

# REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 73.

Diciembre 2013

**Insectos plagas y malezas asociados a plantaciones comerciales de tempate (*Jatropha curcas*), en el occidente y norte de Nicaragua.**

**Por Enilda Cano Vásquez\* & Ana Cristina Rostrán.**



**PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO  
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA  
LEON - - - NICARAGUA**

*La Revista Nicaragüense de Entomología* (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The *Revista Nicaragüense de Entomología* (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. And reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

#### Consejo Editorial

**Jean Michel Maes**  
Editor General  
Museo Entomológico  
Nicaragua

**Fernando Hernández-Baz**  
Editor Asociado  
Universidad Veracruzana  
México

**José Clavijo Albertos**  
Universidad Central de  
Venezuela

**Silvia A. Mazzucconi**  
Universidad de Buenos Aires  
Argentina

**Weston Opitz**  
Kansas Wesleyan University  
United States of America

**Don Windsor**  
Smithsonian Tropical Research  
Institute, Panama

**Miguel Ángel Morón Ríos**  
Instituto de Ecología, A.C.  
México

**Jack Schuster**  
Universidad del Valle de  
Guatemala

**Julieta Ledezma**  
Museo de Historia Natural  
"Noel Kempf"  
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik  
Mielke**  
Universidade Federal do  
Paraná, Brasil

**Fernando Fernández**  
Universidad Nacional de Colombia

---

**Foto de la portada:** *Pachycoris* sp. (Heteroptera: Scutelleridae), cuidando una maza de huevos (Reserva Silvestre Privada de Domitila, foto J.M. Maes).

## **INSECTOS PLAGAS Y MALEZAS ASOCIADOS A PLANTACIONES COMERCIALES DE TEMPATE (*JATROPHA CURCAS*), EN EL OCCIDENTE Y NORTE DE NICARAGUA.**

**Por Enilda Cano Vásquez\* & Ana Cristina Rostrán\*.**

### **RESUMEN.**

Este trabajo presenta los insectos plagas y benéficos asociados al cultivo del Tempate (*Jatropha curcas*). Los muestreos realizados en la parte vegetativa y reproductiva en la planta de Tempate así como en maleza permitirán definir las estrategias de control biológico a aplicar.

### **ABSTRACT.**

This paper presents the insects, pests and beneficals, associated with tempate crop, *Jatropha curcas*. Sampling during all the growing cycle, on crop and associated weeds, will permit the building of a biological control strategy.

\* UNAN-Leon. Enilda Cano Vásquez, enildacano@yahoo.com. AnaCristina Rostrán, acrostran@yahoo.com.

## I. INTRODUCCION

Es imperativo para Nicaragua realizar cambios radicales en la matriz energética, disminuir la dependencia de los hidrocarburos y aprovechar los recursos naturales renovables de manera sostenible, es el resultado de diversos eventos realizados por parte de organismo internacionales como: CEPAL, ONU, FAO, entre otros. Esta problemática sitúa a los biocombustibles como un nuevo paradigma para la agricultura en el mundo. Uno de los cultivos más utilizados como biocombustible es el Tempate (*Jatropha curcas* L.). Es una oleaginosa de porte arbustivo, perteneciente a la familia de las Euforbiáceas, que tiene más de 3 mil 500 especies agrupadas en 210 géneros. Mediante un proceso de transesterificación, es posible extraer de sus semillas un aceite combustible que funciona como sustituto de diesel (Ecoticias 2008).

En Nicaragua el Tempate casi llegó a extinguirse por que se consideraba poco importante. Por mucho tiempo fue utilizado como cercas vivas, orillas de los caminos o para encierro de potreros: sus frutos venenosos mantenían alejado al ganado. Esto garantizaba la permanencia en los pastos. Las investigaciones sobre el Tempate en Nicaragua se desarrollan en los años noventa, con la cooperación del gobierno de Austria y la participación de varias instituciones nacionales como: la División de Investigación y Orientación Tecnológica de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), a través de la empresa Sucher y Holzer, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León, (UNAN-León) y PETRONIC (Fernández, 1993; OFI-CATIE & PETRONIC, 1997). Esta fue una experiencia valiosa donde estuvo involucrado el Instituto Nicaragüense de Energía (INE). Este proyecto piloto para la producción de este metílico de aceite de tempate, incluía una plantación de 1.000 hectáreas de tempate y una unidad procesadora de los frutos para biodiesel (Naciones Unidas. 2004).

La importancia económica que ha adquirido el Tempate ha propiciado estudios de su fenología (vegetativa y reproductiva), ecología, productividad, genética, poblaciones, insectos asociados al cultivo, etc. Sin embargo, existe escasa información de los insectos benéficos y plagas asociados al hábitat del cultivo.

Con el fin de reducir esta falta de información, en este artículo se presenta la entomofauna registrada en el cultivo del Tempate en las áreas experimentales y comerciales en los estudios que realizó la UNAN-León en los años 1993 y 1994. En este trabajo se presentan los insectos más frecuentes encontrados en la parte vegetativa, reproductiva o/y en la maleza. Haciendo énfasis en los parasitoides y depredadores encontrados. Esto con la finalidad de valorar la posibilidad de utilizarlos como alternativas de regulación natural de las plagas.

El estudio incluye los enemigos naturales y los factores abióticos (luz, lluvia, temperatura y otros) con el objetivo de preservar el medio ambiente y la salud, mejorando la calidad de vida en las zonas agrícolas (Vásquez *et. al.* 2008).

Es importante destacar que la Fundación Energías Limpias y Desarrollo publicó en julio 2007 los resultados del Foro General Global de BioEnergía, que se desarrolló en Argentina. En este se ratificó la idea de alimentos + energías. La gran ventaja del tempate es que no califica en este tema porque el Tempate no compete como alimento para el proceso de producción de biocombustibles. De ahí que es recomendable utilizar *Jatropha curcas L* en la producción de biocombustibles.

Con el propósito de describir a los insectos asociados a los cultivos comerciales de Tempate se realiza este trabajo, para que sirva como base para el desarrollo de estrategias de control de insectos plagas por medio del establecimiento de crías de entomófagos y garanticen un manejo sostenible del agro ecosistema saludable para el hombre y el medio ambiente.

## II. DISEÑO METODOLÓGICO

La capacidad energética que poseen los países es un elemento fundamental para impulsar sus procesos de desarrollo económico, es necesario por tanto, que dispongan de los recursos energéticos que permitan sostener el ritmo de desarrollo que requieren.

El petróleo es la principal fuente de energía a nivel mundial y para los países en desarrollo que no lo poseen como parte de sus recursos naturales, adquirirlo implica grandes costos que afectan sus ya débiles economías. Por esto se hace necesario el desarrollo de fuentes alternativas de energía, en base a los recursos que cuenta cada país. Lo que permite disminuir la dependencia energética con respecto a las fuentes tradicionales de petróleo.

El tempate, árbol originario de Mesoamérica, ha sido distribuido en todo el mundo por comerciantes portuguesas. En los países africanos de Cabo Verde, Madagascar y Malí se utilizaba el aceite de la semilla para la producción de combustible, que servía para uso propio y para el alumbrado público (Fernández 1993).

La UNAN-León inicia sus actividades en el Proyecto Tempate en el año 1991. En 1992 participan en la investigación de los mejores sitios o zonas para la siembra y se ubican catorce lugares de ensayo en el Pacífico y Región Central. En base a los resultados se recomienda la siembra comercial en las partes bajas de la cordillera de los Maribios (León y Chinandega).

Las área de siembra comercial se seleccionan con el proyecto Biomasa, la UNAN-León y la UNAG, al igual que se ubican los viveros. La siembra comercial se establece en Telica, León y Quezalaguaque (Valle, Blanco, Wolf y

Kaelin 1999). Los lugares en estudio fueron: Juan de Dios Muñoz, Hermógenes Cortés, San Lucas, El Torreón y Cristo Rey.

Las variedades de Tempate estudiadas fueron: Nicaragua y Cabo Verde. Para el estudio de la dinámica poblacional de insectos asociados al cultivo se realizaron tres tipos de muestreos. Para cada tipo de muestro se realizó el proceso de reconocimiento e identificación de los insectos presentes en el cultivo señalando en que parte de la planta se encontraba, con el fin de evaluar si era plaga potencial o enemigo natural de alguna especie de insecto. Esto permite establecer mecanismos de regulación natural de insectos plagas (parasitoides, depredadores, caldos y/o entomopatógenos) a utilizar.

A continuación se describe de modo sucinto las estrategias de muestreo desarrolladas para el estudio de la entomofauna asociada al cultivo del tempate. Los tipos de muestreos fueron:

- a) Muestreo directo: se realizó un muestreo al azar de 20 plantas una vez por semana. Las plantas muestreadas fueron examinadas de arriba hacia abajo. Se registraban en una hoja de recuento los insectos hospedantes en la parte vegetativa y reproductiva. Los insectos que no se podían identificar (Familia, orden, género y/o especie) eran trasladado en vasos plástico y en cajas de crianzas que se colocaban en bolsas plásticas o de papel debidamente rotuladas. Estas bolsas se llevaban al laboratorio de Control Biológico (UNAN-León) para su debida identificación. Los insectos que no se pudieron identificar en el país fueron enviados al exterior en viales con alcohol al 70% rotulado con los datos siguientes: país, lugar de colecta, fecha de colecta, el cultivo y nombre del colector (Coto 1988).
- b) Muestreo por medio de trampas pegantes amarillas: se utilizaron trampas de pegamento "Stikem Special Blanco" que se colocó en plástico amarillo. Se colocaron dos trampas por localidad cada 15 días. Las muestras de campo se trasladaron al laboratorio. Se identificaron y se separaron las especies de insectos. En una hoja de recuento se registró el número de insectos en los niveles donde fuese posible su identificación por medio de claves (familia, orden, género y/o especie). Se utilizó para ello el Manual de Identificación y el estereoscopio para su debido reconocimiento.
- c) Muestreo de maleza: dos tipos de muestreos: uno con red entomológica y otro a mano. Se realizan 20 redasos en zigzag. Al terminar se registra los tipos de malezas presentes en el cultivo. Se colecta las especies de malezas ubicadas dentro del área del cultivo del Tempate y en la periferia de la parcela, aproximadamente entre 10 a 15 m del sector cultivado. La segunda es la asociada a los insectos presentes en la maleza. Para esto se realizan capturas manuales de insectos con vasos plásticos, de 25 mililitros de capacidad, para establecer su debida identificación.

El periodo de estudio de este trabajo fue de mayo a diciembre de 1994. Para la toma de datos se elaboró una hoja de registro identificando la localidad, fecha, tipo de muestreo, orden, familia, género y/o especie hasta donde fuese posible la identificación taxonómica por simple inspección o corriendo claves. Si no era posible la identificación se contrataba el servicio a: Servicio Entomológico Autónomo. Se utiliza para el análisis de los datos herramientas estadísticas descriptivas con el fin de explicar el comportamiento total, promedio por planta y por fecha de recuentos de las poblaciones de los insectos asociados al cultivo comercial del Tempate. Esto permitirá establecer las estrategias de control biológico para la regulación de las poblaciones de insectos plagas, en las fechas donde se presentan altas incidencias de plagas.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

En este trabajo se presentan los insectos plagas y benéficos asociados al cultivo del Tempate. Los muestreos realizados en la parte vegetativa y reproductiva en la planta de Tempate así como en maleza permitirán determinar las estrategias de control biológico a aplicar contra las plagas del cultivo.

En los muestreos se encontró un parasitismo natural cuyos niveles oscilaban entre un 2% de parasitismo alcanzado por *Encarsia* en mosca blanca y hasta un 75% en *Pachycoris* y *Leptoglossus* logrado por *Gryon* y *Telenomus*. Los estados más frecuente de parasitismo fueron en ninfa y huevo, como se puede observar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Porcentaje de parasitismo natural encontrado en plantaciones comerciales de Tempate (*Jatropha curcas*). Mayo - Septiembre 1994

Lugar	Parasitoide	Total	% de parasitismo	Parasitismo	Plagas
Juan de Dios Muñoz	Encyrtidae	220	44	Huevos	Pentatomidae
	Telenomus	16	75	Huevos	<i>Leptoglossus zonatus</i>
	Gryón	20	75	Huevos	Pachycoris
	Encarsia	23	4	Ninfas	Tetraleurodes Mosca Blanca
Hermógenes Cortés	Encarsia	10	2	Ninfas	Tetraleurodes
San Lucas	Encarsia	131	31	Ninfas	Tetraleurodes

Una de las plagas que causan aborto en los frutos y mal formaciones de las semillas es *Pachycoris torridus* (Hemiptera: Scutelleridae). También este insecto se encuentra asociado a las ramas. Se encontró un enemigo natural, un Scencilionidae (Hymenoptera) del género *Gryon*. Dada la importancia de esta plaga se estudió la dinámica del parasitoide natural y se encontró hasta un 100% en promedio de parasitismo en huevos de *Pachycoris* por *Gryon* en el cultivo comercial de Tempate. Como se puede observar en la Figura 1.

Resultados preliminares del parasitismo del **Gryon** en el Laboratorio fue de un 95%. La emergencia de los adultos del **Gryon** es de 8 a 10 días.

Otra plaga frecuente que daña el desarrollo del fruto es **Leptoglossus zonatus** (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) (Grimm & Somarriba, 1997). Este se encontró asociado a los frutos en desarrollo. Las ninfas y los adultos succionan el contenido de la semilla que causa que el fruto se pierda. Se planteó la hipótesis de que los frutos secos observados en las plantas eran por causa del daño ocasionado por el chinche. Para verificar esta hipótesis se encerraron algunos chinches con frutos y después de varios días los frutos murieron.

DelaVega (2007) reporta doce especies más de insectos se alimentan de la planta de Tempate.

Otros parasitoides se registraron en **Leptoglossus zonatus** del género **Telenomus** (Scelionidae) así como un Braconidae (Hymenoptera) del género **Chelonus** que es importante para el control del complejo **Spodoptera**.

Los tallos del tempate fueron afectados por larvas de la especie **Lagocheirus undatus** (Coleoptera: Cerambycidae). Estas larvas han sido localizadas en la mayoría de los casos al pie del tronco de las plantas que presentan heridas de machete. De ahí es posible suponer que exista alguna relación entre la presencia de larvas y las heridas de machete del tronco del tempate.



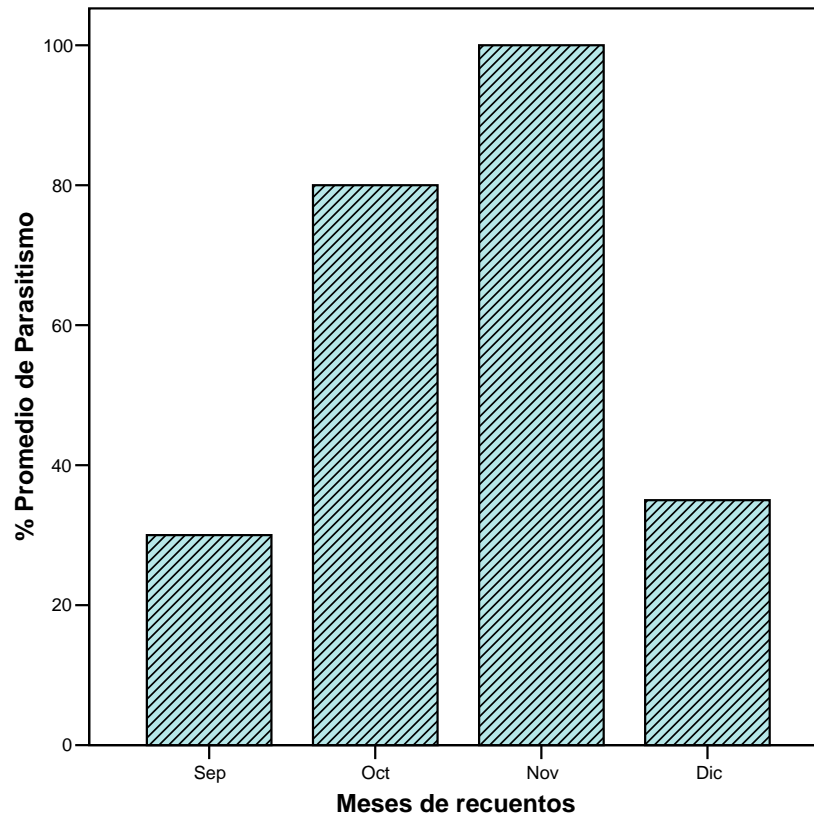


Figura 1. Parasitismo natural de huevos de *Pachycoris torridus* alcanzado por el parasitoide del género *Gryon* en el cultivo comercial del Tempate (*Jatropha curcas*). Septiembre –Diciembre 1994

Con el propósito de describir la densidad de poblaciones de insectos plagas y benéficos se calcularon los porcentajes relativos de insectos así como el total de insectos por plantas.

Es importante destacar las plagas potenciales del cultivo. En el Cuadro 2 se presentan las plagas principales registradas por los diferentes métodos de muestreos en el cultivo Tempate. Los fitófagos más frecuentes fueron *Pachycoris*, *Oncometopia*, Lepidópteros y Mosca Blanca. Los depredadores más frecuentes fueron Mantidae y Crisopas. Se observó la depredación natural de *Chrysoperla externa* en huevos de *Pachycoris* hasta en un 50%. Los recuentos muestran que la mayor cantidad de Mantidae se encuentra en la variedad Nicaragua.



Figura 1. *Pachycoris sp.* en el cultivo de Tempate de Nicaragua 1994.  
(Foto Jean-Michel Maes)

En los meses de Julio-Agosto se observa la mayor frecuencia de *Chrysopa* en las dos variedades en estudio como se puede observar en la Figura 2. *Chrysopas* ejerce mucha presión sobre los insectos plagas porque se mantiene en el cultivo y sus alrededores todo el año.

En 1993 el profesor de la UNAN-León, Dr. José Mungía reportó por primera vez la presencia de *Pachycoris klugii* una plaga importante en el cultivo del Tempate. Succionan los frutos y las semillas de la planta. *Pachycoris klugii* (Germar) es un Hemiptera de la familia Scutelleridae. En los muestreos se encontró un parasitoide de la familia Scelionidae de la especie *Telenomus pachycoris* este fue identificado por Maes J.M. (Garmendia y Aker, 2000).

Las arañas se encontraron con frecuencia en las hojas y se observaron comúnmente depredando a adultos de *Oncometopia*. En la variedad Nicaragua presentó mayor cantidad de arañas, es probable que esta variedad presente mejor oportunidad de camuflaje.

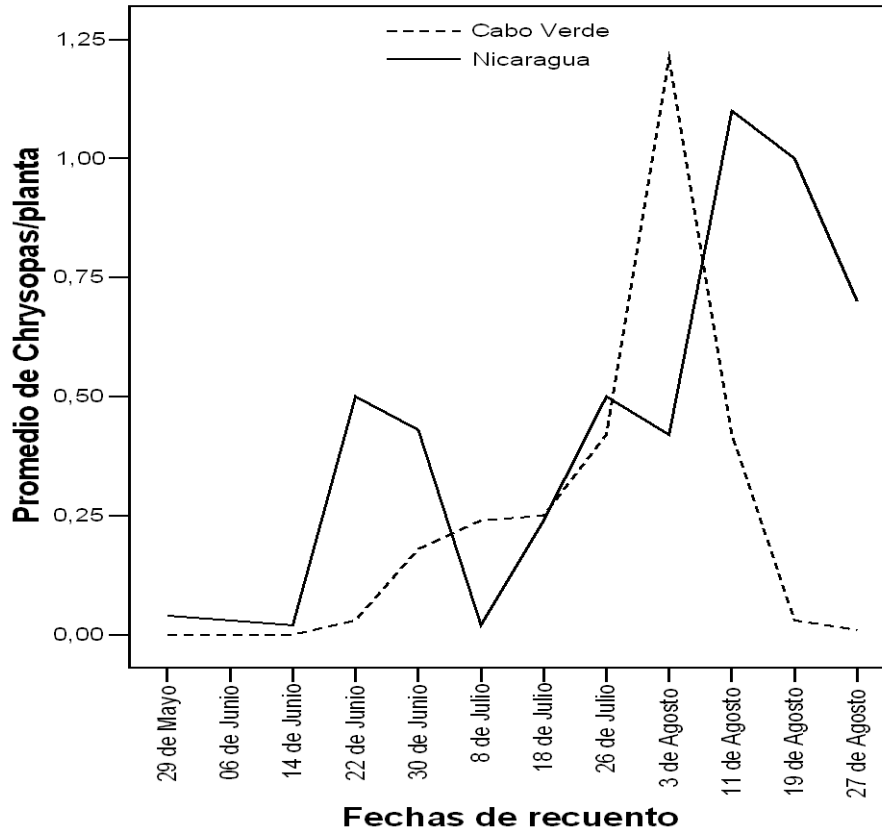


Figura 2. Comportamiento de la población de adultos de *Chrysopa* en el cultivo comercial del tempate (*Jatropha curcas*) Mayo-Agosto 1994

El estudio demostró la importancia de hacer inversiones en el desarrollo de la cría de *Chrysoperla externa* uno de los enemigos naturales presente con más frecuencias en los diferentes tipos de muestreos en los cultivos comerciales de tempate.

En el proceso de mejora continua se perfeccionan las técnicas de crianza implementadas en el Laboratorio de Control Biológico de la UNAN-León en el actual Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos, de la UNAN-León.

Cuadro 2. Principales plagas registradas en el cultivo del Tempate (*Jatropha curcas*). Mayo - Septiembre 1994.

Familia, género y/o especie	No. de Insectos Colectados	Porcentaje e Relativo	Observaciones
<i>Oncometopia clarior</i>	138	34	Se observo Mantidae depredando adultos de <i>Oncometopia</i>
Pentatomidae	3	1	
Tetraleurodes			
Tetraleurodea	224	55	
Mosca Blanca			
<b><i>Leptoglossus zonatus</i></b>	41	10	
<b><i>Pachycoris torridus</i></b>	5	1	
<b>Total</b>	<b>411</b>	<b>100</b>	

En los Cuadros 3.1 y 3.2 se muestra de modo resumido los parasitoides, depredadores y plagas más frecuentes, así como el lugar donde fue observado (parte vegetativa, reproductiva o maleza del cultivo). Se comenta la dinámica de las poblaciones más abundantes como fueron las del orden: Diptera, Hymenoptera y Neuroptera.

Los dípteros que se identificaron en los diferentes muestreos fueron depredadores y parasitoides. A continuación se describen los dípteros registrados por familia y un resumen de las características de la familias que fueron reportadas usando Vázquez et al. (2008), Borrer y White (1998). Tachinidae parasitoide de larvas del género ***Spodoptera***; Sarcophagidae parasitoide de larvas; Asilidae depredador de insectos pequeños y larvas. Dolichopodidae, con adultos depredadores de pequeños insectos; Phoridae parasitoide y depredador. Esto evidencia que en el entorno natural se encuentran enemigos naturales de larvas del género ***Spodoptera*** y de otros insectos plagas. En la Figura 3 se observa que en junio incrementaron sus poblaciones y el mayor número de dípteros/planta se observaron en la variedad Nicaragua.

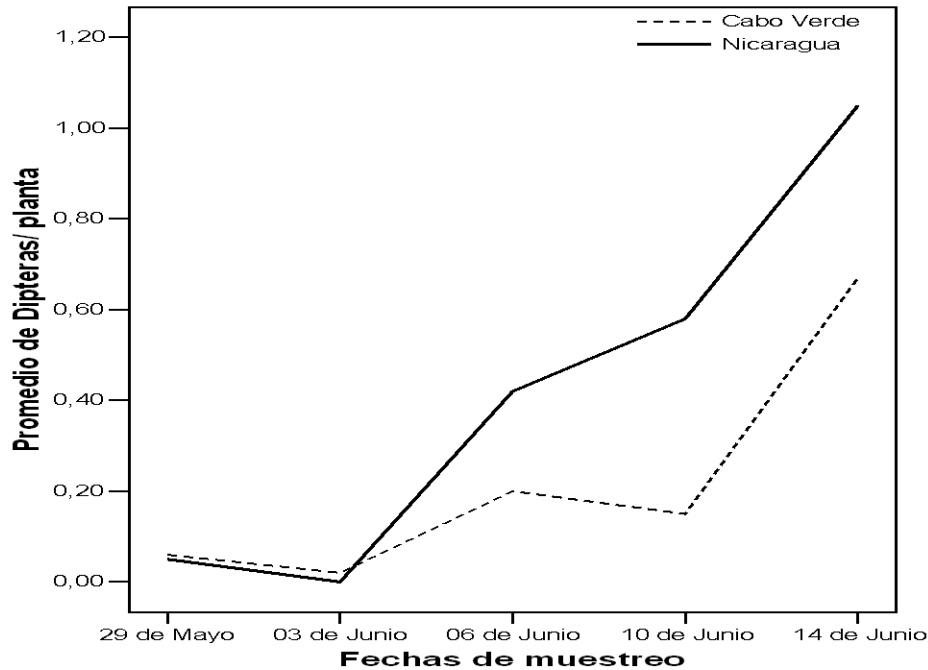


Figura 3. Comportamiento de la población de los adultos de dípteros en el cultivo comercial del Tempate (*Jatropha curcas*) Mayo-Junio 1994.

Del orden Hymenoptera se evidenció el parasitismo natural en huevos y ninfas de *Pachycoris*, así como la depredación de huevos de Lepidópteros (Cuadro 3.2). La mayor frecuencia de Himenópteros se registró en la variedad Cabo Verde como se muestra en la Figura 4.

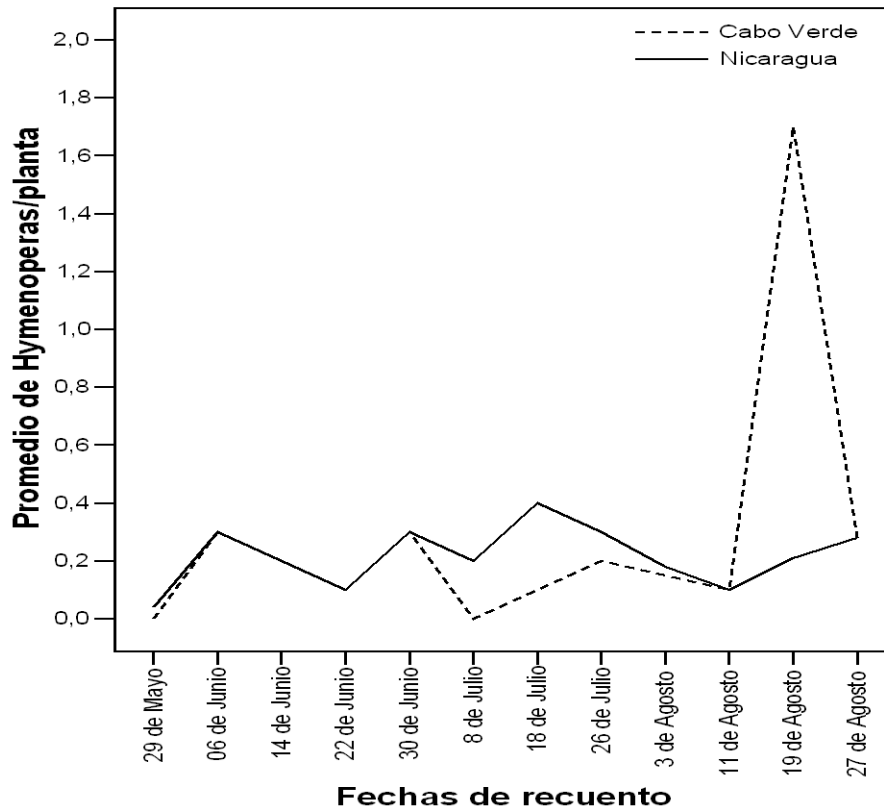


Figura 4. Comportamiento de la población de los adultos de Himenópteros en el cultivo comercial del Tempate (*Jatropha curcas*) Mayo-Agosto 1994.

En los Cuadros 3.1 y 3.2 se presentan la entomofauna asociada a los cultivos comerciales de Tempate parte de esos insectos son citados por Grimm C. & Maes J.M. (1997).

Cuadro 3.1 Entomofauna asociada al cultivo comercial del Tempate (*Jatropha curcas*). Mayo-Septiembre 1994.

Orden	Familia	Género	Especie	Habitat	Plaga	Enemigo natural	
						Parasitoide	Depredador
Coleoptera	Curculionidae	<i>Pantomorus</i>	<i>femoratus</i>	Maleza	X		
				Hojas del Tempate	X		
	Cerambycidae	<i>Stenygra</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate			
				Inflorescencia	X		
				Tallo del Tempate			
	Chrysomelidae	<i>Lagocheirus</i>	<i>undatus</i>	Maleza			
				Hojas del Tempate	X		
				Hojas verde del Tempate	X		
				Hojas del Tempate	X		
				Hojas del Tempate			Larva
			Hojas y Flores del Tempate			Larva	
			Hojas del Tempate			Larva	
			Envés de las hojas del Tempate			Se encontró depredando	
			Tempate			Ninfas de Mosca Blanca	
Orthoptera	Acrididae			Hojas del Tempate	X		
				Maleza	X		
	Tettigoniidae	<i>Microcentum</i>	<i>myrtifolium</i>	Hojas y Frutos del Tempate	X		
				Envés de las hojas y Tallos del Tempate	X		Adulto (Se encontró depredando Ninfas de <i>Pachycoris</i> y <i>Oncometopia</i> )
Homoptera	Aleyrodidae			Hojas del Tempate	X		
				Maleza	X		
	Cicadellidae	<i>Oncometopia</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate	X		
				Maleza			
	Membracidae			Hojas del Tempate	X		
Hemiptera	Scutelleridae	<i>Pachycoris</i>	<i>torridus</i>	Hojas y Frutos del Tempate	X		
		<i>Pachycoris</i>	<i>klugii</i>				
	Coreidae	<i>Leptoglossus</i>	<i>zonatus</i>	Hojas y Frutos del Tempate	X		
		<i>Campitschium</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate	X		
	Pentatomidae	<i>Acrosternum</i>	<i>marginatus</i>	Hojas del Tempate	X		
				Fruto	X		
	Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate	X		
	Reduviidae	<i>Zelus</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate			Larvas
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Estigmene</i>	<i>acrea</i>	Hojas del Tempate	X		
	Noctuide	<i>Spodoptera</i>	<i>latifascia</i>	Maleza	X		
				Hojas del Tempate	X		
				Maleza	X		
				Maleza	X		
				Hojas del Tempate	X		
				Maleza	X		
				Maleza	X		
				Hojas del Tempate	X		
Diptera	Tachinidae						Larvas (Complejo Spodoptera)
	Sarcophagidae			Haz, envés de las hojas y tallo del Tempate			Se encontró depredando larvas de Lepidopteras
	Asilidae			Hojas del Tempate			Larvas
	Dolichopodidae			Haz, envés de las hojas y tallo del Tempate			Larvas
				Maleza			
	Phoridae			Maleza		Larvas	Larvas y Huevos

Cuadro 3.2 Entomofauna asociada al cultivo comercial del Tempate (*Jatropha curcas*). Mayo-Septiembre 1994.

Insectos asociados al Tempate (*Jatropha curcas*) en Cristo Rey y el Torreón, 1993-1994.

Orden	Familia	Género	Especie	Hábitat	Plaga	Enemigo natural		
						Parasitoid e	Depredador	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Pantomorus</i>	<i>femoratus</i>	Maleza	X			
				Hojas del Tempate	X			
	Cerambycidae	<i>Stenygra</i>	sp.	Hojas del Tempate				
				Inflorescencia	X			
	Chrysomelidae	<i>Lagocheirus</i>	<i>undatus</i>	Tallo del Tempate				
				<i>Diabrotica</i>	sp.	Maleza		
						Hojas del Tempate	X	
	Tenebrionidae	<i>Cryptocephalus</i>	<i>irroratus</i>	Hojas verde del Tempate	X			
				Hojas del Tempate	X			
	Lampyridae			Hojas del Tempate			Larva	
	Cantharidae	<i>Chaulignathus</i>	sp.	Hojas y Flores del Tempate			Larva	
	Coccinellidae	<i>Cycloneda</i>	<i>sanguinea</i>	Hojas del Tempate			Larva Se encontró depredando Ninfas de Mosca Blanca	
	Orthoptera	Acrididae	<i>Delphastus</i>	sp.	Envés de las hojas del Tempate			
Hojas del Tempate					X			
Tettigoniidae		<i>Microcentum</i>	<i>myrtifolium</i>	Maleza	X			
				Hojas y Frutos del Tempate	X			
Mantidae					X		Adulto (Se encontró depredando Ninfas de <i>Pachycoris</i> y <i>Oncometopia</i> )	
				Envés de las hojas y Tallos del Tempate				
Homoptera	Aleyrodidae			Hojas del Tempate	X			
				Hojas del Tempate	X			
	Cicadellidae	<i>Oncometopia</i>	sp.	Maleza	X			
				Hojas del Tempate	X			
Membracidae				Hojas del Tempate	X			
				Maleza				
Hemiptera	Scutelleridae	<i>Pachycoris</i>	<i>torridus</i>	Hojas y Frutos del Tempate	X			
				<i>Pachycoris</i>	<i>klugii</i>			
	Coreidae	<i>Leptoglossus</i>	<i>zonatus</i>	Hojas y Frutos del Tempate	X			
				<i>Camptischium</i>	sp.	Hojas del Tempate	X	
	Pentatomidae	<i>Acrosternum</i>	<i>marginatus</i>	Hojas del Tempate	X			
Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus</i>	sp.	Fruto	X				
				Hojas del Tempate	X			



Lepidoptera	Reduviidae	<i>Zelus</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate Maleza			Larvas Larvas	
	Arctiidae	<i>Estigmene</i>	<i>acrea</i>	Hojas del Tempate	X			
	Noctuide		<i>Spodoptera</i>	<i>latifascia</i>	Maleza	X		
					Hojas del Tempate	X		
					Maleza	X		
					Hojas del Tempate	X		
					Maleza	X		
Diptera	Tachinidae			Hojas del Tempate	X	Larvas (Complejo <i>Spodoptera</i> )	Se encontró depredando larvas de Lepidopteras	
	Sarcophagidae			Haz, envés de las hojas y tallo del Tempate				
	Asilidae			Hojas del Tempate				Larvas
	Dolichopodidae			Haz, envés de las hojas y tallo del Tempate				Larvas
				Maleza				
	Phoridae			Maleza				Larvas
Orden	Familia	Género	Especie	Hábitat	Plaga	Enemigo natural		
						Parasitoide	Depredador	
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes</i>	<i>sp.</i>	Envés de las hojas y Flores del Tempate			Larvas (Se encontró alimentándose de larvas de Lepidoptera)	
	Pompilidae			Hojas del Tempate		Larvas		
	Scelionidae	<i>Telenomus</i>	<i>sp.</i>	Hojas del Tempate		Huevos ( <i>Estigmene acrea</i> )		
	Braconidae			Maleza		Larvas		
	Encyrtidae			Maleza		Huevos ( <i>Manduca sexta</i> )		
	Mymaridae	<i>Solenopsis</i>		Maleza		Huevos		
	Sphecidae							
Formicidae	Hojas del Tempate					Adulto		
Aphelinidae					Ninfas ( <i>Paraleyrodes sp.</i> )			

Neuroptera	Chrysopidae	<i>Ceraeochrysa</i>	<i>sp.</i>	Envés de las hojas del Tempate, Maleza		Larvas
		<i>Chrysoperla</i>	<i>externa</i>	Envés de las hojas del Tempate, Maleza		Larvas ( Se observó depredando huevos de <i>Pachycoris</i> y otras especies de plagas)
Dermaptera	Labiduridae			Hoja y Tallo		Larvas (Se encontraron depredando huevos de Lepidoptera)

Con el propósito de dar a estudio un enfoque integral se estudio la maleza. En el Cuadro 4 se muestra las malezas frecuentes asociadas al cultivo comercial en los diferentes lugares en estudio tanto en el cultivo como en el entorno.

Al estudiar los insectos asociados al cultivo se observa con mucha frecuencia que de los insectos plagas muestreados el 30% se encuentra en la maleza y el 74% se reporta en la parte vegetativa y/o reproductiva de la planta de Tempate.

Los cambios en las frecuencias de las especies de malezas agresivas asociadas a los cultivos requieren más de un método de manejo. Cualquier programa de manejo de malezas es solo parte de un sistema total de producción de cultivos. Esto significa que cualquier combinación de técnicas de un manejo cultural, de la competencia de cultivos y de una manipulación ambiental orientadas a minorar los niveles de maleza, debe ser compatible con otros esquemas de manejos agrícolas. Especialmente importante las interacciones entre los programas de manejo de malezas y plagas (Altieri 1999).

Las malezas en la zona de León representan un parte importante de la vegetación. Algunas especies nativas de hierbas y arbustos que no han sido desplazadas se comportan como malezas, al crecer cerca o dentro de las áreas de cultivo, colonizando esos terrenos y estableciéndose en ellos. Las malezas compiten directamente con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz. También los afectan indirectamente, al servir de hospederas de insectos plagas y benéficos en los cultivos (Toval & Rueda, 2009). De ahí la importancia de estudiar las especies de malezas que se encuentran en el cultivo y cuales en el entorno. En el cuadro se observa que Bledo, Verdolaga y Batatilla se encuentran en el cultivo y en el entorno.

Cuadro 4. Malezas asociadas al cultivo comercial del Tempate (*Jatropha curcas*). Mayo-Septiembre 1994.

Malezas Presentes en el area cultivada		Malezas Presentes en el Entorno	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Mosote	<i>Cenchrus brownii</i>	Escoba lisa	<i>Sida acuta</i>
Hierba de conejo	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>
Cola de zorro	<i>Leptochloa filiformis</i>	verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Coyolillo	<i>Cyperus esculentus</i>	Batatilla	<i>Ipomoea nil</i>
Arroz silvestre	<i>Echinochloa cruz-galli</i>	Lechosa o Pegajosa	<i>Cleome viscosa</i>
Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>
Batatilla	<i>Ipomoea nil</i>	Escoba pachona	<i>Walteria indica</i>
Sancocho	<i>Boerhavia erecta</i>	Jalacate	<i>Asclepias cuassavisa</i>
Pata de gallina	<i>Cynodon dactylon</i>	Dormilona	<i>Mimosa spp</i>
Pasto de horqueta	<i>Paspalum conjugatum</i>	Golondrina	<i>Chamaessyce spp</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Cola de alacrán	<i>Heliotropum spp</i>
Higuerilla	<i>Ricinos commnis</i>		

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los muestreos se encontró un parasitismo natural cuyos niveles oscilaban entre un 2% de parasitismo alcanzado por *Encarsia* sp en mosca blanca y hasta un 75% en *Pachycoris* y *Leptoglossus* logrado por *Gryon* y *Telenomus*. Los estados más frecuente de parasitismo fueron en ninfa y huevo.

Este trabajo permitió la valoración de la factibilidad económica y ecológica de establecer una cría de *Chrysoperla externa* como agente de control biológico.

Un total de treinta insectos plagas se identifican en el cultivo. También se encontraron enemigos naturales como parasitoides de larvas del complejo *Spodoptera* (mosca Tachinidae) así como depredadores de larvas y ninfas de mosca blanca (*Delphastus*) y de lepidópteros (*Vespidae*). En particular se destaca que se observaron Mantidae depredando ninfas de *Pachycoris* y *Oncometopia*. *Pachycoris* es una plaga clave para el cultivo del Tempate porque daña el fruto y ocasiona daño económico. *Oncometopia* es una plaga de follaje.

Las poblaciones de insectos benéficos más abundantes fueron las de los órdenes Diptera, Hymenoptera y Neuroptera. Los dípteros que se identificaron en los diferentes muestreos fueron depredadores y parasitoides.

El parasitismo natural en huevos y ninfas del orden Hymenoptera quedó en manifiesto. La mayor frecuencia de Himenópteros se registró en la variedad Cabo Verde.

Es importante el manejo de la maleza en el estudio se observó que el 30% de los insecto plagas registradas se encontraron en la maleza. El 74% se presentaron en la parte vegetativa y/o reproductiva de la planta de Tempate. Tres especies de malezas se encuentran en el cultivo y el entorno estas son: Bledo, Verdolaga y Batatilla.

Se deben hacer análisis de factibilidad económica, ecológica y ambiental para considerar el cultivo comercial de Tempate. La ventaja del tempate es que no califica en la decisión dual de alimento y/o energía porque el Tempate no compete como alimento para el proceso de producción de biocombustibles.

#### AGRADECIMIENTO.

Las autoras Enilda Cano Vásquez y Ana Cristina Rostrán desean expresar su reconocimiento a la UNAN-León (Proyecto Tempate), por el apoyo económico para realizar este estudio; al Dr. Charles Aker por la confianza depositada para trabajar en con este cultivo; al Dr. Jean-Michel Maes y al Dr. José Munguía por la ayuda en la identificación de los insectos.

A la Lic. Mirna Ortiz, Lic. Milena Garmendia y Lic. Clarisa Cardenas por su colaboración en la colecta de datos en el campo; el agradecimiento especial de las autoras a los productores que gentilmente facilitaron sus finca para el estudio de los insectos.

#### V. LITERATURA REVISADA

Altieri, M. et al. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan. New York.

Borror, D. J. & White, R. E. 1998. A field guide to insects: America north of Mexico. Peterson field guide series, 19. Boston: Houghton Mifflin.

Cervantes, L. 2002. Description, biology, and maternal care of *Pachycoris klugii* (heteroptera: scutelleridae). Florida Entomologist. Pag. 464-473.

Cordero, J. & Boshier, D.H. 2003 (eds). Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas. Oxford Forestry Institute (OFI, Oxford University, Oxford, UK) and Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, Turrialba, Costa Rica). Pag.621-624.

DelaVega, J. 2007. Biocombustibles en Latinoamérica como fuentes de desarrollo (*Jatropha curcas*), Agro-Proyectos y Bio-Energía, México.

Ecoticias. 2008. Grupo Horcona trabaja con una empresa peruana en el desarrollo de biodiesel a partir de *Jatropha curcas*.

Fernández, R. 1993. Nicaragua Biodiesel: el milagro del tempate. Envío, No. 143.

Garmendia, M. and Aker, Ch. 2000. Ecología, dinámica poblacional y daño económico.

Grimm, C. & Somarriba, A. 1999. Suitability of physic nut (*Jatropha curcas* L.) as single host plant for the leaf-footed bug *Leptoglossus zonatus* Dallas (Het.,Coreidae). Journal of Applied Entomology, Volume 123, Issue 6.pp 347-350.

Grimm, C. & Maes, J.M. 1997. Insectos asociados al cultivo de Tempate (*Jatropha curcas*) en el Pacífico de Nicaragua. II. Pentatomidae y Tessarotomidae (Heteroptera). Revista nicaragüense de entomología, 40:13-28.

PETRONIC. 1997. Proyecto Tempate, Nicaragua. Universidad Nacional de Ingeniería y Gobierno de Austria.

Naciones Unidas. 2004. Comisión Económica para América Latina y El Caribe CEPAL. Perspectivas de un Programa de Biocombustibles en América Central.

Samayoa, M. 2009. Guía técnica del cultivo de tempate *Jatropha curcas*. Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA.

Starkman, M. 2006. Tempate, piñón o jatropha. El Herald, Pag.. 21.

Toval, N. & Rueda, R. 2009. Malezas comunes de León, Nicaragua. INBIO, Costa Rica.

Valle, M., Blanco, M., Wolf, J. y Kaelin, Ch. 1999. Evaluación 1999 del proyecto Tempate. Síntesis. Managua/Zurich.

Vázquez, L., Matienzo, M., Veitía y Alfonso, J. 2008. Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. CIDISAV.

**La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296)** es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

**The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296)** is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

**Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:**  
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michael Maes (Editor General, RNE)  
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología  
Apartado Postal 527, León, NICARAGUA  
Teléfono 505 (0) 311-6586  
jmmaes@ibw.com.ni  
jmmaes@yahoo.com

#### **Costos de publicación y sobretiros.**

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.