

**Empleo de policultivos para el manejo de *Peregrinus maidis* (Ashmead.) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.).**

**Multicultivations employment for management of *Peregrinus maidis* (Ashmead.) in the corn (*Zea mays* L.) cultivation.**

Yoel Werler Vera Aguila, Marcos T. García González, Leónides Castellanos González, Justo Antonio Rojas Rojas, Horacio Grillo Ravelo, Yander Fernández Cancio.

UCTB Estación Experimental de Cabaiguán. Carretera Santa Lucía Km 2, Cabaiguán, Sancti Spíritus, Cuba.

Fecha de recepción: 15 diciembre 2015    Fecha de aceptación: 23 febrero 2016

**RESUMEN.** El trabajo tuvo como objetivo evaluar el empleo de policultivos teniendo en cuenta la afectación de *Peregrinus maidis* (Ashmead) en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.), así como determinar los principales biorreguladores presentes en dos agroecosistemas y la relación predador-presa. La investigación se realizó en el municipio de Fomento, Provincia Sancti Spíritus, Cuba, durante los años 2011 al 2013 en dos agroecosistemas y dos épocas de siembra (lluviosa y poco lluviosa), realizado sobre un diseño experimental de dos factores en parcelas divididas (2 x 5) x 4, en bloques al azar, donde las parcelas grandes fueron los dos agroecosistemas y las parcelas pequeñas los cinco sistemas de cultivos (Maíz monocultivo (M), maíz-calabaza (M+C); maíz-frijol caupí (M+F); maíz-ajonjolí (M+A) y maíz-girasol (M+G)) Los muestreos se realizaron cada siete días y observaron 25 plantas por parcelas, para un total de 100 plantas por tratamiento. Después de realizada la investigación se pudo comprobar que los sistemas de cultivos M+C, M+A tienen mejor respuesta ante el ataque por *P. maidis* que el monocultivo del maíz, siendo significativamente inferior la incidencia de estas plagas en el agroecosistema premontañoso. Se identificaron 15 especies de insectos reguladores de *P.maidis*, *Scymnus* sp fue el depredador más representativo, mientras que *Anagrus* sp fue su único parasitoide en todos los sistemas de cultivos. Los policultivos muestran mayor estabilidad biológica dado por una mayor relación Predador-Presa e índice de parasitismo global siendo favorecidos los sistemas M+CM+A y M+G.

**Palabras clave:** cultivo de maíz, policultivos, agroecología, manejo de *Peregrinus maidis*

**ABSTRACT.** The work had as objective to evaluate the multicultivations employment keeping in mind the affectation of *Peregrinus maidis* (Ashmead) in the corn cultivation (*Zea mays* L.), as well as to determine the main present biocontrols in two agro-ecosystems and the relationship predator-prey. The investigation was carried out in Fomento municipality, Sancti Spíritus province, Cuba, during the years 2011 to 2013, in two agroecosystems and two crops seasons (rainy and not very rainy), carried out on an experimental design of two factors in divided parcels (2 x 5) x 4, in random blocks, where the big parcels were the two agroecosystems and the small parcels the five systems of cultivations (corn monocultivation (M), corn-pumpkin (M+C); corn-bean "caupí" (M+F); corn-benne (M+A) and corn-sunflower

(M+G)) The samplings were carried out every seven days and they observed 25 plants for parcels, for a total of 100 plants for treatment. After having carried out the investigation it could be proven that the systems of cultivations M+C, M+A has better answer before the attack for *P. maidis* that the monocultivation of corn, being significantly lower the incidence of these plagues in the pre-mountainous agroecosystem. 15 species of insects regulators of *P.maidis* were identified, *Scymnus sp* was the most representative depredador, while *Anagrus sp* was its only parasitic in all cultivations systems. The multicultivations shows bigger biological stability given by a bigger relationship Predator-prey and index of global parasitism being favored the systems M+CM+A and M+G.

**Keywords:** corn cultivation, multicultivations, agroecology, management of *Peregrinus maidis*

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es la forma domesticada de la gramínea silvestre mexicana conocida como teocintle (*Zea mexicana*). México y los países centroamericanos son considerados como centro de la diversidad de maíz con 59 razas (Cortés *et al.*, 2008).

El maíz es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen y debido a sus grandes bondades y multitud de usos se ha convertido en el cultivo más importante entre los cereales a nivel mundial por su producción (795 935 000 t, superando al trigo y al arroz), de las cuales el 90 % corresponden a maíz amarillo y el 10 % restante a maíz blanco. Ocupa el segundo lugar en área de siembra, con alrededor de 140 000 000ha, se siembra en 135 países y comercializan en el mercado internacional más de 90 millones de toneladas.

El maíz era un alimento básico de las culturas americanas muchos siglos antes de que los europeos llegaran a América y se dice que fue llevado a Europa por Cristóbal Colón. En las civilizaciones indígenas jugó un papel fundamental en las creencias religiosas y alimentación (Fenalce, 2009).

De todas las regiones donde se practica la agricultura, es en el trópico donde más urgen los sistemas novedosos de producción. La precipitación abundante y altas temperaturas promueven la competencia de malezas, los brotes de plagas y la lixiviación de nutrientes que enfrentan constantemente las grandes plantaciones y monocultivos anuales que cubren grandes extensiones de los Trópicos (Altieri y Nicholls, 2004).

La agricultura cubana se encuentra en una etapa de sustitución de insumos o de conversión horizontal hacia la producción con menos insumos agroquímicos, técnicas para la recuperación de los suelos, manejo integrado de plagas, basados en el control biológico, entre otros (Funes *et al.*, 2009). El delfácido o “salta hojas” del maíz, *Peregrinus maidis* (Ashmead) (Hemíptera: Auchenorrhyncha: Delphacidae), es considerado entre las especies más nocivas al cultivo en los trópicos (Cisneros, 1995), provocando daños directos e indirectos. En Cuba no existe mucha información sobre la biología y enemigos naturales que afectan a *P.maidis*, por lo que el trabajo tiene como objetivos caracterizar su ciclo de vida y afectación al maíz, así como describir los principales biorreguladores presentes en los agroecosistemas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Empresa Agropecuaria municipal de Fomento, provincia de Sancti Spiritus, durante los años 2011, 2012 y 2013 en dos agroecosistemas (llano (70 m s. n. m.) y premontaña (150 m s. n. m.)), en las dos épocas de siembra (lluviosa y poco lluviosa) para el agroecosistema del llano, y solo la lluviosa para el agroecosistemas premontañoso, dado por la imposibilidad de riego en esas condiciones agroclimáticas

El ecosistema premontañoso en estudio presenta un relieve ondulado, trabajado fundamentalmente con tracción animal. La temperatura media anual oscila entre los 23,5<sup>0</sup>C - 24<sup>0</sup>C, el promedio de precipitaciones anuales en el período lluvioso es de 1 300 – 2 000 mm y en el período poco lluvioso de 260 - 450 mm. La humedad relativa se mantiene durante todo el año por encima de 75 %. La biodiversidad, tanto florística como de la fauna es abundante, con la presencia de grandes áreas de bosques naturales colindantes, dado por su cercanía a las zonas montañosas.

Por su parte el ecosistema del llano presenta temperatura media anual que oscila entre los 24,5<sup>0</sup>C - 25 <sup>0</sup>C, con promedio de precipitaciones anuales en el período lluvioso es de 1 000 - 1 400 mm y en el período poco lluvioso de 150 - 250mm. La humedad relativa oscila entre 65 – 80 % según la época del año. El paisaje agrícola no presenta las mismas condiciones de biodiversidad que el premontañoso, la vegetación está representada por los cultivos agrícolas, vegetación anual, y por pequeñas arboledas de frutales fundamentalmente.

El suelo predominante y sobre el cual se realizó la investigación para ambos agroecosistemas fue Pardo Sialítico sin Carbonato (Hernández *et al.*, 1999).

El diseño experimental fue de dos factores en parcelas divididas (2 x 5) x 4, en bloques al azar, donde las parcelas grandes fueron los dos agroecosistemas (llano y premontaña) y las parcelas pequeñas los cinco sistemas de cultivos (Maíz monocultivo (M), maíz-calabaza (M+C); maíz-frijol caupí (M+F); maíz-ajonjolí (M+A) y maíz-girasol (M+G)) y cuatro réplicas (parcelas de 0,04 ha (400 m<sup>2</sup>)). La distancia entre las parcelas fue de un metro y entre bloques de 1,5 m.

### **Determinación del porcentaje de infestación de *P. maidis* en los sistemas de cultivos de maíz**

Los muestreos se realizaron de igual manera que para determinar la intensidad de *P. maidis* por planta (acápite 3.1.2.1). El porcentaje de infestación se calculó mediante la fórmula del INISAV (2000), ya descrita anteriormente para *S. frugiperda*. Se realizó un ANOVA de clasificación doble en el sexto muestreo (pico de infestación), en el paquete estadístico SPSS – versión 15 para Windows.

El porcentaje de infestación se determinó por la fórmula de propuesta por el INISAV (2000).

$$\% I = \frac{P_i}{P_m} \cdot 100$$

*% I* : porcentaje de infestación  
*P<sub>i</sub>*: plantas infestadas  
*P<sub>m</sub>*: plantas muestreadas

### **Identificación de las especies de insectos asociados al cultivo del maíz en los agroecosistemas en estudio.**

Se realizaron muestreos cada siete días, en cada evaluación se revisaron 25 plantas por parcelas en cinco puntos de muestreo con cinco plantas por punto empleado, para un total de 100 plantas por sistema de cultivo, utilizando el método de bandera inglesa. Los insectos colectados fueron embalados en alcohol al 70 % y enviados para su diagnóstico al laboratorio de Taxonomía del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la Universidad Central Marta Abreu de las Villas (UCLV).

Para los parasitoides igualmente se realizaron muestreos cada siete días, se colectaron hojas de la parte apical de la planta y se colocaron en recipientes y se revisaron diariamente para determinar si existía presencia de enemigos naturales, las muestras fueron enviadas al CIAP.

### **Establecimiento de la relación predador–presa en los sistemas de cultivos de maíz. Agroecosistema en estudio**

Se utilizó la metodología modificada por Vázquez (2008), la que describe la relación entre la población presada que se hallan en el cultivo. Se evaluaron 30 puntos/ha al azar (2 puntos/parcelas), de un metro cuadrado, la evaluación se realizó durante un minuto de observación, contando la cantidad de individuos del predador y de la presa. Esta se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$RPp = \frac{P}{p}$$

Donde

*P*: Es el total de individuos del depredador en fase activa; *p*: es el total de individuos de la plaga.

### **Determinación del Índice de Parasitismo Global (IPG) en los sistemas de cultivos de maíz. Agroecosistema en estudio**

Se utilizó la metodología modificada por Vázquez (2008), la cual describe al índice de parasitismo como la resultante de todo el parasitismo que se manifiesta en la población de una especie de fitófago que habita un cultivo. Se expresa en porcentaje e incluye los parasitoides (Hymenoptera y Diptera), los parásitos y los patógenos (hongos, bacteria y virus).

Para realizarlo se colectaron al azar 25 individuos por parcelas (100 por tratamiento) de la especie plaga, colocándolos en bolsas o recipientes plásticos y se trasladan a un local donde

pueden ser separados en: individuos parasitados (IP), individuos enfermos (IE), pupas de las cuales han emergido parasitoides (PP).

El índice de parasitismo global se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$IPG = \frac{IP + IE + PP}{TE}$$

Donde:

*IPG*: índice de Parasitismo Global; *IP*: individuos con síntomas de parasitismo, expresados en cambios de coloración, oscurecimiento característico de la presencia de larvas y pupas del parasitoide; *IE*: individuos donde se observa en su exterior el endurecimiento y oscurecimiento general, la esporulación del hongo entomopatógeno, aspecto lechoso de la hemolinfa atacada por bacterias; *PP*: se observa el orificio circular de la salida del parasitoide; *TE*: Total de individuos evaluados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Determinación de la intensidad expresada en índices de *P. maidis* por plantas en los sistemas de cultivos de maíz

#### Época lluviosa

La infestación por *P. maidis* al maíz durante el año 2011 mostró diferencias estadísticas entre los dos agroecosistemas, entre los sistemas de cultivos, y entre la interacción de los dos factores. La mayor infestación se observó en la interacción del agroecosistema del llano con el monocultivo seguido de la interacción premontaña monocultivo. Es de señalar que todas las interacciones de los sistemas de cultivos con la premontaña presentaron menor afectación que en cada interacción respectiva de cada sistema de cultivo en el llano. El policultivo M+F resultó el de mayor infestación por *P. maidis* dentro de los sistemas de policultivos para cada agroecosistema (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Porcentaje de infestación por *P. maidis* para cada sistema de cultivo y agroecosistemas en estudio para la época lluviosa del 2011

Sistemas de cultivos	M	M+C	M+F	M+A	M+G		
Agroecosistemas	Infestación (%)						
	Medias de las interacciones					Media agroecosistemas	Error Típico
Premontaña	38,31B	23,31G	24,56F	22,56GH	22,25H	26,20b	
Llano	41,0A	28,93D	31,43C	28,25D	27,43E	31,41a	
Media sistemas de cultivos	39,65a	26,12c	28,0b	25,40d	24,84e	28,80	0,070
ErroTípico	0,050					0,098	
CV (%)							21,63

Letras mayúsculas desiguales para las medias de las interacciones difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

Letras minúsculas desiguales en la fila para las medias de los sistemas de cultivos difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

Letras minúsculas desiguales en la columna para las medias de los agroecosistemas difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

En las medias generales de los sistemas de cultivos se pone de manifiesto que estos sistemas de policultivos tienen un efecto supresor sobre la infestación de *P. maidis* en el maíz si lo comparamos con los resultados obtenidos en el monocultivo. Por su parte la infestación por *P.maidis* al maíz del 2012 fue similar al 2011. Se estableció significación estadística entre los dos agroecosistemas, entre los sistemas de cultivos y entre la interacción de los dos factores. El agroecosistema del llano continuó como el más infestado superando en 1,19 veces al premontañoso (**Tabla 2**). El tratamiento con mayor porcentaje de infestación, al igual que el año anterior, fue el monocultivo en el llano, seguido por el monocultivo en premontaña y con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos. Los sistemas de cultivos M+C, M+A y M+G fueron los de menor infestación, sin diferencias entre ellos en premontaña. Igualmente, se mantiene M+F como el policultivo con mayor infestación de *P. maidis* dentro los sistemas de policultivos para cada agroecosistema.

**Tabla 2.** Porcentaje de infestación por *P. maidis* para cada sistema de cultivo y agroecosistemas en estudio para la época lluviosa del 2012

Sistemas de cultivos	M	M+C	M+F	M+A	M+G		
	Infestación (%)						
Agroecosistemas	Medias de las interacciones					Media agro ecosistemas	Error típico
Premontaña	37,25B	21,50G	23,62F	21,00G	21,31G	24,93b	
Llano	39,12A	27,18D	29,18C	26,93E	26,06E	29,70a	
Media sistemas de cultivos	38,18a	24,34c	26,40b	23,96d	23,68d	27,31	0,058
Error Típico	0,41					0,066	
CV (%)							22,44

Letras mayúsculas desiguales para las medias de las interacciones difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

Letras minúsculas desiguales en la fila para las medias de los sistemas de cultivos difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

Letras minúsculas desiguales en la columna para las medias de los agroecosistemas difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

El 2013 mostró, al igual que los años anteriores, significación estadística entre los dos agroecosistemas, entre los sistemas de cultivos y entre la interacción de los dos factores. El agroecosistema del llano fue el más infestación por *P. maidis* pero con porcentajes relativos de infestación inferiores respecto a los años 2011 y 2012 en 1,12 y en 1,06 veces respectivamente. El monocultivo en el llano continúa como el de mayor infestación seguido por el monocultivo en la premontaña y después el policultivo M+F en el llano. El policultivo con menor infestación fue el de M+G, seguido por M+A y M+C para el sistema premontañoso sin diferencias entre ellos (**Tabla 3**).

Estos resultados demuestran que la infestación de *P. maidis* desciende con los años en los sistemas de policultivos y que al igual que para *S. frugiperda* el agroecosistema de premontaña y los policultivos M+G, M+A y M+C son más favorables para el manejo de esta plaga. Resultados que resultan novedosos para Cuba, puesto que no se ha encontrado en la literatura consultada estudios de este tipo.

**Tabla 3.** Porcentaje de infestación por *P. maidis* para cada sistema de cultivo y agroecosistemas en estudio para la época lluviosa del 2013

Sistemas de cultivos	M	M+C	M+F	M+A	M+G		
	Infestación (%)						
Agroecosistemas	Medias de las interacciones					Media agro ecosistemas	Error Típico
Premontaña	36,12B	19,81G	21,81F	19,56G	18,81H	23,22b	
Llano	38,56A	25,25D	27,25C	24,87D	23,87E	27,96a	
Media sistema de cultivos	37,34a	22,53c	24,53b	22,21c	21,34d	25,59	0,086
Error Típico	0,061					0,147	
CV (%)							25,51

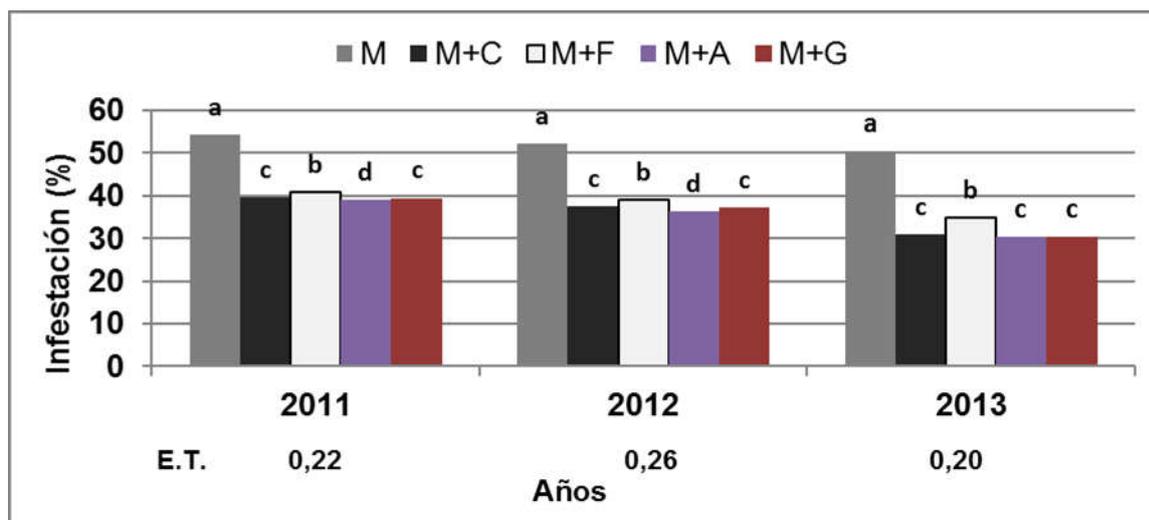
Letras mayúsculas desiguales para las medias de las interacciones difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

Letras minúsculas desiguales en la fila para las medias de los sistemas de cultivos difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

Letras minúsculas desiguales en la columna para las medias de los agroecosistemas difieren para  $p \leq 0,05$  según prueba de rango múltiple de Duncan

### Época poco lluviosa

Al igual que en la época lluviosa, la infestación por *P. maidis* presentó una tendencia a disminuir con los años llegando a afectar más del 50 % de las plantas muestreadas en el sistema monocultivo que difirió en cada año del resto de los sistemas de cultivo (**Figura 1**). El sistema M+A fue el policultivo de menor infestación en los tres años en estudio, aunque sin diferencia en el año 2013 con los sistemas M+C y M+G. Por su parte M+F fue el policultivo más infestado, con diferencias estadísticas con el resto de los policultivos durante todos los años, aunque con valores inferiores al monocultivo.



**Figura 1.** Infestación de *P. maidis* para cada sistema de cultivo en el agroecosistema del llano para la época poco lluviosa

Después de estudiar la infestación por *P.maidis* en los sistemas de cultivos, se pudo comprobar que en época lluviosa es baja comparada con los valores alcanzados en la poca lluviosa, donde el monocultivo llegó a infestar el 54 % de las plantas, resultados estos que concuerdan con Padrón (2008) en sus estudios en la provincia de Cienfuegos para igual época del año. Al mismo tiempo, estos resultados discrepan de los obtenidos por Méndez (2008) en la provincia de Las Tunas, al señalar que las mayores infestaciones se presentaron en los meses lluviosos. Según los datos obtenidos por padrón (2008) la ecología y biología de *P. maidis* se ve favorecida en los meses poco lluviosos para el clima de Cuba, donde las temperaturas promedio oscilan entre los 22,0 °C y 25,0 °C y escasas precipitaciones, condiciones estas que propician un mejor desarrollo de *P. maidis*.

La siembra del maíz en época poco lluviosa en Cuba se incrementan cada año buscando facilidad de mercado, por lo que el empleo de policultivos puede ser una práctica agrícola para el manejo de las poblaciones de *P. maidis* que aunque nacionalmente no es considerada una plaga de importancia cada año es responsable de grandes pérdidas por concepto de virosis, afirmación esta que coincide con lo informados por Padrón (2001).

### Identificación de insectos enemigos naturales presentes en el maíz en los sistemas de policultivos

Dentro de las colectas realizadas en los agroecosistemas se registraron 15 especies de insectos que tienen hábitos depredadores inespecíficos, ubicados dentro de los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Himenoptera, Diptera, Heteroptera y el Dermaptera (**Tabla 4**). El ecosistema premontañoso presentó las mismas especies pero con poblaciones más elevadas. Las especies de insectos identificadas han sido informadas en sistemas de policultivos maíz-calabaza, maíz-frijol, así como en combinaciones de maíz-frijol-calabaza (Vázquez *et al.*, 1999; Murguido, 2000; Rojas, 2000; Medero, 2002). La familia que tuvo mayor representatividad fue *Coccinelidae* con seis especies, destacándose *Scymnus* sp. La misma se reporta por primera vez como depredador de *P.maidis*.

El policultivo donde primero se establecieron los insectos biorreguladores fue el de maíz-calabaza, lo que puede estar dado por ser la calabaza el cultivo que primero provee de alimento y refugio a los controles naturales; igualmente, el policultivo maíz ajonjolí manifestó gran diversidad de insectos benéficos. En la asociación maíz-girasol los niveles mayores de biorreguladores se alcanzaron a partir del cuarto y quinto muestreo. La asociación maíz-frijol fue la de menor representatividad de insectos benéficos, aunque superior que al monocultivo. El parasitoide *Anagrus* sp se presentó con una abundancia entre 26 y 31 adultos por cada 100 puestas, en los sistemas de policultivos, no así en el monocultivo, donde solo alcanzó seis adultos por cada 100 puestas de *P.maidis*.

**Tabla 4.** Depredadores y parasitoides presente en los sistemas de policultivos estudiados

Grupo	Orden	Familia	Género	Especie
Depredadores	Coleóptera	Coccinelidae	<i>Coleomegilla</i>	<i>cubensis</i>
			<i>Megacephala</i>	<i>carolina</i>
			<i>Cycloneda</i>	<i>sanguinea</i>
			<i>Scymnus</i>	sp
			<i>Rodolia</i>	<i>cardinalis</i>
			<i>Callida</i>	<i>rubricollis</i>
		Lampiridae	<i>Thonalmus</i>	sp
	Hemiptera	Reduvidae	<i>Zelus</i>	<i>Longipes</i>
		Anthocoridae	<i>Oriuz</i>	<i>Insidiosus</i>
		Nabidae	<i>Nabis</i>	<i>capsiformis</i>
	Diptera	Syrphidae	<i>Mixogaster</i>	sp
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i>	sp
			<i>Nodita</i>	sp
Dermaptera	Forficulidae	<i>Dorus</i>	<i>taeniatum</i>	

	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	<i>megacephala</i>
	2 especies de arácnidos			
<b>Parasitoides</b>	Hymenoptera	Braconidae	<i>Anagrus</i>	sp

### Relación depredador-presa (Ecosistema del llano, época lluviosa)

Al evaluar la relación predador-presa que se estableció entre los depredadores y *P. maidis* se pudo constatar que el ecosistema del llano, en la época poco lluviosa, muestra valores superiores en las parcelas de policultivos que en las de monocultivo. Las relaciones tróficas en los sistemas de policultivos aumentaron gradualmente, lo que concuerda con Vázquez (2008) donde refiere que los cultivos asociados favorecen la presencia de depredadores y la regulación de plagas.

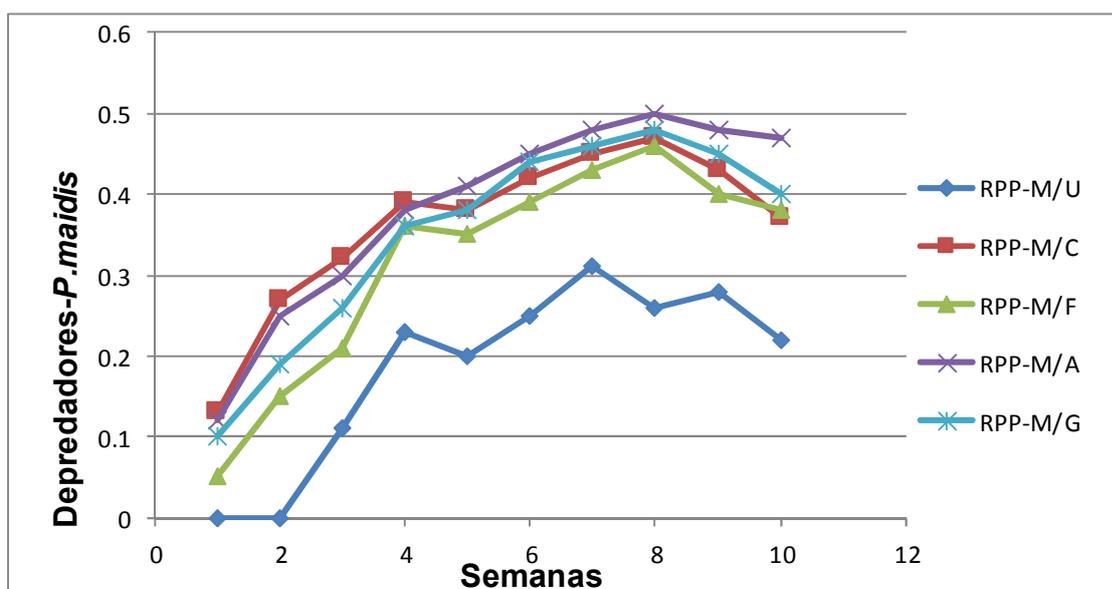


Figura 2. Relación Depredador–Presas. Ecosistema del llano. Época poco lluviosa

### CONCLUSIONES

Los sistemas de cultivos M+C, M+A tienen mejor respuesta ante el ataque por *P. maidis* que el monocultivo del maíz, siendo significativamente inferior la incidencia de estas plagas en el agroecosistema premontañoso.

Se identificaron 15 especies de insectos reguladores de *P.maidis*, *Scymnus* sp fue el depredador más representativo, mientras que *Anagrus* sp fue su único parasitoide en todos los sistemas de cultivos.

Los policultivos muestran mayor estabilidad biológica dado por una mayor relación Predador-Presa e índice de parasitismo global siendo favorecidos los sistemas M+CM+A y M+G.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. A. y C. I. Nicholls: Biodiversity and pest management in agroecosystems: Binghamton USA: Foot Products press. 2004, 256 p. ISBN 9781560229223 - CAT# HW14657.
- Bruner, S. C.; L. C. Scaramuzza; A. R. Otero: Catálogo de los insectos que atacan las plantas económicas de Cuba. Segunda Edición. Academia de Ciencia de Cuba. La Habana, Cuba. 1975, 399 p.
- Cedeño, C. M.: Determinación del ciclo biológico, distribución y daños ocasionados por chicharritas (hemíptera: cicadellidae y delphacidae), en maizales de la provincia de los ríos. Santo Domingo–Ecuador. 2011, 55 p.
- Cisneros, F.: Control de Plagas Agrícolas. 2ª Edición. Lima, Perú. 1995, 313 p.
- Cortés, I.I.; I. Salas; M.A. Caballero: El maíz en México y en el mundo. Instituto Nacional de Ecología. Dirección de Economía Ambiental de Centro Agrícola, 42(2):17-24; abril-junio, 2015
- Fernández-Badillo A. y S. Clavijo: Biología de la chicharrita del Maíz, *Peregrinus maidis* (Homoptera: Delphacidae), en Venezuela. Rev. Facultad de Agronomía (Maracay), 16(1): 35-45, 1990.
- Padrón, W.R: Ecología de *Peregrinus maidis* (Ashm) en plantaciones de maíz; localidad de Potrerillo, municipio de Cruces, Cienfuegos. Centro Agrícola. 35(2): 59-64, 2008.
- Vázquez, L.L.; Y. Matienzo; M. Veitía; J. Alfonso: Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas agrícolas de Cuba. CIDISAV. Ciudad de la Habana, Cuba. 2008, 202 p.
- Medero, D.: Evaluación de organismos asociados e indicadores productivos en el sistema frijol-maíz con diferentes manejos de enmalezamiento. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Agraria de La Habana, LA Habana, Cuba. 2002, 100 p.
- Rojas, J. A.: *S. frugiperda* (J. E. Smith) en maíz; enemigos naturales; empleo de ellos en la lucha contra esta plaga dentro de una agricultura de bajos insumos. Tesis para alcanzar el grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba. 2000, 100 p.

- Vázquez, L.L.: La conservación de los enemigos naturales de plagas en el contexto de la fitoprotección. Boletín Técnico 5 (4). La Habana, Cuba. 1999, 75 p.
- Méndez, B.A.: Aspectos ecológicos de *Peregrinus maidis* Ashmead (omoptera:Delphacidae) en la zona norte de la provincia de Las Tunas, Cuba. Centro Agrícola, 35(3): 69-73, 2008.
- Alayo, P.: Catálogo de los Hemípteros de Cuba. Editorial Pueblo y educación, Ciudad de la Habana, Cuba, 1976, 218 p.
- Cave, R.D.: Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central. 1ed. Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, Zamorano Academic Press, 1995, 202 p.
- Mendoza, F.; J. Gómez: Principales insectos que atacan las plantas económicas de Cuba, Ed. Pueblo y Educación, Cuba, 1982, 36 p.
- Fenalce: El cultivo del maíz, historia e importancia. 2009. En sitio web: [http://www.observatorioresicta.info/sites/default/files/d o c p u b l i c a c i o n e s /el\\_cultivo\\_del\\_maiz\\_historia\\_e\\_importancia.pdf](http://www.observatorioresicta.info/sites/default/files/d o c p u b l i c a c i o n e s /el_cultivo_del_maiz_historia_e_importancia.pdf)/Consultado el 13 de diciembre de 2009.
- Funes-Monzote, F.: Agricultura con futuro: la alternativa agroecológica para Cuba. Cuba: Estación. Experimental Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. 2009, 176 p. ISBN: 9789597138020.