

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DEL COMPLEJO “GALLINA CIEGA” (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN TRADICIONAL DE MAÍZ EN LA REGIÓN PURHÉPECHA, MICHOACÁN

Silvia Esperanza PÉREZ-AGIS¹, Miguel Ángel MORÓN²,
Miguel Bernardo NÁJERA-RINCÓN³, Edmundo LÓPEZ-BARBOSA¹
y Marcelino VÁZQUEZ-GARCÍA⁴

¹ Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio R, Planta Baja, Ciudad Universitaria, Av. J. Mújica s/n Col. Felicitas del Río. C. P. 58030, Morelia, Michoacán, MÉXICO. grupo_marialuisam@yahoo.com.mx; edmundocarlos@hotmail.com

² Departamento de Biología de Suelos, Instituto de Ecología, A.C. Apdo. Postal 63, C. P. 91000 Xalapa, Veracruz, MÉXICO. miguel.moron@inecol.edu.mx

³ Campo Experimental Uruapan, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales URPAC. Av. Latinoamericana No. 1101 Col. Revolución C. P. 60500, Uruapan, Michoacán, MÉXICO. minaj47@hotmail.com

⁴ Centro de Investigaciones en Parasitología Agrícola CUCBA Universidad de Guadalajara, Km 15.5 Carr. Guadalajara-Nogales C. P.45100. Predio Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco, MÉXICO. mvazquez@cucba.udg.mx

RESUMEN

En algunas regiones del Estado de Michoacán se considera que las larvas de coleópteros Melolonthidae conocidas como “gallina ciega” son una de las principales plagas rizófagas del maíz. El presente artículo aporta elementos sobre la composición del Complejo Gallina Ciega (CGC) en la Región Purhépecha en dos condiciones de cultivo contrastante, y relaciona la abundancia de las especies y su distribución anual con el posible impacto en el cultivo de maíz. Para el estudio se realizó un muestreo mensual por 10 meses, en dos localidades: la comunidad indígena San Felipe de los Herreros de la Meseta Purhépecha y el ejido San Francisco Uricho del Lago de Pátzcuaro. Los resultados obtenidos son: a nivel comunitario el CGC de ambas localidades registró una riqueza de 6 especies, con sus variantes en cada parcela. Las especies del CGC en el ejido San Francisco Uricho fueron: *Macroductylus* sp., *Anomala* sp 2, *Isonychus arizonensis*, *Phyllophaga* sp. 4 y *P. dentex*; y en San Felipe de los Herreros fueron: *Macroductylus* sp., *Diplotaxis* sp., *Anomala punctatipennis*, *Anomala* sp 1, *P. vetula* y *P. platyrhina*. Por su distribución mensual, en Uricho, las especies que podrían representar mayor riesgo para el cultivo de maíz son *Phyllophaga dentex*, y *Phyllophaga* sp. 4. Mientras que en San Felipe es *P. platyrhina*. Por su diversidad el modelo de distribución de abundancia en Uricho corresponde a poblaciones empobrecidas en donde la especie mas dominante es *Macroductylus* sp., con un índice de equitatividad bajo de 0.53 en promedio. Mientras que en San Felipe, corresponde a una curva de

poblaciones mas equilibradas, en este caso debido a *Macroductylus* sp. y *P. platyrhina*, con un índice de equitatividad de hasta 0.84 en promedio.

Palabras clave: Diversidad, gallina ciega, *Macroductylus*, *Phyllophaga*, *Isonychus*, *Anomala*.

ABSTRACT

White grubs causes an important damage to maize crops in the Mexican state of Michoacan. The present study offer information on the composition of the white grub species complex (CGC) at Purhepecha Region in two different crop conditions and show some relations between the abundance of species and their annual activity in the maize fields. The study was made at San Felipe de los Herreros in the Purhepecha Plateau and San Francisco Uricho near Lake Pátzcuaro during 10 months. Analysis of diversity was made with Biological Biotoools software. At community level, both places have 6 species richness. Species complex at Uricho were formed by *Macroductylus* sp., *Anomala* sp 2, *Isonychus arizonensis*, *Phyllophaga* sp. 4 and *P. dentex*; the most harmful species for maize could be *Phyllophaga dentex* and *Phyllophaga* sp. 4. Species complex at San Felipe were formed by *Macroductylus* sp., *Diplotaxis* sp., *Anomala punctatipennis*, *Anomala* sp 1, *P. vetula* and *P. platyrhina*; the most important species in maize fields was *P. platyrhina*. The abundance curve at Uricho shows poor populations, while at San Felipe the equitability is better.

Key words: Diversity, *Macroductylus*, *Phyllophaga*, *Isonychus*, *Anomala*, white grubs

INTRODUCCIÓN

Numerosos autores (Espinosa-Islas, *et al.*, 2005; Nájera, 2005; Aragón-García y Morón, 2000; Ramírez-Salinas *et al.*, 2000;) han señalado que una de las principales plagas rizófagas edafícolas asociadas a diversos cultivos de importancia alimentaria e industrial son las larvas de coleópteros conocidas como "gallina ciega". También se ha señalado que estas larvas normalmente se presentan como un conjunto de diferentes especies, sin embargo, poco se ha descrito sobre las características de las poblaciones que componen el conjunto y su relación con los daños al cultivo. Actualmente se sabe que solo un pequeño grupo de especies, que han sabido aprovechar oportunamente las condiciones de monocultivo y debido a su agresividad se comportan como una de las principales plagas de maíz (*Zea mays*), papa (*Solanum tuberosum*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cacahuete (*Arachis hypogea*), chile (*Capsicum anumm*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) diversas hortalizas y flores de ornato (Morón (1997), entre las que destacan *Phyllophaga ravidata* (Blanch), *Cyclocephala lunulata* (Burmm) y *Anomala cincta* (Bay) asociadas con gramíneas (Morón, 1996).

En el ámbito estatal se estima que en Michoacán se siembran 895,252 hectáreas con cultivos cíclicos, de esta superficie el maíz abarca 58% (524,015 ha). La región centro occidente del Estado se reconoce como una de las principales zonas productoras de maíz (SEM, 2004), en esta zona se localiza la Región Purhépecha donde este cultivo es uno de los principales, el cual abarca 5% de la superficie

dedicada a este grano. En la subregión Lago de Pátzcuaro y Meseta Purhépecha (11 municipios) abarca aproximadamente 39.9 mil ha, aproximadamente el 5% del total, cifra que sólo corresponde a los productores que están inscritos en PROCAMPO 2002-03, por lo cual está por debajo del dato real (INEGI, 2004). El promedio regional de rendimiento en grano es de 1.9 ton/ha, lo que hace a la región autosuficiente y productora excedentaria. Para el ciclo 2001-02 se estimó aproximadamente un rendimiento de 1.9 ton/ha, que distribuido entre la población daría 282 kg/*per capita* /anual de cuatro municipios de la región (INEGI, 2004), lo que da un excedente en la producción de 157.2 kg/*per capita*/anual (Pérez- Agis, obs.pers.).

El cultivo se desarrolla en condiciones de temporal, en suelos profundos de origen volcánico donde aproximadamente 30% de la superficie es agricultura de montaña (Gutiérrez *et al.*, 2003). Para el INIFAP una de las principales plagas rizófagas en México es la “gallina ciega”, y las especies que se han reportado en la región templada de Michoacán asociadas al maíz incluyen 17 especies de *Phyllophaga*, tres especies de *Diplotaxis*, cuatro especies de *Macrodactylus*, dos especies de *Anomala*, tres especies de *Cyclocephala* e *Isonychus arizonensis* (Howden), entre las que destacan por su importancia *Phyllophaga ravida* (Blanch.), *P. vetula* (Horn), *P. dentex* (Bates), *P. misteca* (Bates), *P. rubella* (Bates), *C. lunulata* y *Anomala inconstans* (Burmeister), entre otras (Nájera, 1998).

El objetivo del presente artículo consiste en aportar información sobre la composición del Complejo Gallina Ciega (CGC) en la Región Purhépecha en dos condiciones de cultivo contrastante, y relacionar la abundancia de las especies y su distribución anual al posible impacto en el cultivo de maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio y sistema de producción

El estudio se realizó en dos localidades, una correspondiente a la subregión conocida como Meseta Purhépecha y la otra en la subregión Lago de Pátzcuaro, la primera es la comunidad indígena San Felipe de los Herreros, Municipio de Charapan, localizada a 102° 10'54'' longitud Oeste y 19° 37'00'' latitud Norte a una altitud de 2220 msnm y la segunda es el ejido San Francisco Uricho, Municipio de Erongaricuaro localizado a 101° 42'58'' longitud Oeste y 19° 34'20'' latitud Norte, a una altitud de 2040 msnm, respectivamente. Ambas localidades se seleccionaron debido a que i) el maíz es su principal cultivo, ii) ambas localidades presentan condiciones agroecológicas similares, iii) el tipo de agricultura se clasifica como tradicional de subsistencia, aunque su sistema de producción es diferente.

En cada localidad se seleccionaron cuatro parcelas agrícolas, con una superficie de 0.5 a 1 ha, sembradas de maíz criollo blanco cremoso durante el ciclo 2003-2004 de forma tradicional. En ambas localidades se verificó la presencia de "gallina ciega" en el periodo de barbecho (octubre 2003), también se confirmó mediante entrevistas informales a productores quienes ratificaron que la presencia de este insecto eventualmente provoca daños al cultivo. Para la caracterización del subsistema agrícola se aplicaron un total de 25 encuestas a productores agrícolas de ambas localidades.

Muestreo entomológico

Colecta preliminar. Para confirmar la presencia de "gallina ciega", en los meses de octubre y noviembre de 2003 se realizó una colecta de larvas en el periodo de barbecho mediante un transecto de 40 m atrás del tractor, en cinco parcelas del paraje agrícola en el que se trabajaría durante el ciclo 2004.

Muestreo mensual. Para registrar a las especies que se encuentran en el agroecosistema se programó un muestreo mensual, por diez meses a lo largo del año 2004. Cada mes, en cada parcela se tomaron cinco cepellones de 30 x 30 x 30 cm con los que se conformó una muestra de larvas.

Cría de larvas. Para la determinación de especies, de la colecta de 2003 se seleccionaron 50% de los individuos los cuales se confinaron en condiciones de cría, con vasos plásticos de 250 ml con tierra de la parcela de procedencia y 5 ml de agua semanal desde el mes de noviembre 2003 a mayo de 2004, de esta cría se obtuvieron adultos con los que se logró la identificación de cuatro especies, y cinco a nivel de morfoespecie. Posteriormente la identificación de larvas se asoció a los datos de la muestra de cría para determinar su especie. Se colectaron un total de 260 larvas, las cuales se fijaron en solución de Pampel y alcohol etílico al 70%.

Análisis de diversidad

Para el cálculo de índices de diversidad se empleó el software estadístico Biological Tool Box versión 0.10 para Excel. Los índices que se seleccionaron fueron Equitatividad, Dominancia de Simpson, Diversidad de Simpson (1 - Dominancia), debido a que son mas sensibles a especies dominantes y su influencia en la diversidad. Equitatividad= H/H_{max} ; donde H es Diversidad de Shannon-Wiener; H_{max} es $\ln(S)$ del número de especies. Dominancia Simpson= $s / \sum (p_i)^2$; donde s es numero de especies; p_i es proporción de los individuos por especie. Diversidad Simpson= $1-C$; donde C es el valor del índice de Dominancia de Simpson.

RESULTADOS

1. Características del subsistema de producción de maíz

Ejido San Francisco Uricho.

La unidad de producción agrupa a los diferentes subsistemas de producción que la familia campesina articula para el aprovechamiento de los recursos naturales de los que dispone. En términos generales, la unidad está compuesta por un subsistema agrícola, ganadería semi extensiva, pesca marginal y desarrollo de oficios como albañilería, artesanía textil y elaboración de tortilla para su venta en mercados regionales. Los oficios tienen la virtud de aportar ingresos económicos en efectivo que permiten a la familia hacer frente a gastos domésticos. Mientras que las actividades del sector primario aportan productos en especie para el autoconsumo y los excedentes sirven para su venta local y regional.

El subsistema de producción agrícola se caracteriza por hacer un uso intensivo de los escasos recursos que dispone cada agricultor (parcela promedio 3.5 ha) por lo que han desarrollado un sistema de asociación en el que el maíz se rota con cultivos forrajeros de invierno, los agricultores turnan el cultivo de dos gramíneas (*Triticum turgidum*, *Avena sativa*) y tres leguminosas (*Vicia sativa*, *Vicia faba*, *Lens esculentum*). Por otra parte han reducido los pasos de labranza y generado un esquema de labranza mínima a labranza cero que les ha permitido hacer un uso más eficiente de la escasa mano de obra, tierra y tiempo de cultivo. De tal manera que pueden lograr prácticamente dos cosechas al año. El rendimiento de maíz es de los más altos de la región, 3 ton/ha, mientras que el de los de forrajes es medio, se calculó un porcentaje promedio de cobertura para la avena de 44%, trigo 36% y ebo 63% (Ver Cuadro 1)

A pesar de que estos sistemas son dependientes del consumo de insumos químicos para el manejo fitosanitario y fertilización así como externos como tracción mecánica. Se les sigue considerando como modelo campesino debido a que se basa en la dependencia de mano de obra familiar, están orientados hacia el autoabasto familiar, emplean recursos base nativos (variedades criollas), los excedentes se dirigen hacia el mercado local y regional mas que nacional.

Comunidad Indígena San Felipe de los Herreros.

En este caso la unidad de producción agrupa al subsistema forestal, el subsistema agropecuario y el oficio de artesanía textil de las mujeres. Cabe señalar que el aprovechamiento forestal es el eje económico de la comunidad, los productos están orientados hacia el mercado nacional, esta actividad es la que mayor efectivo aporta a la comunidad (Gutiérrez, *et al.*, 2003).

Cuadro 1

Determinantes agroecológicas de los sistemas producción de maíz en la Región Purhépecha, Michoacán.

Agroecosistema		Sistema de año y vez C.I. San Felipe de los Herreros Subregión: Meseta Purhépecha	Sistema Año con Año Ejido San Francisco Uricho Subregión: Lago de Pátzcuaro
BIOFÍSICAS		Clima subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16.6°C a 17.4°C, altitud 2200 a 2400 msnm. Precipitación anual de 1000 a 1029 mm. Heladas tempranas de octubre a enero que afectan el llenado de grano del cultivo. El granizo se presenta de 2 a 4 días al año acompañado de viento durante el mes de junio y julio. Suelos Andosol, Andosol húmico y Cambisol, profundos y pendiente mayor al 5%.	
TECNOLÓGICAS			
M A N E J O	Cultivos: especies y variedades	Maíz blanco criollo Frijol criollo (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Maíz criollo blanco Cultivos de invierno semillas criollas: <i>Vicia sativa</i> (ebol), <i>Avena sativa</i> (avena), <i>Triticum turgidum</i> (trigo)
	Organización cronológica de los cultivos	Monocultivo y pequeñas superficies con policultivo simultáneo: maíz + frijol Crecimiento de arvenses nativas durante el periodo de descanso	Asociación en rotación: Maíz – ebol; maíz – avena; maíz – lenteja; maíz –trigo.
T R A C C	Preparación del terreno	Barbecho mecánico en octubre Rastreo mecánico en febrero	Labranza reducida a un paso de rastra o barbecho, mecánico en mayo
	Labores culturales	Surcado con tracción animal, siembra manual en abril Aporcado y escarda con tracción animal en julio y septiembre	Surcado mecánico, siembra manual en junio
S U E L O	Conservación	Periodo de descanso de 10 meses Cobertura de un 50 % de restos de rastrojo	Periodo de descanso un mes Cultivos forrajeros con cobertura de hasta un 70% en el periodo de invierno
	Fertilización	Mixta Química a la siembra Orgánica: Libre pastoreo por 3 meses, aplicación de estiércol a la siembra.	Química A la siembra 18-46-0 Al mes 46-0-0
S A N I T A R I O S	Control de malezas	Deshierbe Manual y por densidad de siembra. Principales malezas, herbáceas de diferentes familias	Escarda química (sal dietalonamina del ac. 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico + atrazina(2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamino 1,3,5-triazina) Principales malezas, gramíneas anuales
	Control de plagas	No hay una medida específica Principales plagas (en orden de importancia): larvas de Lepidoptera: Noctuidae (trozador), larvas de Coleoptera: Elateridae (alambre) y larvas de Coleoptera: Melolonthidae (gallina ciega)	Químico (Paration metílico: 0,0-Dimetil 0,p-Nitrofenil Tiofosfato) Principales plagas: larvas de Coleoptera: Melolonthidae (gallina ciega), larvas de Lepidoptera: Noctuidae (trozador) y larvas de Coleoptera: Elateridae (alambre)
	Control de enfermedades	No hay	Eventualmente problemas de roya en trigo
Objetivo de la producción		Autoconsumo	Autoconsumo de maíz. Venta local y regional de forrajes de invierno
Tipo de mano de obra		Familiar y rentada con remuneración en especie	Familiar y rentada con pago en efectivo
Organización para la producción		Sociedad de Producción Rural <i>Tararis</i>	Incipiente organización de productores de maíz orgánico
Puntos débiles o críticos		Baja productividad, baja agrobiodiversidad, pobre manejo de la fertilidad de suelos	Creciente dependencia de agroquímicos, e impacto de plagas en maíz y frutales de la región

El subsistema agropecuario regionalmente es conocido como *año y vez* el cual consiste en la alternancia de grandes parajes que se destinan a la agricultura después de un periodo sin cultivo de diez meses. Durante este periodo, de descanso, estas áreas se destinan al libre pastoreo por tres meses, después se dejan empastar hasta que en junio se vuelven a pastorear y en octubre inicia la preparación del terreno con el barbecho, en febrero el rastreo y en abril la siembra de maíz. Este sistema de manejo ha permitido que la ganadería sea parte integral del manejo para la recuperación de la fertilidad del suelo, aprovechamiento del rastrojo de maíz y pastos nativos (Ver Cuadro 1).

El sistema de *año y vez* es poco dependiente del consumo de insumos químicos así como externos como tracción mecánica. Se le considera como modelo campesino por basarse en el uso de mano de obra familiar, los productos están orientados hacia el autoabasto familiar, emplean recursos base nativos (variedades criollas y estiércol), los excedentes se dirigen hacia el mercado local y regional.

2. Diversidad de larvas

Composición del Complejo Gallina Ciega (CGC)

Ejido San Francisco Uricho. Debido a que en este ejido se cultivan forrajes de invierno (de noviembre a abril), como *Avena sativa* L. (avena), *Triticum turgidum* L. (trigo) y *Vicia sativa* L. (ebo), el muestreo se inició en diciembre de 2003 y continuó hasta diciembre 2004, se suspendió 3 meses durante el periodo de rastreo y siembra de maíz ya que el suelo estaba muy seco y no se registraba ningún insecto. Se colectaron 165 larvas, de las cuales se identificaron 124, esto es el 75% del total. Se registró un promedio de 0.75 larvas por cepellón.

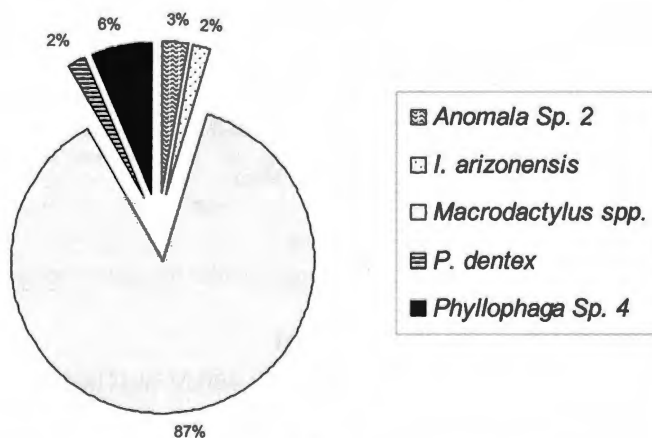


Figura 1

Composición CGC. Ciclo agrícola 2003-04. San Francisco Uricho, Mich.

De la familia Melolonthidae, se determinaron larvas de 4 géneros con 5 especies, éstas fueron *Macrodactylus* sp. con 94 individuos identificados (87%), *Phyllophaga* sp. 4 con 7 individuos (6%), *Anomala* sp. 2 con 3 individuos (2%), *Phyllophaga dentex* (Bates) con 2 individuos (2%), e *Isonychus arizonensis* Howden con 2 individuos (2%) (Fig. 1).

Comunidad Indígena San Felipe de los Herreros.

El muestreo inició en febrero de 2004 y continuó hasta diciembre del mismo año, debido a que durante el periodo de rastreo (diciembre a febrero) se presentan muy bajas temperaturas y casi no se registran individuos, así como durante los primeros meses después de la siembra (marzo). Se colectaron 95 larvas, de las cuales se identificaron 57, esto es el 60% del total. Se registró un promedio de 0.30 larvas por cepellón.

De la familia Melolonthidae, se determinaron larvas de 4 géneros con 5 especies, éstas fueron *Macrodactylus* sp. con 32 individuos identificados (55%), *Phyllophaga platyrhina* (Bates) con 12 individuos (21%), *Anomala* sp. 1 con 6 individuos (11%), *Diplotaxis* sp. con 5 individuos (9%), y *Anomala punctatipennis* Blanch. con 2 individuos (4%) (Fig. 2).

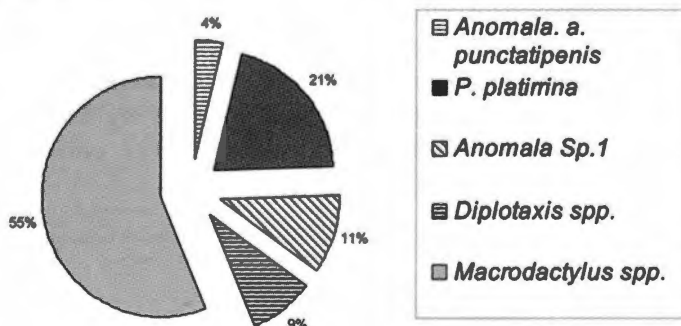


Figura 2

Composición CGC. Ciclo agrícola 2003-04 San Felipe, Mich.

3. Distribución mensual y cobertura vegetal

La distribución de las especies a lo largo del año y su relación con la cobertura vegetal, resulta especialmente importante para tratar de determinar cual de las especies puede ser la que probablemente ocasiona daños al cultivo de maíz o de invierno.

Ejido San Francisco Uricho.

El género más abundante es *Macrodactylus* sp. el cual se presenta a lo largo de todo el ciclo, sin registro en junio y julio, es especialmente abundante durante el periodo de invierno donde probablemente se alimenta y resguarda bajo los cultivos de invierno (Fig. 3). Bajo la cobertura de maíz, las especies coexisten, especialmente a partir de agosto a diciembre, en julio se registró *Anomala* sp 2, en agosto *I. arizonensis* y *Phyllophaga* sp. 4, ésta última se mantiene presente hasta octubre y finalmente de octubre a diciembre se registró *P. dentex*. Esta información sugiere que las especies que podrían afectar el desarrollo del cultivo de maíz son *Macrodactylus* sp. y *Phyllophaga* sp. 4. ya que se registraron a lo largo del periodo de crecimiento de maíz cuando su sistema radicular es más tierno y turgente. Sin embargo, cabe señalar que los picos de abundancia de *Macrodactylus* son más altos durante el periodo de invierno.

Durante la colecta de octubre 2003, en el periodo de rastreo para la siembra de cultivos de invierno, en 5 parcelas se registraron 104 larvas de las cuales 38% correspondieron a *P. dentex*, 29% a *Macrodactylus* sp., 25% a *I. arizonensis* y 1.9% *Phyllophaga* sp.4. Esta información sugería que las dos especies de *Phyllophaga* podrían representar un riesgo para el maíz. Con el resultado del muestreo mensual se corrobora que *Phyllophaga* sp.4. es la que puede estar afectando al maíz (Fig. 3).

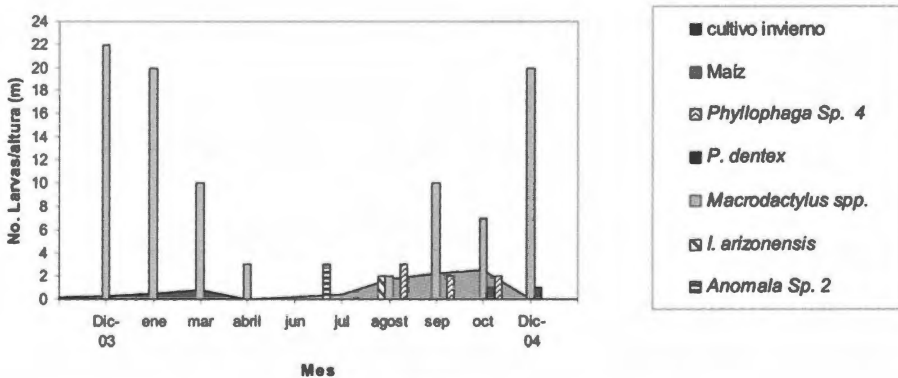


Figura 3

Distribución por especie y altura de cultivos. San Francisco Uricho, 2004.

Comunidad Indígena San Felipe de los Herreros.

El género más abundante es *Macrodactylus* sp. el cual se presenta especialmente durante el periodo de invierno donde probablemente se resguarda bajo plantas arvenses que crecen durante el periodo de descanso (enero a octubre), (Fig. 4). En

este mismo periodo coexisten tres especies mas, *Anomala* sp 1, *Diplotaxis*, *Anomala punctatipennis* y *P. platyrhina*. Bajo la cobertura de maíz, la especie más abundante y constante es *P. platyrhina*. Esta información sugiere que la especie que podría afectar el desarrollo del cultivo de maíz es *Phyllophaga platyrhina*.

Durante la colecta de octubre 2003, en el periodo de barbecho, se registraron 108 larvas en 5 parcelas, en este caso 61% correspondió a *P. platyrhina*, 22% a *P. vetula* y 14% a *Anomala punctatipennis*, esta información sugiere que al menos *P. platyrhina* puede ser la que provoca daños al cultivo de maíz lo que se corrobora con el muestreo mensual.

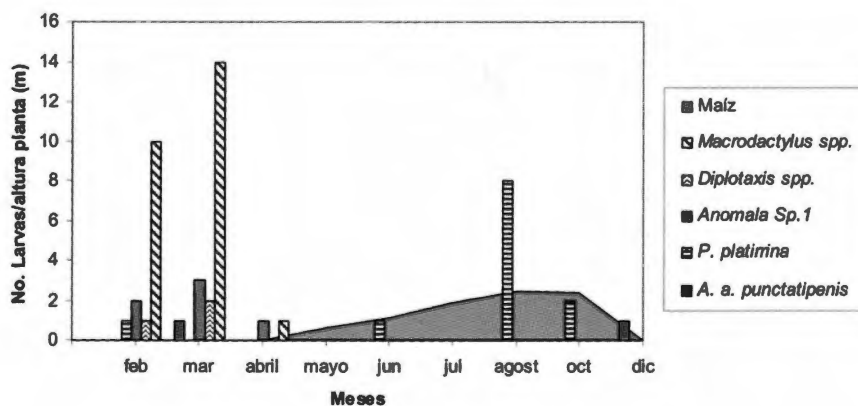


Figura 4

Distribución por especie y altura de maíz. San Felipe, 2004.

4. Dominancia de especie por parcela

En los resultados anteriores se muestra un panorama general de la distribución de las especies del CGC a nivel de localidad, sin embargo esta realidad no se aplica a cada parcela como a continuación se presenta. El análisis de diversidad consistió en el computo de lo individuos identificados por lo menos hasta género, su diversidad a nivel de parcela y representación proporcional a nivel de localidad.

Ejido San Francisco Uricho.

Como se muestra en los Cuadros 2 y 3, la abundancia de individuos y la riqueza de especies son diferentes en cada parcela. La parcela con mayor riqueza de especies (5 especies) y mayor abundancia de larvas es u4. La parcela con menor índice de equitatividad y mayor índice de dominancia es u2, debido a la dominancia de *Macroductylus* sp. por lo cual su índice de diversidad es también el menor.

Cuadro 2

Abundancia por especie y parcela. San Francisco Uricho, 2004.

Especie/ Parcela	u1	u2	u3	u4
<i>I. arizonensis</i>	2			1
<i>Macroductylus</i>	10	31		45
<i>P. dentex</i>	1	1	3	17
<i>Phyllophaga</i> sp. 4		4		4
<i>P. platyrhina</i>		1		
<i>Anomala</i> sp. 2			3	

Cuadro 3

Diversidad por parcela. San Francisco Uricho, 2004.

Parcela/Índice	Equitatividad	Dominancia de Simpson	Diversidad de Simpson (1 - Dominancia)	Total individuos	Riqueza de especies
u1	0,6254	0,6213	0,3787	13	3
u2	0,4212	0,7151	0,2849	37	4
u4	0,6133	0,4776	0,5224	70	5
Uricho	0,5336	0,5263	0,4737	123	6

La parcela con mayor índice de equitatividad es u1, sin embargo presenta un bajo índice de diversidad por la dominancia de *Macroductylus* sp. La parcela u4 a pesar de que tiene un buen índice de equitatividad debido a la abundancia de 2 especies (*Macroductylus* sp. y *P. dentex*) es la parcela que registra (en la opinión del productor) mayores daños por gallina ciega, que en este caso probablemente se debe al efecto de *P. dentex* en el cultivo de maíz. La parcela u3 fue la parcela con menos abundancia y diversidad ya que solo se registro *P. dentex* a partir del mes de septiembre.

A nivel de localidad, la diversidad del CGC está dominado por *Macroductylus* sp. en la Figura 5, donde se representa la abundancia relativa por especie, se describe una curva conocida como "serie geométrica", este patrón de distribución se presenta frecuentemente en ambientes pobres en especies o durante las primeras fases de sucesión o en condiciones ambientales deterioradas (Magurran, 1987).

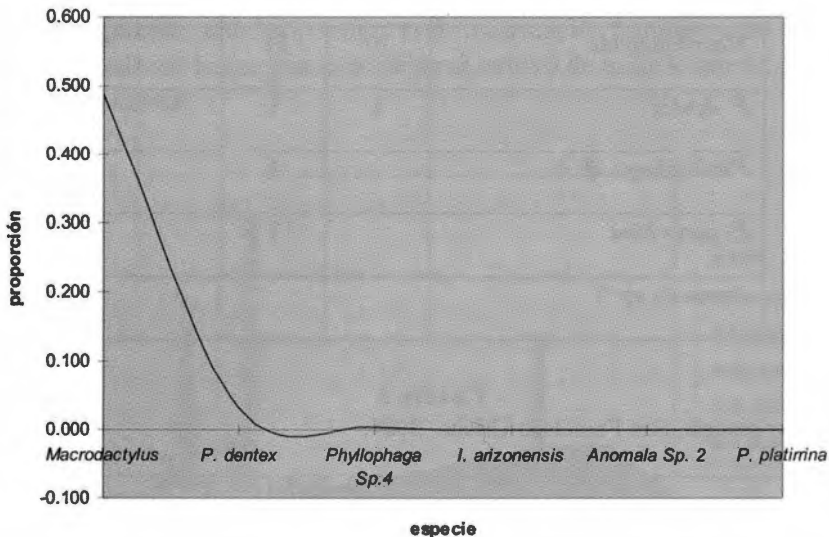


Figura 5

Abundancia relativa por especie. San Francisco Uricho, 2004

Comunidad Indígena San Felipe de los Herreros

Como se muestra en los Cuadros 4 y 5 la abundancia de individuos y la riqueza de especies se mantiene más constante. La parcela con mayor riqueza de especies (6 especies) es sf2, la cual a su vez presenta un bajo índice de dominancia y el más alto índice de diversidad, no es la más equitativa debido a la abundancia de *P. platyrhina*. La parcela más equitativa es sf3, debido a que no hay dominancia de ninguna especie por lo que su índice de diversidad es el más alto. La parcela menos equitativa es sf4, debido a la abundancia de *P. platyrhina*, por lo que su índice de dominancia es el más alto y de diversidad es el más bajo.

A nivel de localidad, la diversidad del CGC está dominado por *P. platyrhina* y *Macroductylus* sp. en la Figura 6, se describe una curva conocida como "serie logarítmica", este patrón de distribución se presenta frecuentemente en ambientes en los que algunos factores controlan las condiciones ecológicas de la comunidad y son aprovechadas por pocas especies, las cuales dominan (Magurran, 1987).

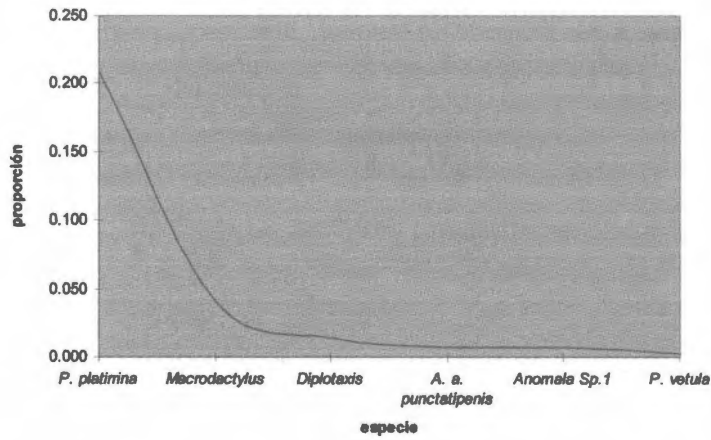


Figura 6

Abundancia relativa por especie. San Felipe, 2004.

Cuadro 4

Abundancia por especie y parcela. San Felipe de los Herreros, 2004.

Especie/ parcela	sf1	sf2	sf3	sf4
<i>P. platyrhina</i>	10	12	2	19
<i>A. punctatipennis</i>	2	1	1	4
<i>Macroductylus</i>	8	5	4	2
<i>P. vetula</i>	1	3		1
<i>Diplotaxis</i>	2	1	8	
<i>Anomala sp.1</i>		5	2	1

Cuadro 5

Diversidad por parcela. San Felipe de los Herreros, 2004.

Parcela/Índice	Equitatividad	Dominancia de Simpson	Diversidad de Simpson (1 - Dominancia)	Total individuos	Riqueza de especies
sf1	0,8019	0,3270	0,6730	23	5
sf2	0,8223	0,2812	0,7188	27	6
sf3	0,8484	0,3080	0,6920	17	5
sf4	0,6009	0,5254	0,4746	27	5
San Felipe	0,8413	0,2811	0,7189	94	6

DISCUSIÓN

Según Morón (1996) algunos factores que influyen en la dispersión y aumento de poblaciones de algunas especies de melolonthidos son: 1) Expansión de la frontera agropecuaria y asentamientos humanos. 2) Extensión de redes de comunicación. 3) Alteración de la cobertura vegetal. Estos factores modifican sustancialmente la extensión y estructura de los ecosistemas característicos del país, lo que ha favorecido la dispersión e incremento poblacional de algunas especies, sobre todo aquellas cuyas larvas se puedan adaptar a vastas extensiones de monocultivo de gramíneas. En este contexto, las especies que aparentemente están aprovechando las condiciones de monocultivo de maíz en Uricho y en San Felipe son las del género *Phyllophaga*. Mientras que las larvas de *Macrodactylus* sp., *Diplotaxis* sp., y *Anomala* sp 1, parecen estar mas asociadas a condiciones propias de vegetación ruderal, especialmente en San Felipe, donde el suelo de las áreas agrícolas permanecen sin movimiento alguno durante 10 meses, además se mantienen con la cobertura de residuos de la cosecha de maíz, vegetación ruderal y aportación de estiércol durante la temporada de pastoreo. En el caso de Uricho, a pesar de que se utiliza la tierra con cultivos de invierno, las condiciones del suelo son, baja perturbación de la capa arable y protección de la superficie por una capa vegetal con especies forrajeras también consideradas como de cobertura, lo que parece estar favoreciendo demasiado a *Macrodactylus* sp. que aunque a nivel regional su larva no se ha registrado como plaga de maíz o de los cultivos de invierno, en estado adulto está representando un riesgo durante el periodo de floración de las áreas frutícolas y del cultivo de maíz en el Municipio de Erongaricuaró, incluso algunos productores han mencionado la voracidad de estos insectos en su fase adulta durante el periodo de fructificación de manzana.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo del Instituto de Ecología, A. C. sede Pátzcuaro, Mich., a cargo del Dr. Sergio Zamudio.

LITERATURA CITADA

- Aragón-García A., & M. A. Morón**, 2000. Los coleópteros Melolonthidae asociados a la rizósfera de la caña de azúcar en Chietla, Puebla, México. *Folia Entomol. Méx.*, 108: 79-94.
- Espinosa-Islas A., M. A. Morón, H. Sánchez, N. Bautista, & J. Romero**, 2005. Complejo gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) asociado con céspedes en Montecillos, Texcoco, Estado de México. *Folia Entomol. Méx.*, 44(2): 97-107.
- Gutiérrez-Nava P., E. Pérez-Agis & V. Soto-Morales**, 2003. *Plan de Ordenamiento Territorial Comunitario Comunidad Indígena San Felipe de los Herreros, Charapan, Michoacán*. Informe Técnico PAIR, A.C.-COINBIO, Pátzcuaro, Mich.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)**, 2004. *Anuario Estadístico Michoacán Ocampo*. Agricultura. Gobierno del Estado de Michoacán. México
- Magurran A.E.**, 1987. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Morón M. A.**, 1996. Melolonthidae (Coleoptera). Pp. 287-307. In: Llorente-Bousquets J., A. García-Aldrete & E. González-Soriano (eds). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM. México.
- Morón M. A.** 1997. White grubs (Coleoptera: Melolonthidae: *Phyllophaga* Harris) in México and Central America. A brief review. *Trends Entomol.* I :117 - 128.
- Nájera-Ricón, M. B.** 1998. Diversidad y abundancia del complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de maíz de la región templada de Michoacán, México. Pp.99-106. In: Morón, M. A. & A. Aragón (eds). *Avances en el estudio de la diversidad, importancia y manejo de los Coleópteros edafícolas americanos*. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Sociedad Mexicana de Entomología, A. C. Puebla, México.
- Nájera-Rincón M.B.** 2005. Control microbiano de “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae). Una alternativa para el Manejo Agroecológico de plagas rizófagas. Pp. 101-125. In: Aragón, G.A., J.F. López-Olguín & A.M. Tapia R. (eds). *Manejo Agroecológico de Sistemas*. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- Ramírez-Salinas C., M. A. Morón & A. Castro** 2000. Descripción de los estados inmaduros de seis especies de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae) de la región Altos de Chiapas, México. *Folia Entomol. Méx.*, 109: 73-106.
- Secretaría de Educación de Michoacán (SEM)** 2004. *Atlas Geográfico del estado de Michoacán*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. EDDISA, México.

Recibido: 7 de mayo de 2007

Aceptado: 20 de septiembre de 2007

Nota Científica

SPHAERODACTYLUS GLAUCUS (COPE, 1865) (SAURIA, GEKKONIDAE), NUEVO REGISTRO PARA LA HERPETOFAUNA DE EL SALVADOR

Abstract: The presence of the gecko *Sphaerodactylus glaucus* in El Salvador is reported for the first time. A single specimen was collected in an abandoned rural residence surrounded by dry forest in the northwest of this country.

Sphaerodactylus glaucus se encuentra distribuido desde Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas en México, a través de la Península de Yucatán y el norte de Guatemala hasta el interior del oeste de Honduras, entre los 200–1000 msnm (Köhler, 2003, *Reptiles de Centroamérica*, Herpeton, Offenbach, pp. 76–79). La herpetofauna de El Salvador ha sido recientemente revisada por Köhler, Veselý y Greenbaum (2006, *The Amphibians and Reptiles of El Salvador*, Krieger Publishing Company, Florida, 238 pp.) y no incluye a *S. glaucus*. Damos a conocer el primer registro de *Sphaerodactylus glaucus* para El Salvador.

Esta especie fue registrada durante un inventario de herpetofauna realizado en el Parque Nacional San Diego–La Barra (14° 15' 23.0" N; 89° 29' 15.0" O, 440 msnm), Departamento de Santa Ana, en la frontera entre El Salvador y Guatemala. Un espécimen fue colectado el 4 de febrero de 2006 cuando se encontraba dentro de una vivienda abandonada en un pequeño asentamiento humano rodeado de bosque seco y cultivos de maíz y frijol, donde se avistaron por lo menos otros dos individuos de la misma especie. El espécimen fue depositado en el Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES C-30-1539) y la identificación fue confirmada por Eli Greenbaum, Ph. D. en Herpetología de la Universidad de Kansas y coautor del libro *Anfibios y Reptiles de El Salvador*. De acuerdo con la descripción para esta especie dada por Harris & Kluge (1984, *The Sphaerodactylus of Middle America*. Occasional Papers of the Museum of Zoology. University of Michigan. 702: 1-59) el espécimen es un macho de 27 mm de longitud hocico-cloaca. Presentaba una escama en forma de púa antes del centro del ojo y dos escamas supranasales, el par anterior separado por una internasal. Escamas parietales lisas. Escama rostral con hendidura. Cuarta supralabial bajo la mitad anterior del ojo. Cuarta infralabial bajo el centro del ojo. Escamas dorsales lisas, homogéneas, de tamaño uniforme y carente de franja longitudinal de escamas granulares pequeñas en medio del dorso. 56 escamas dorsales a medio cuerpo. 32 escamas ventrales. Escamas subcaudales agrandadas y alineadas en series.

Nuestro registro representa una extensión hacia el sur de aproximadamente 75 km en la distribución conocida de la especie. El sitio más cercano conocido con presencia de *S. glaucus* es un área fronteriza entre Guatemala y Honduras, en el valle de Copán (14° 50'N; 89° 9.01'O) (Comunicación personal de Randy McCranie), que presenta matorrales y bosques secos similares al hábitat del Parque Nacional San Diego–La Barra.



Figura 1

Sphaerodactylus glaucus en el Parque Nacional San Diego–La Barra, depositado en la colección herpetológica del Museo de Historia Natural de El Salvador. Foto por René Vaquerano.

Agradecimientos: El estudio de campo fue financiado por el Fondo Iniciativa para las Américas en El Salvador (FIAES) y ejecutado por el Centro de Protección de Desastres. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales proporcionó el permiso de investigación. Agradecemos a Eli Greenbaum por confirmar la especie y a Randy McCranie por su ayuda brindada. Agradecemos a Luis Pineda y Carlos Funes por coleccionar el espécimen. Celina Dueñas, Luis Girón, Néstor Herrera, Oliver Komar y dos revisores anónimos proporcionaron sugerencias para mejorar el manuscrito.

Vladen HENRÍQUEZ¹ y René VAQUERANO²

¹Programa de Ciencias Para la Conservación.

SalvaNATURA

33 Av. Sur #640, Colonia Flor Blanca,

San Salvador, El Salvador, C. A.

vhenriquez@salvanatura.org

²Escuela de Biología, Universidad de El Salvador

Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador, C. A.

vaquerano_dondy@yahoo.com

Nota Científica

**NOTAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y LA MIGRACIÓN
DE *URANIA FULGENS* (LEPIDOPTERA: URANIIDAE)
EN COSTA RICA**

ABSTRACT. Observations on *U. fulgens* behavior were done in Costa Rica during a mass migration in 2005; notes on the behavior of a non-migratory population are also documented. Tapantí National Park seems to be a possible destiny for the migrating butterflies. A new possible larval food plant is recorded.

Durante años se ha observado la migración de la mariposa *Urania fulgens* (L.) en Costa Rica. Sin embargo, no todos los años es igual de evidente pues ocurre con diferentes intensidades.

La distribución de las poblaciones está determinada por la presencia de su planta hospedera *Omphalea spp.* (Euphorbiaceae) (Smith 1983. *Florida Entomol.* 66(1)76-85). La descripción de los estados inmaduros está detallada en Smith (1992. In: *Insects of Panama and Mesoamérica*: 576-593).

Las migraciones de *U. fulgens* han sido estudiadas por Smith (1983. *Florida Entomol.* 66(1)76-85) en Panamá, quien propone que las migraciones están determinadas por ciclos de toxicidad alta y baja de la planta hospedera. Los niveles de la toxina, a su vez, se ven estimulados por el ataque de las larvas a sus hojas, resultando en un ciclo con media de 5.8 años entre cada migración masiva (Smith 1983. *Florida Entomol.* 66(1)76-85). Sin embargo, este patrón puede variar con las condiciones particulares de cada año.

U. fulgentes no es muy abundante en Costa Rica cuando no se encuentra realizando movimientos migratorios, e incluso cuando lo esta, la mayoría de los años se observan pocos. En Costa Rica, *U. fulgens* posee poblaciones no migratorias por debajo de los 600 m. de altitud en toda la vertiente Atlántica y en el centro y sur de la vertiente Pacífica. Los adultos se pueden encontrar usualmente en hábitats húmedos, volando entre la vegetación densa. A los machos se les puede observar tomando agua o absorbiendo minerales durante los días calientes en los charcos en las calles y en arena a la orilla de los ríos. Para descansar los adultos se posan en la cara adaxial de las hojas, con la cabeza apuntando hacia abajo y con las alas completamente abiertas.

Entre julio y septiembre de 2005 ocurrió en Costa Rica una migración masiva de *U. fulgens*. Los individuos pudieron ser observados en su paso por la mayor parte del país. Para determinar su dirección se tomaron veinte puntos distribuidos en los alrededores de la ciudad de San José y se determinó que al atravesar esta zona los individuos viajan en dirección sur – este. Además se tomaron tres puntos fuera del valle central, uno en Río Frío de Sarapiquí, otro en el Parque Nacional Braulio Carrillo y un último en el Parque Nacional Tapantí. En estos puntos también se

mantenía el mismo rumbo que en San José excepto en el de Tapantí, donde no se observó una dirección definida. Durante esta migración se observaron adultos de *U. fulgens* alimentándose de flores de *Inga spp.* (Mimosaceae), *Croton spp.* (Euphorbiaceae), *Lantana camara* (Verbenaceae) y *Acnistus arborescens* (Solanaceae).

Durante los meses de migración se podían observar miles de individuos en el Parque Nacional Tapantí, a una altura de entre 1200 y 2000 m.s.n.m. Sin embargo, a estos individuos no se les observó volar en la dirección acostumbrada, ellos solo permanecían ahí alimentándose de flores de *Inga sp.* Es cuestionable si no se tratará entonces de un destino para la migración, y tal vez como este, hay más sitios-destino desconocidos en las montañas de Centroamérica, con suficientes árboles en floración para sostener los millones de individuos, que serían los mismos en regresar a su origen en las tierras bajas en el año siguiente. Esto nos hace cuestionar ¿porqué en otros lugares similares como en el Parque Nacional Braulio Carrillo, los individuos solo pasan volando sin parar para alimentarse?

En los alrededores de Tapantí también se observó que durante la noche los adultos visitaban las luces de las casas y alumbrados públicos, comportamiento también reportado en Belice (Merman & Boomsma 1997. *News Lep. Soc.* 39: 8-9; Calhoun 1999. *News Lep. Soc.* 41: 10). Una posible explicación de esto es que al haber una densidad de individuos tal alta, existe mucha probabilidad de que algunos de ellos sean asustados mientras duermen, y al tratar de huir vuelen hacia las fuentes de iluminación, como ocurre con algunas mariposas diurnas, sin que esto signifique que *U. fulgens* tenga actividad nocturna.

En Costa Rica ocurrió una migración de grandes proporciones en 1995 la cual coincidió con la de Belice (Merman & Boomsma 1997. *News Lep. Soc.* 39: 8-9). Podría ser que exista algún factor que estimule la migración de forma coordinada en Centroamérica e inclusive con *U. leilus* en Suramérica. Hasta el momento únicamente se ha mencionado que los factores que incitan a una migración de este tipo son las fluctuaciones de toxicidad de la planta hospedera y la falta de flores para la alimentación de grandes cantidades de adultos en las localidades no migratorias (Smith 1983. *Florida Entomol.* 66: 76-85).

Otro fenómeno que ocurre en Costa Rica pero que no es detectado por la mayoría de las personas es el retorno de *U. fulgens* en dirección Norte – oeste. Todos los años un pequeño grupo de individuos cruza el valle central durante los meses de marzo y abril, en dirección opuesta a la de agosto y septiembre. Durante marzo del 2006 fueron observadas *U. fulgens* siguiendo esta ruta, la frecuencia alcanzó los 20 individuos por minuto en algunos días. Parece que entre mas grande es la migración durante agosto, mayor será la cantidad de individuos que regresaran en marzo del año próximo. En Panamá la migración tiene una dirección de oeste a este durante agosto y de este a oeste durante marzo (Smith 1992. In: *Insects of Panama and Mesoamerica*: 576-593).

Otra observación importante realizada por Roger Davis, un naturalista local, fue que cientos de larvas de *U. fulgens* se estuvieron alimentando de las hojas de yuca, *Manihot sculenta*, planta que al igual que *Omphalea* spp, su hospedera típica, pertenece a la familia Euphorbiaceae, en un cultivo local en la costa atlántica de Costa Rica. Posteriormente los adultos emergidos emigraron. Esto podría ser el resultado de que la intensa deforestación que probablemente ha disminuido la abundancia de *Omphalea* en los ecosistemas, ha favorecido el uso de otras plantas hospederas en las hembras de esta especie.

Luis Ricardo Murillo-Hiller

Museo de Insectos (CIPROC) Escuela de Agronomía Universidad de Costa Rica.
murillo.luis@lycos.com

Nota Científica

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y DE COMPORTAMIENTO DE HEMBRAS Y LARVAS DE TRES ESPECIES DE MELOLÓNTIDOS (COLEOPTERA) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Abstract: Several aspects of mortality and oviposition of three species of Melolonthids females in laboratory conditions are given in detail, as well as details of behavior of females and larvae having used the olfactometer type “Y”.

La principal plaga edafícola del maíz en Los Altos de Chiapas es el complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae), que ocasiona pérdidas entre el 36 y 42 % de su producción (Castro-Ramírez *et al.* 2006. *In: Diversidad, importancia y manejo de escarabajos edafícolas*: 163-180). Las especies de este complejo son de ciclo anual, la emergencia de los adultos está relacionada con el inicio de la temporada de lluvias (Castro-Ramírez *et al.* 2005. *Folia Entomológica Mexicana* 44(3): 339-365). De la mayoría de especies se desconocen aspectos del comportamiento de las hembras, en relación con una respuesta olfativa que indique preferencia para la oviposición, igualmente poco se sabe si las larvas pueden detectar diferencias entre sustratos o raíces; en ambos casos el olfatómetro puede ser una herramienta útil, mismo que se probó con hembras maduras y larvas (L3) de *Phyllophaga tumulosa* (Bates 1888), *P. ravidata* (Blanchard, 1850) y *Hoplia* sp. En esta nota se aporta información metodológica al respecto para su consideración en posteriores investigaciones experimentales; asimismo, se anotan datos biológicos sobre oviposición y mortalidad de esas especies en laboratorio.

El comportamiento de las hembras se observó durante las noches (distintos horarios) en un cuarto oscuro y utilizando el olfatómetro tipo “Y” (Ruiz *et al.* 2003. *J. Econ. Entomol.* 96: 1126-1131), en el cual se probaron los mejores flujos de aire para cada especie; en iguales condiciones se estudió el comportamiento larval, pero durante diferentes horas del día y de la noche. Se consideró como actividad de los insectos si se desplazaban hacia el interior del olfatómetro dentro de los primeros 5 min después de colocarlos al inicio del tubo “Y” (*Ibidem*). Durante la realización de los experimentos comportamentales se registraron la temperatura y humedad relativa ambientales. La temperatura promedio registrada en el laboratorio durante el estudio de la biología de las especies fue de 19 °C.

Los adultos se capturaron con trampas de luz tipo pantalla y en alumbrado público, al inicio del periodo de emergencia (finales de abril de 2006) en parcelas agrícolas y áreas urbanas de San Cristóbal, Amatenango del Valle y Teopisca. Por especie, se formaron parejas (hembra y macho) aleatoriamente, colocando cada una en un recipiente con capacidad de 250 ml (con 175 g de suelo húmedo al 44 %), con el propósito de inducir la cópula y obtener descendencia; se tuvieron 1,261 parejas

de *P. ravidia*, 1,628 de *P. tumulosa* y 638 individuos de *Hoplia* sp. Mediante su descendencia y por muestreos de suelos agrícolas se contó con 1,390 larvas de terceros estadios de *P. ravidia* y 1,250 de *P. tumulosa*.

***Phyllophaga ravidia* (Blanchard, 1850)**

Biología: Después de 21 días de la recolecta se registró el 84.5 % de mortalidad (n = 195 parejas vivas); posteriormente ésta aumentó, sobre todo en los machos, a los 37 días habían 17 hembras y cuatro machos. Se considera que el periodo de vida máximo como adulto para esta especie, a nivel de laboratorio a partir de su recolecta, fue de 40 días. Periodo durante el cual las parejas ovipositaron entre 44 y 160 huevecillos.

Comportamiento: Las hembras registraron actividad de 6:30 pm a 11:00 pm, bajo condiciones ambientales de 20 °C y 63 % de humedad relativa. La cantidad adecuada de flujo de aire en el olfatómetro "Y" fue de 6 ml/min.

A nivel larval el horario de mayor actividad comprendió de 3:00-7:00 pm, con condiciones ambientales promedio de 20.3 °C y 64.4 % de humedad relativa. El flujo de aire de 0.2 ml/min resultó eficaz en el olfatómetro para la movilidad de las larvas.

***Phyllophaga tumulosa* (Bates 1888)**

Biología: A tan solo 10 días después de recolectados se registró una mortalidad del 81 % (n = 311 parejas vivas); a los 26 días sobrevivían 71 hembras y nueve machos. Para esta especie el periodo de vida máximo como adulto fue de 35 días, bajo condiciones de laboratorio y a partir de su recolecta. Después de ese periodo la oviposición registrada fue de entre 7 y 18 huevecillos.

Comportamiento: El horario de actividad de las hembras fue de 12:00 am a 5:00 am, con 19.8 °C de temperatura y 65 % de humedad relativa. La cantidad de flujo de aire pertinente para su movilidad en el olfatómetro fue de 0.2 ml/min. La especie resultó muy sensible a las condiciones de humedad relativa, si el ambiente no presentaba el 65 % las hembras no se movían; además, preferían volar en vez de caminar.

El periodo de actividad de las larvas fue de 9:30 am a 1:30 pm, con temperatura ambiental promedio de 20.2 °C y humedad relativa de 61.5 %. El flujo de aire utilizado fue de 0.3 ml/min.

***Hoplia* sp.**

Biología: Para el día 15 posterior a la recolecta se registró el 45.5 % (n = 290) de mortalidad. Diez días más tarde se incrementó al 57 % (n = 275 vivos), muriendo en su totalidad tres días después. A nivel de laboratorio, el periodo de vida máximo para los adultos de esta especie se estima de 28 días. Durante los cuales registraron oviposición de 3 a 9 huevecillos.

Comportamiento: las hembras tuvieron actividad de 7:00 a 11:00 pm, con condiciones ambientales de 20 °C y 63 % de humedad relativa. El flujo de aire que les permitió buena movilidad en el olfatómetro fue de 0.05 ml/min. Estos escarabajos son de menor tamaño que los de las especies anteriores y aparentemente resultaron más susceptibles a la manipulación.

Comentarios generales: Tanto las hembras como las larvas de las dos especies de *Phyllophaga* presentaron diferentes horarios de actividad bajo condiciones ambientales muy similares. Esta información, junto con las cantidades de flujo de aire que requieren para desplazarse en el olfatómetro tipo “Y”, pueden ser de utilidad en experimentos de muy diversa índole, como feromonas, atracción sexual o de hospederos, con los adultos, y la atracción de las larvas por distintos tipos de raíces o sustratos. Durante el mismo año, en el laboratorio se desarrolló otra investigación en la que colocaron diez hembras y dos machos de cada especie en recipientes de 2 litros de capacidad (con 1 kg de suelo húmedo al 44 %) registrándose, en promedio, 50 % más de oviposiciones que cuando estuvieron por parejas. Si se requiere criar una gran cantidad de larvas de estas especies de *Phyllophaga* se sugiere colocar mayor número de hembras que de machos, en proporciones que se podrían determinar según la abundancia recolectada.

Agradecimientos: Al CONACYT por la beca de posgrado otorgada a la primera autora, al Programa de Apoyo a Tesis de Maestría y la línea de investigación Diversidad en Sistemas de Cultivo de El Colegio de La Frontera Sur, por el financiamiento para realizar la investigación que sirvió de base para esta nota. A los revisores anónimos por los comentarios y sugerencias.

María de Jesús MÉNDEZ AGUILAR

Posgrado de El Colegio de La Frontera Sur
marazul09@hotmail.com

Adriana Elena CASTRO RAMÍREZ

Departamento de Agroecología, El Colegio de la Frontera Sur
Apartado Postal 63. San Cristóbal de Las Casas,
Chiapas. C. P. 29290, México.
acaastro@ecosur.mx

Nota Científica

**NUEVOS REGISTROS DE ESCARABAJOS COPRO-NECRÓFAGOS
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: SCARABAEINAE)
PARA MÉXICO Y CHIAPAS.**

RESUMEN: Se señalan tres especies nuevas para Chiapas [*Canthon lituratus* (Germar) 1813; *Uroxys platypyga* Howden & Young, 1981, y *Onthophagus yucatanus* Delgado, Peraza & DeLoya, 2006], las dos primeras nuevas también para México. Todas ellas capturadas en selva alta perennifolia. Las dos primeras especies, cuyas áreas de distribución hacia el norte se amplían notablemente, corresponden biogeográficamente al Patrón de Distribución Neotropical Típico – Penetración Mínima. *O. yucatanus* tiene una historia biogeográfica distinta, corresponde al Patrón Paleoamericano Tropical.

ABSTRACT: Three new records for Chiapas Scarabaeinae are reported [*Canthon lituratus* (Germar) 1813; *Uroxys platypyga* Howden & Young, 1981, y *Onthophagus yucatanus* Delgado, Peraza & DeLoya, 2006], the first two being new also for Mexico. All were captured in a tropical rain forest. The first two species, whose distribution areas to the north widen notably, belong in biogeographical terms to the Typical Neotropical Distribution Pattern – Minimal Penetration. *O. yucatanus* has a different biogeographical history, and belong to the Tropical Paleoamerican Pattern.

La fauna mexicana de Scarabaeinae copro-necrófagos está representada por aproximadamente 235 especies de las cuales el 38% (90 especies) se han registrado en Chiapas (Morón 2003. *Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera: Lamellicornia. Vol II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae.* Argania Editio. Barcelona). Como resultado de los trabajos de colecta intensiva realizados por el primer autor en Chiapas, se encontraron tres especies de Scarabaeinae antes no citadas para este estado, dos de ellas nuevas también para México.

Las colectas se realizaron en la región conocida como Selva Lacandona. Este sistema de tierras bajas, posee una altitud menor a 800 msnm, la temperatura promedio es > 25 °C para el mes más caliente y >18 °C en el mes más frío. La precipitación promedio anual es >3000 mm y posee una temporada de lluvias que se concentra en los meses de junio a septiembre y una época de estiaje que abarca los meses de marzo y abril. La vegetación predominante corresponde a bosque tropical perennifolio con árboles hasta de 60 m de alto aunque con una gran cantidad de asociaciones vegetales, resultado de una gran diversidad de suelos y una compleja red fluvial. Este macizo forestal es uno de los bosques tropicales con mayor biodiversidad del país (Mendoza y Dirzo, 1999. *Biodiv. & Conserv.* 8:1621-1641; INE. 1993. *Programa de manejo para la Reserva Integral de la Biosfera Montes Azules.* Secretaría de Desarrollo Social. México).

Las capturas se realizaron entre octubre 2003 y agosto 2005. Los ejemplares se obtuvieron en transectos constituidos por diez trampas tipo pit fall separadas entre sí por 30 m. Las trampas se cebaron con excremento humano y pescado en descomposición y se intercalaron a lo largo del transecto. Los especímenes se encuentran depositados en la colección de referencia del primer autor. Se incluye a

continuación un listado de las localidades (todas correspondientes a Chiapas), señaladas con un número entre paréntesis.

(1) Reserva de la Biosfera de Montes Azules (REBIMA), Laguna La Jacana, 14.7 km al NE de la Estación Biológica Chajúl (EBC), (90°52'41" W y 16°13'53" N; alt. 138 msnm); (2). *Idem* a (1) sólo que 13 km al NE de la EBCL; (3) Marqués de Comillas, Ejido Playón de la Gloria (90°53'30" W; 16°08'29" N; alt. 201 msnm); (4) *Idem* (3) sólo que 90°53'52" W; 16°08'34" N; alt. 194 msnm; (5) *Idem* a (3); (6) *Idem* a (3); (7) *Idem* a (3) sólo que Ejido Reforma Agraria, 3.38 km al E; (8) *Idem* (7) sólo que 3.6 km al SE; (9) REBIMA, Arroyo San Pablo, 7.9 km al SW de la EBC (91° 00' 52" W; 16° 06' 14" N; alt. 184 msnm); (10) *Idem* a la anterior sólo que Camino al Arroyo Miranda, 1.4 km al N de la EBC (90° 56' 22" W; 16° 07' 17" N; alt. 149 msnm); (11). *Idem* a (10) sólo que 2.1 km al N de la EBC (90° 56' 19" W, 16° 07' 52" N; alt. 180 msnm); (12) *Idem* a (10) sólo que El Siete, 4.4 km al SW de la EBC (90° 58' 55" W; 16° 06' 20" N; alt. 180 msnm); (13) *Idem* a (10) sólo que La Ceiba, 2 km al SW de la EBC (90°57'29" W; 16°06'08" N; alt. 154 msnm); (14) *Idem* a (10) sólo que La Plataforma, 600 m al NE de la EBC (90°56'10" W; 16°06'53"; alt. 146 msnm); (15) *Idem* a (10) sólo que Las Caobas, Camino al Arroyo Miranda, 3 km al N de la EBC (90°56'19" W; 16°08'20" N; alt. 170 msnm); (16) *Idem* a (10) sólo que Las Ruinas, 1.2 km al NE de la EBC (90°55'50" W; 16°07'09"; alt. 145 msnm); (17). *Idem* a (10) sólo que Naranja 6.6 km al NE de la EBC (90°54'26" W; 16°09'35"; alt. 150 msnm); (18) *Idem* a (10) sólo que ripario 6.2 km al NE de la EBC (90°54'12" W; 16°09'09" N; alt. 145 msnm); (19) *Idem* a (10) sólo que Mateos 15.6 km al NE de la EBC (90°51'11" W; 16°13'29" N; alt. 135 msnm); (20) *Idem* a (10) sólo que Las Ruinas, 1.2 km al NE de la EBC (90°55'53" W; 16°07'04" N; alt. 145 msnm); (21) *Idem* a (10) sólo que Galacia 9 km al NE de la EBC (90°53'53" W; 16°10'51" N; alt. 144 msnm); (22) *Idem* a (10) sólo que Arroyo Seco, 9.8 km al NE de la EBC (90°54'52" W; 16°11'44"; alt. 147 msnm); (23) *Idem* a (10) sólo que Tres Islas, 13.8 km al NE de la EBC (90°52'11" W; 16°12'53" N; alt. 136 msnm).

***Canthon lituratus* (Germar, 1813).**

Se examinó un solo ejemplar procedente del punto de captura (1), 9-VIII-2005, en cebo con excremento humano. Este ejemplar no presenta las manchas amarillas en los élitros que son características de muchos de los individuos de esta especie. Ésta posee una amplia distribución en Sudamérica: Argentina, Paraguay, Ecuador, Brasil, Colombia, Venezuela, Antillas Menores y Panamá. Su límite norte de distribución era Costa Rica, donde es abundante en las sabanas aldeañas al río Térraba (Solís & Kohlmann, 2002. *Giorn. Ital. Entomol.* 10(50): 1-68).

Se trata de una nueva cita para México que amplía considerablemente su área de distribución (aproximadamente 1000 Km.). Según los patrones biogeográficos establecidos por Halffter (1964. *Fol. Entomol. Mex.* 6: 108; 1976. *Fol. Entomol. Mex.* 35: 1-64) esta especie corresponde al Patrón Neotropical Típico – Penetración Mínima conformado por especies sud y centroamericanas

cuya penetración en México es mínima y reciente (Pleistoceno al presente), siguiendo los bosques tropicales especialmente los perennifolios.

***Uroxys platypyga* Howden & Young, 1981**

Hasta ahora, el género *Uroxys* comprende dos conjuntos no relacionados de especies, que difieren en su morfología y afinidades filogenéticas. La especie que citamos como nueva para México corresponde al conjunto de especies de pequeño tamaño, y ampliamente distribuido en la región Neotropical. El otro conjunto de especies de tamaño corporal sensiblemente mayor, es característico de la región andina. Las otras cuatro especies de *Uroxys* ya conocidas de México (todas del primer conjunto antes mencionado) han sido colectadas en bosques tropicales perennifolios y comunidades derivadas, situados entre los 50 y los 500 m de altitud en los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas (Moron, 2003. *op. cit.*).

U. platypyga se había citado para Panamá (Howden & Young 1981. *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* 18(1): 1-204), su presencia en Chiapas amplía su área de distribución hacia el norte (aproximadamente 1500 km.). Al igual que *Canthon. lituratus* es una especie que corresponde claramente a las características del Patrón de Distribución Neotropical Típico – Penetración Mínima de Halffter. Se colectaron 181 individuos en trampas cebadas con excremento humano y cuatro en trampas con pescado en descomposición. El 52% de los individuos se capturaron en época de lluvias y el 48% en época seca. Los puntos de captura son los siguientes: 3, 9 a 17. Los ejemplares de esta especie han sido identificados por Leonardo Delgado.

***Onthophagus yucatanus* Delgado, Peraza & DeLoya, 2006.**

El género *Onthophagus* sigue en la Zona de Transición Mexicana el Patrón de distribución Paleoamericano establecido por Halffter (1964. *op. cit.*; 1976. *op. cit.*). Este patrón está integrado por géneros originados en el Viejo Mundo (en donde tienen su mayor diversidad) y de penetración muy antigua a América. En la Zona de Transición Mexicana, distintos grupos de especies de *Onthophagus* se encuentran tanto en las montañas, como en el Altiplano Mexicano, como en las tierras bajas tropicales (Zunino y Halffter, 1988. *Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un grupo americano de Onthophagus (Coleoptera: Scarabaeidae). Museo Regionale di Scienze Naturali Torino*). Su diferenciación macroecológica es a nivel de grupos y líneas de especies dentro del género. El grupo *Clypeatus*, al que pertenece *O. yucatanus*, sigue el Patrón Paleoamericano Tropical y se encuentra ampliamente distribuido en las tierras tropicales de México y Centroamérica, especialmente en aquellos lugares con cubierta arbórea. Ha sido descrito de la Península de Yucatán y Guatemala (Delgado *et al.* 2006. *Florida Entomologist* 89(1): 6-9). Esta es la primera cita para Chiapas. Se colectaron 337 ejemplares, 264 en trampas con excremento y sólo 73 en trampas con carroña. El 32% se colectó en época de lluvias y el 68% en época seca. Los puntos de captura de los especímenes son: 1, 2, 4 a 10, 12 a 23. Los ejemplares de esta especie han sido identificados por L. Delgado.

Las colectas en Selva Lacandona forman parte de los proyectos CONABIO EE005 y SEMARNAT-2004-01-C01-00056. El primer autor agradece al CONACYT por la beca proporcionada en el acuerdo 115277; al personal de la Estación Biológica Chajul y a Natura Mexicana por permitirnos trabajar en el área; a los Ejidos Playón de la Gloria y Reforma Agraria por el acceso a sus áreas de conservación y a WWF por el Profesional Development Grant, acuerdo RM16.

Darío A. NAVARRETE GUTIÉRREZ^{1,2} Gonzalo HALFFTER ¹

¹Instituto de Ecología, A.C. Km 2.5 Antigua carretera a Coatepec # 351. C.P. 91070. Xalapa, Veracruz. gonzalo.halffter@inecol.edu.mx

²Dirección Actual: El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur. C.P. 29290. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. dnavarre@sccl.ecosur.mx



Zoológica Mexicana

(nueva serie)

Revista científica publicada por el INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A. C.

<http://www.inecol.edu.mx/azm.htm>

AZM es una publicación que está indizada en el Biological Abstracts, Zoological Records, Commonwealth Agriculture Bureau Abstracts, British Library, Library of Congress, Bibliothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle de France, Latindex, Indice Latinoamericano y del Caribe, Periodica, Seriumam y Redalyc.

AZM is a journal accepted by the Biological Abstracts, Zoological Records, Commonwealth Agriculture Bureau Abstracts, British Library, Library of Congress, Bibliothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle de France, Latindex, Latinamerican and Caribbean Index, Periodica, Seriumam and Redalyc.

AZM se distribuye regularmente mediante suscripciones e intercambios con instituciones de México, así como en 35 países de todo el mundo: Alemania, Argentina, Austria, Bélgica, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dinamarca, Ecuador, Estados Unidos de América, España, Eslovaquia, Guatemala, Holanda, Honduras, Hungría, Inglaterra, Italia, Japón, Nicaragua, Nueva Zelandia, Panamá, Polonia, Portugal, República Dominicana, Rumania, Rusia, Suiza, Uruguay y Venezuela.

AZM is mailed to our subscribers and exchanges with libraries in Mexico, as well as to other 35 countries around the world.



ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (n.s.)
ISSN-0065-1737

Esta nueva serie se inició en 1984

Impreso en México
Printed in Mexico

Abreviatura Internacional: *Acta Zool. Mex. (n.s.)*

B
0006**Acta Zoológica Mexicana (n.s.) Vol. 24, No. 1 (2008)****CONTENIDO**

- 1 Martha Patricia España-Luna, Alejandro González-Hernández, Omar G. Alvarado-Gómez y Julio Lozano-Gutiérrez. Identificación molecular de especies crípticas de *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) de importancia agrícola en México 1
- 2 Juan J. Morrone y Juan Márquez. Biodiversity of mexican terrestrial arthropods (Arachnida and Hexapoda): a biogeographical puzzle 15
- 3 Víctor H. González y David W. Roubik. Especies nuevas y filogenia de las abejas de fuego, *Oxytrigona* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) 43
- 4 Rosa María González-Marín, Sonia Gallina, Salvador Mandujano y Manuel Weber. Densidad y distribución de ungulados silvestres en la reserva ecológica El Edén, Quintana Roo, México 73
- 5 R. René Calderón-Mandujano, Carlos Galindo-Leal y J. Rogelio Cedeño-Vázquez. Utilización de hábitat por reptiles en estados sucesionales de selvas tropicales de Campeche, México 95
- 6 María de Jesús Méndez-Aguilar, Adriana E. Castro-Ramírez, Julio C. Rojas y Esperanza Huerta-Lwanga. Respuesta olfativa de larvas de *Phyllophaga ravida* y *P. tumulosa* (Melolonthidae) a volátiles de raíces de cuatro plantas hospederas 115
- 7 Ninfa M. Rosas-García y Jesús M. Villegas-Mendoza. Bionomics of a novel species of *Argyrotaenia* (Lepidoptera: Tortricidae) presents in Mexican avocado orchards. 129
- 8 Cutberto Pacheco Flores, Adriana E. Castro Ramírez, Miguel A. Morón y Benigno Gómez y Gómez. Fauna de escarabajos melolontidos (Coleoptera: Scarabaeoidea) en el Municipio de Villaflores, Chiapas, México 139
- 9 Luis Javier Mendoza-Estrada, Rosmandi Lara López y Rubén Castro-Franco. Dieta de *Lithobates zweifeli* Hillis, Frost y Webb 1984 (Anura: Ranidae) en un río estacional del Centro de México 169
- 10 Luis M. Hernández-Fuentes, Néstor Bautista-Martínez, José L. Carrillo-Sánchez, Hussein Sánchez Arroyo, Mario A. Urías-López y Manuel D. Salas Araza. Control del barrenador de las semillas, *Bephratelloides cubensis* Ashmead (Hymenoptera: Eurytomidae) en guanábana, *Annona muricata* L. (Annonales: Annonaceae) 199
- 11 Consuelo Lorenzo, Tamara M. Rioja, Arturo Carrillo y Fernando A. Cervantes. Population fluctuations of *Lepus flavigularis* (Lagomorpha: Leporidae) at Tehuantepec Isthmus, Oaxaca, Mexico 207
- 12 Silvia Esperanza Pérez-Agils, Miguel Ángel Morón, Miguel Bernardo Nájera-Rincón, Edmundo López-Barbosa y Marcelino Vázquez-García. Análisis de diversidad del complejo "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) en dos sistemas de producción tradicional de maíz en la región Purhépecha, Michoacán 221
- Notas Científicas**
- 13 Vladlen Henríquez y René Vaquerano. *Sphaerodactylus glaucus* (Cope, 1865) (Sauria, Gekkonidae) nuevo registro para la herpetofauna de El Salvador 237
- 14 Luis Ricardo Murillo-Hiller. Notas sobre el comportamiento y la migración de *Urania fulgens* (Lepidoptera: Uranidae) en Costa Rica 239
- 15 María de Jesús Méndez Aguilar y Adriana Elena Castro Ramírez. Aspectos biológicos y de comportamiento de hembras y larvas de tres especies de Melolontidos (Coleoptera) en condiciones de laboratorio 243
- 16 Darío A. Navarrete Gutiérrez y Gonzalo Halffter. Nuevos registros de escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) para México y Chiapas 247