimiento y manejo del picudo de los cítricos. ICA. Bogotá. P. 13
- STUART, R.; et al. Lady beetles as potential predators of the root weevil *Diaprepes abbreviatus*. (Coleoptera: Curculionidae) in Florida citrus. En: *Florida Entomologist*. 2002. Vol. 85, No. 3. p. 409-416.
- 260 Ortega, E. (1990).
- Manual de investigación social. Madrid: Pirámide.
- 261 Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos. [http:// www gicitricos.ivia.es/](http://www.gicitricos.ivia.es/)
Citado por el instituto valenciano de investigación grarias ivia 2010-2014.
262. Enfermedades y Plagas de los Cultivos <http://www.hydroenv.com.mx> citado en línea por hidro environment .com mx. Mexico Distrito Federal.
263. Minadores de las Hojas *P. citrella* presenta las siguientes fases de desarrollo: adulto, huevo, 4 estadíos larvarios y pupa o crisálida <http://fotos.infojardin.com> citada en línea agosto del 2008.

ANEXO 1

CARTILLA DE IMAGENES DE INSECTOS ESTUDIADOS

<p>1. PICUDO DE LOS CITRISOS (<i>Corynetes</i> sp.)</p>	<p>Nombre común: <i>Horwiga ardora</i></p>
	
<p>2. MINADOR (<i>Phyllocolpa citrella</i>)</p>	
	<p>3. TERMITAS Y COMPLEJES Nombre científico: <i>Armitermes</i> sp. Nombre común: <i>termita común</i> Nombre científico: <i>Nasutitermes guayanae</i> Nombre común: <i>Termitas arbóreas</i> Nombre científico: <i>Microcerotermes</i> cf. <i>Arboreus</i> Nombre común: <i>Comajén blanco</i></p>
<p>3. PSÍLIDO DE LOS CITRISOS (<i>Diaphorina citri</i> [Guayana])</p>	
	<p>4. FORMIGAS</p>
<p>Nombre científico: <i>Crematogaster</i> sp. Nombre común: <i>Horwiga negra</i> Nombre científico: <i>Solenopsis geminata</i> Nombre común: <i>Horwiga roja</i> Nombre científico: <i>Anas</i> <i>larvigera</i></p>	<p>4. AFIDOS O PELIGONES (<i>Toxoptera citricida</i>)</p> 



CUESTIONARIO

Nombre Oscar Sánchez edad 39
Dirección: Municipio: Monterrey Casanare vereda Bellavista
Teléfono 3117492710

2. ¿Que los siguientes cítricos cuales cultiva?

- a) Naranja b) Mandarina c) Limón d) Lima

2. ¿Cuántas variedades cultiva?

- a) Una b) Más

3. ¿Qué área tiene sembrada?

- b) Menos de una hectárea b) Una hectárea c) Más de una hectárea

4. ¿Su cultivo se ve afectado por insectos que causan daños?

- b) Si b) No

5. ¿De las siguientes especies cuales se presentan o se han presentado en su cultivo?

- a) Picudo de los cítricos b) Minador de cítricos c) Psílido de los cítricos d) Áfidos o Pulgones e) Hormigas arrieras f) Termitas y Comejenes.

(Si es necesario consulte la cartilla de ilustraciones para mayor facilidad de identificación.)

6. ¿cual tiene mayor incidencia y causa mayores problemas en su cultivo?

- a) Picudo de los cítricos b) Minador de cítricos c) Psílido de los cítricos d) Áfidos o Pulgones e) Hormigas arrieras f) Termitas y Comejenes.

7 ¿Que partes de la planta se ven afectados con mayor incidencia?

- b) Raíz b) Tallos c) Hojas d) Frutos

8. ¿Qué tipo de control ejerce para mantener sano su cultivo?

- a) Químico b) biológico c) no realiza control)

<