

# Evaluación de la dinámica poblacional e identificación de los insectos asociados a naranja

Investigador responsable: M.Sc. Jorge Mario Elizondo  
Departamento de Ingeniería en Agronomía

## Análisis comparativo de la diversidad de insectos en dos sistemas de manejo del cultivo de naranja en Costa Rica

*Con el propósito de determinar la diversidad de insectos y arañas, se inició un muestreo de individuos asociados a la naranja (enero de 1994-diciembre 1996) (36 meses), en parcelas de 3500 árboles ubicadas en la región Huetar Norte. Cada mes se ha evaluado el número de insectos (familias, géneros y especies), número de flores y frutos, el daño por insectos y la producción.*

*Se han colectado 20000 individuos, pertenecientes a diversas familias. De los fitófagos capturados se destacan los homópteros, especialmente Cicadellidae (493 individuos); Membracidae y Aphicidae. La presencia de Colaspis (O: Coleoptera; Fam.: Crysomelidae) ha sido importante en julio-agosto y octubre-noviembre. Exophthalmus sp (O: Coleoptera, Fam. Curculionidae) fue más frecuente en octubre.*

*De los organismos benéficos se destacan las arañas, además de dípteros (Fam. Syrphidae) y **Crysopa** sp. (O: Neuroptera), frecuentemente en agosto-setiembre y diciembre. Los microhimenopteros (especialmente Proctotrupoidea, Chalcidoi-*

*dea, Ichneumonoidea) fueron más numerosos en enero y julio.*

## Comparative analysis of insect diversity in two orange system in Costa Rica

*Abstract: With the purpose of determining the spider and insect diversity was initiated an individual sampling associated with orange (January 1994-December 1996, 36 mounts) in a plot of 3500 trees located in the Huetar north region of Costa Rica. The insect number (families, genus, species), flower number and fruit insect damage and harvest were evaluated every month. Twenty thousand individuals of different families have been collected. Of the phytophagous captured detach Homoptera (Cicadellidae (493 individual); Membracidae and aphididae. Colaspis (O. Coleoptera; fam: Crysomelidae) had been frequent in July-August and October-November. Exophthalmus sp (O: Coleoptera, Fam: Curculionidae) was the most frequent in October. Of the beneficial organism detach the spider, and Diptera (Fam: Syrphidae) and **Crysopa** sp (O: Neuroptera) had been frequent in August-September and December. The Hymenoptera especially Proctotrupoidea, Chalcidoidea, Ichneumonoidea) were the most common in January and July.*

## Justificación

De acuerdo con SEPSA (1985) existían en Costa Rica, para esa fecha, 2391, 8 ha de cítricos en plantaciones comerciales, de las cuales el 59,4% correspondían a áreas en el Atlántico y el 31,4% en el Pacífico Central. En tan sólo doce años las plantaciones comerciales de este cultivo, se han multiplicado hasta alcanzar 20000 ha en 1996, ubicadas principalmente en la Región Huetar Norte. Se considera que en el país existen 34050 ha aptas para la producción de naranja. Este incremento, tan acelerado, se ha dado como respuesta a la necesidad de cubrir los requerimientos de las plantas industriales, sin considerar evaluaciones previas que aseguren un buen manejo de la plantación.

Esta situación ha sido evidente, en particular con los insectos, de los que se desconocen sus componentes e interacciones dentro del sistema. Los cultivos perennes como la naranja son muy estables, con una entomofauna rica en especies benéficas. Este factor, aunado al desconocimiento que se tiene de las plagas y sus enemigos naturales y al uso indiscriminado de plaguicidas, puede alterar, fácilmente, estos sistemas ecológicos. Siendo, que el subsistema insectos, es uno de los componentes básicos de la naranja, especialmente por su diversidad, relación con enfermedades y equilibrio natural bajo el que se encuentran, es crucial su evaluación.

## Objetivos propuestos

El objetivo general de este trabajo fue determinar el comportamiento y las especies de insectos presentes en la naranja, asociados con su fenología y factores climáticos, con el propósito de ampliar la base de datos para el manejo integrado de las plagas y buscar que el combate químico sólo se utilice cuando se supere el nivel de daño económico.

Como objetivos específicos se consideraron:

- Determinar las especies y géneros de insectos y arañas presentes en naranja, según su nivel trófico en el cultivo, además de

sus interrelaciones y comportamiento con los factores de ambiente y la fenología.

- Determinar el comportamiento fenológico de la naranja (crecimiento, floración, fructificación) en dos sitios de la región Huetar Norte, durante los meses del año.
- Evaluar el daño por insectos raspadores, minadores, chupadores y masticadores.

## Materiales y métodos

### Sitios del estudio

La evaluación se realizó en dos plantaciones de naranja propiedad de la empresa TICOFRUIT, en Arenal de San Carlos (finca 2) y en Los Lirios de Los Chiles (finca 6); de enero de 1994 a diciembre de 1996 (36 meses). Se escogieron parcelas de 3500 árboles cada una, con sistemas de manejo diferentes, (bajo tratamiento comercial (finca 6) y bajo manejo integrado (finca 2).

### Materiales y equipo

Para la recolección de los insectos se utilizó un succionador, D-VAC, (Fig. 1); trampas de agua tipo Moeriche para la captura de áfidos, trampas de luz modificadas tipo "Luiz de Queiroz" para la captura de insectos nocturnos y cebos con atún en platos petri para las hormigas.

### Muestreo

En las parcelas que se seleccionaron, se realizaron muestreos mensuales de las poblaciones de insectos, en cuatro árboles que se determinaron al azar, en cada oportunidad. En cada árbol se realizaron dos pasadas consecutivas con el equipo D-VAC. Estos muestreos se hicieron de las nueve a las doce del día. Durante una hora se colocaron trampas con atún para capturar a las hormigas en cuatro árboles que se escogieron al azar. Los platos petri se colocaron en el tronco y en la base de las plantas.

Las trampas de luz se colocaron en la tarde y se recogieron al día siguiente. Los insectos se seleccionaron en el laboratorio. Las especies se identificaron en el Museo de Entomología

de la U.C.R., I.T.C.R. e INbio. Para evaluar la fenología se contaron los frutos, flores y ramas en secciones de 1 m<sup>2</sup> en los cuatro sectores de cada árbol.

Los parámetros que se evaluaron cada mes fueron: el número de insectos presentes en las muestras (familias, géneros y especies); el número de flores, el porcentaje de rebrotes, el número de frutos de menos de 5 cm y de más de 5 cm de diámetro, además del rendimiento de las parcelas y el daño por insectos.

### Organismos que aportaron el financiamiento

Este trabajo se pudo realizar gracias al apoyo de la empresa privada representada por TICOFRUIT y al aporte económico del Instituto Tecnológico de Costa Rica, a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

### Resultados preliminares (1994-1995)

#### Fenología del cultivo

En cuanto al análisis fenológico, se puede concluir, que aunque prácticamente durante todo el año se presentaron frutos de diferentes tamaños, existen períodos definidos de mayor producción. Este comportamiento fue muy similar a lo que se observó para la floración y la brotación que está asociada a la presencia del minador de las hojas *Phyllocnistis* sp. y al ataque de áfidos. Especialmente en los meses de febrero, marzo, octubre y noviembre se notó un incremento en los frutos mayores de 5 cm de diámetro. La floración se vio afectada por la precipitación.

#### Daño por insectos en las hojas

Durante todo el año (1994 - 1995) se observó la defoliación por masticadores especialmente del orden Lepidoptera (mariposas) y Coleoptera (abejones). Este daño se incrementó en los dos últimos períodos hasta al-

canzar niveles importantes, especialmente con la presencia de *Exophthalmus* sp.

#### Insectos asociados a la naranja

De los insectos que se recolectaron en 1994 (11017 individuos en Arenal (finca 2) y 19094 en Los Lirios (finca 6)) el 60% correspondió a hormigas del género *Solenopsis* y el 29,8% a dípteros, de los cuales la gran mayoría son insectos benéficos. Hay que hacer notar que a partir de 1995, especialmente a finales del año, apareció por primera vez, mosca de las frutas (género aún no determinado, posiblemente *Anastrepha*). Cuadro 2.

En términos generales se determinó durante 1995, una mayor presencia del minador en la región de Los Chiles (finca 6), (Cuadro 1). Cabe destacar que la depredación, especialmente por arañas, fue el factor biológico de mayor presencia durante este período. Las especies que se identificaron como asociadas a la lesión y más frecuentes en orden de importancia fueron: *Hibana velox* (Fam. Anyphaeniidae; "araña cazadora"); *Thiodina* sp. (fam. Salticidae "araña saltadora") y *Clubionidae* sp. (Fam. Clubiomitae "araña cazadora").

También se determinó poco daño por áfidos aún en los períodos de mayor brotación. Cuando aparecieron las colonias, estas fueron depredadas por larvas de moscas (O: Diptera; Fam: *Syrphidae*) y *Crysopa* sp; siendo este sin duda, según lo que se pudo observar, uno de los factores de control biológico natural, más efectivo. Hay que tener presente que el daño por áfidos es básicamente importante por la transmisión de enfermedades como la "tristeza de los cítricos".

Con respecto al daño que le ocasionó a las hojas el minador de la naranja *P. citrella*, durante el período de evaluación, se pudo observar, un decrecimiento de un 60% en setiembre de 1994 a un 16,02% en enero de 1995. Este comportamiento se mantuvo en las evaluaciones subsecuentes.

**Cuadro 1**  
 Número total de insectos y arañas recolectados en naranja, en dos zonas de la Región Huetar Norte,  
 San Carlos, Costa Rica, enero a diciembre de 1994 (Arenal, Finca 2)

Familias y especies	Número total de individuos												
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Set	Oct.	Nov	Dic	Tot
<b>ORDEN COLEÓPTERA</b>													
<i>Exophthalmus</i> sp.	2	1	2	0	0	0	0	0	0	5	1	1	11
Otros Curculionidae	1	1	0	1	17	4	2	1	9	1	1	0	29
<i>Crysmelidos</i>	1	0	0	1	5	5	12	11	7	14	15	4	75
Otros Coleópteros	26	46	31	56	72	64	42	65	53	112	54	17	638
<i>Staphylinidae</i>	0	0	1	0	36	45	46	1	11	6	8	2	156
<i>Delphastus</i>	0	0	0	6	6	2	1	..	..	..	..	1	16
<i>Elateridae</i>	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	6	6
<i>Cerambycidae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
<i>Coccinellidae</i>	1	1	12	4	25	18	6	0	1	2	6	4	80
<b>ORDEN LEPIDÓPTERA</b>													
Otros Lepidópteros	2	1	7	5	12	16	9	3	5	3	7	11	81
<b>ORDEN ODONATA</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>ORDEN NEURÓPTERA</b>													
Adultos de <i>Crysopa</i> sp.	9	4	1	5	2	8	10	24	17	2	13	17	112
Larvas de <i>Crysopa</i> sp.	0	1	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	7
<b>ORDEN DÍPTERA</b>													
<i>Tephritidae</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	5	2	4	2	17
Otros dípteros	315	72	38	41	371	651	832	206	196	103	265	194	32,84
<b>ORDEN HOMÓPTERA</b>													
<i>Cercopidae</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	5	5	0	0	13
<i>Membracidae</i>	18	3	6	0	1	1	0	0	4	4	2	13	52
<i>Cixiidae</i>	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12
<i>Cicadellidae</i>	0	0	8	4	8	18	11	0	9	31	9	21	119
Áfidos	5	3	0	0	3	18	85	6	3	2	0	2	127
Otros homopteros	0	0	0	0	4	2	5	3	7	2	3	10	36
<b>PLECÓPTERA</b>	0	0	1	1	0	0	3	1	2	0	0	2	10
<b>ORDEN ORTHÓPTERA</b>													
Subórd. <i>Ensifera</i>	3	1	2	0	1	7	0	2	2	5	5	3	31
<b>ORDEN MANTODEA</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	4
<b>ORDEN BLATODEA</b>	0	0	2	1	2	2	6	8	2	4	2	1	30

Familias y especies	Número total de individuos												
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Set	Oct.	Nov	Dic	Tot
<b>ORDEN HEMIPTERA</b>													
<i>Pentatomidae</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Delphacidae</i>	66	49	46	4	2	0	0	0	0	4	0	0	171
<i>Reduviidae</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<b>ORDEN TYSANOPTERA</b>													
<i>Trips</i>	14	11	7	21	21	15	6	2	0	1	0	1	99
<b>ORDEN HYMENOPTERA</b>													
<i>Otros Formicidae</i>	18	53	19	1	21	25	5	21	10	3	28	5	209
<i>Ectatoma</i> sp.	0	0	67	24	133	19	21	37	8	SC*	SC*	SC*	314
<i>Brachymyrmex</i> sp.	0	757	507	155	0	0	0	90	97	SC*	SC*	SC*	160,6
<i>Solenopsis</i> sp.	0	0	1	0	0	880	0	523	0	SC*	SC*	SC*	1404
<i>Camponotus</i> sp.	0	51	0	.	1	0	0	0	0	SC*	SC*	SC*	52
<i>Tranopella</i> sp.	0	0	0	.	0	0	0	0	250	SC*	SC*	SC*	250
<i>Crematogaster</i>	0	0	0	.	0	0	6	0	5	SC*	SC*	SC*	17
<i>Macro Hymenoptero</i>	4	1	2	1	3	1	0	1	0	0	1	1	15
<i>Micro Hymenopteros</i>	119	41	27	23	59	69	109	17	24	20	39	42	589
<i>Apoidea</i>	0	0	1	1	13	1	0	1	1	1	3	0	22
<b>ORDEN ARANEAE</b>													
<i>Varias familias</i>	34	93	100	36	48	44	31	47	82	114	93	70	792

Con el trapeo nocturno se detectó la presencia de los escarabidos (O: Coleoptera), *Dyscineutus* sp., *Phyllophaga* sp., *Cyclocephala amazona*, *Cyclocephala delecta*, *Faula centralis* y *Copris* sp. De ellos *Cyclocephala amazona* y *Phyllophaga* sp. fueron los más frecuentes. Dentro del orden Coleóptera también se recolectaron crismelidos especialmente del género *Colaspis* sp. que fueron frecuentes en mayo, junio y setiembre. La época de mayor presencia de *Exophthalmus* sp. (Coleóptero: *Curculionidae*) comedor de hojas flores y yemas fue en setiembre y octubre en correspondencia con lo que se observó durante 1994 en Arenal. Es importante destacar que esta plaga fue poco frecuente en la región de Los Chiles, sin embargo, poco a poco ha ido colonizando nuevos ambientes.

Como fitófagos se recolectaron homopteros (Por ejemplo *Macunola ventralis*) que ha si-

do uno de los más frecuentes; además de hemípteros, tisanópteros, etc.

De los insectos benéficos que se recolectaron se destacó el orden Neuroptera, particularmente el género *Crysopa* sp. En ambas zonas la población se incrementó en 1995 con respecto a 1994, siendo mayor su presencia en Arenal. La mayor frecuencia de adultos se presentó en febrero y mayo en ambos lugares. Este género es especialmente importante como controlador de los áfidos que son una plaga importante de la naranja. También se recolectaron individuos de las órdenes Odonata, Dermaptera, Mantodea, Blattodea, Hemiptera (especialmente Reduviidae), Hymenoptera y Diptera.

### Impacto del proyecto

En los países del Tercer Mundo la importación de tecnologías no apropiadas ha sido

**Cuadro 2**  
 Porcentaje de daño y número de hojas con lesiones por *Phyllocnistis* sp. en una evaluación de insectos en naranja, Arenal San Carlos, Costa Rica, 1995

Variables	Período 1995 (meses)											
	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Set	Oct	Nov	Dic
Número de hojas totales	181	109	149	94	281	149	.....	263	134	175	140	110
Número de hojas con daño del minador	29	4	19	45	3	16	.....	21	6	49	30	51
Porcentaje de daño	16,02	3,66	12,75	47,8	1,06	10,73	.....	4,4	1,24	8,1	7,24	7,75
Número promedio de larvas por hoja	1,06	1	1,10	1,02	1	1,06	.....	1,09	1	1,08	1,23	1,25
Porcentaje de emergencia en el laboratorio	0	0	0	0	0	0	.....	0	0	0	0	0

uno de los grandes errores en los que se ha incurrido en el campo agrícola.

No se han considerado las características particulares de los agroecosistemas tropicales. Costa Rica, en particular, ocupa en Latinoamérica un segundo lugar como consumidor *per cápita* de agroquímicos. Por desconocimiento o por omisión, los agricultores utilizan el control químico de las plagas como la alternativa más viable, sin tomar en consideración a los individuos benéficos que son la base del equilibrio natural.

En definitiva, el uso indiscriminado de los pesticidas, como un rezago de la tecnología que se ha aplicado en países desarrollados, ha sido la tónica en nuestra región.

El concepto moderno, considera al manejo integrado de las plagas como la alternativa más viable en la producción agrícola. Este proyecto se enmarca dentro de esta concepción. En los últimos años, la naranja se ha convertido en uno de los cultivos más importantes en la zona norte y en el país; cultivo del cual dependen muchas familias. Los costos adicionales por las aplicaciones excesivas de insecticidas, los problemas en la salud, la reducción en los rendimientos por el daño directo o indirecto de los insectos y el desbalance ecológico que se ocasiona por el uso inadecuado de los mismos, limita las posibilidades de mayores ingresos y la estabilidad económica de los beneficiarios.

Existe un gran desconocimiento de los insectos asociados al cultivo, especialmente de los benéficos y sus interrelaciones en ésta y otras regiones del país. Ante esta limitante, los técnicos y estudiantes tienen que recurrir a recomendaciones e información de otros sitios, por no disponer de datos e información local.

Este proyecto pretende, en parte, llenar ese vacío que existe al respecto, y aumentar además el beneficio económico de los sectores involucrados a través de una menor aplicación de pesticidas y una mayor estabilidad ecológica.

### Referencias bibliográficas

- Morin, C 1983. *Cultivo de cítricos*, 2da. edición; la. reimpresión. San José, Costa Rica, 607 p.
- Ziegler, L. W. y Wolfe, H.S. 1961. *Citrus growing in Florida*. Gainesville, University or California Press, 248 p.
- Berg, G. *Mosca de las frutas* (2a de. rev.) San Salvador, OIRSA, s.n.t.
- Broggon, J.E. y Lawrence, E. p. 1960. *Insects and mites of Florida citrus*. Florida Agricultural Extension Service, Circular # 137.
- Brooks, R. F. 1964. *Control of citrus snow scale, Unaspis citri (Comst.)* Florida Proc. Fla. State Hort. Soc. 77:66-70.

- Costa Rica, Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, 1985. *Los cítricos en Costa Rica*. Departamento de Programación y Planificación anual Operativa. San José, Costa Rica, Doc-Sepa # 099. 170 p.
- Quesada, J. R. 1989. *Los cítricos*. In Andrews, K y Quesada, J. R. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Departamento de Protección Vegetal, Honduras, I edición, 623 pp.
- Elizondo, J. 1987. *Identificación y evaluación de los enemigos naturales de la mosca prieta de los cítricos, (*Alewrocanthus woglumi*)* Ashby (Homóptera: Aleyrodidae), durante un año en cuatro zonas cítricas de Costa Rica. Tesis de maestría, CATIE-UCR. Turrialba, Costa Rica, 101 p.