



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado
para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

**Fluctuación poblacional de *Agrotis braquiaria*,
Porosagrotis gypaetina y *Agrotis malefida* con el
Sistema de Trampa de Luz, en La Aguada-Córdoba
(2005-2006).**

Alumno: Maximiliano Ponzio.

DNI: 30.151.291

Directora: Ing. Agr. Adlih López

Río Cuarto, Córdoba, Argentina

Junio de 2009



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

“Fluctuación poblacional de *Agrotis braquiaria*, *Porosagrotis gypaetina* y *Agrotis malefida* con el Sistema de Trampa de Luz, en La Aguada-Córdoba (2005-2006).”

Autor: PONZIO, Maximiliano.

DIRECTORA: LOPEZ, Adlih

Aprobado y corregido de acuerdo a las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Ing. Agr. MSc Guillermo Cerioni

Ing. Agr. Marcelo Kearney

Ing. Agr. Ulises Gerardo

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

Dedicatoria

Por el significado que asumen en mi vida, es un logro que quiero compartir muy especialmente con mis padres Rubén y Nora, mis hermanos Mauricio y Mariano, con María Eugenia y Joaquín.

De igual manera con Gisela por el apoyo y la compañía constante e incondicional.

Con mis abuelas Hilda y Rosa, por el cariño especial y mutuo que nos une.

Se lo dedico a mis compañeros y amigos por el apoyo y los momentos vividos que perduran en mi memoria como gratos recuerdos.

A Jorge Aragón mi principal referente en la elaboración de este Trabajo Final.

Agradecimientos

A mi Directora de Tesis Adlih López por la entrega, preocupación, constante predisposición e incentivo.

A mi compañero de proyecto, Lucas.

A los jurados Guillermo, Marcelo y Ulises por la buena predisposición y agilidad para concretar sus acciones al respecto.

A Clara y Niriam por su eficiente y cordial atención al momento de concretar trámites burocráticos de la carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	I
ÍNDICE DE TABLAS	II
RESUMEN	III
SUMMARY	IV
1- INTRODUCCIÓN	1
1.1- Clasificación taxonómica	3
1.2- Ciclo biológico de las orugas cortadoras	4
1.3 Objetivo general	5
1.4 Objetivos específicos	5
2- MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1- Ubicación del lugar de recolección	6
2.2- Detalles de la trampa de luz	6
2.3- Parámetros que se evaluaron	7
3- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
3.1- Fluctuación poblacional	8
3.2- Fluctuación poblacional y Temperatura	9
3.2.1- Análisis estadístico:	
Fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> y Temperaturas medias	10
3.2.2- Análisis estadístico:	
Fluctuación poblacional de <i>A. malefida</i> y Temperaturas medias	11
3.2.3- Análisis estadístico:	
Fluctuación poblacional de <i>P. gypaetina</i> y Temperaturas medias	11
3.3- Fluctuación poblacional y Precipitaciones	12
3.3.1- Análisis estadístico:	
Fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> y Precipitaciones	12
3.3.2- Análisis estadístico:	
Fluctuación poblacional de <i>A. malefida</i> y Precipitaciones	13
3.3.3- Análisis estadístico:	
Fluctuación poblacional de <i>P. gypaetina</i> y Precipitaciones	13
3.4- Constancia y Frecuencia	14
4- CONCLUSIONES	18
5- BIBLIOGRAFÍA	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Trampa de Luz	6
Figura 2: Fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>A. malefida</i> y <i>P. gypaetina</i>	8
Figura 3: Relación entre la fluctuación poblacional y la Temperatura media	9
Figura 4: Relación entre la fluctuación poblacional y las precipitaciones	12
Figura 5: Constancia para <i>A. braquiaria</i> , <i>A. malefida</i> y <i>P. gypaetina</i>	15
Figura 6: Frecuencia para <i>A. braquiaria</i> , <i>A. malefida</i> y <i>P. gypaetina</i>	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis estadístico de Fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> y Temperaturas medias	10
Tabla 2: Análisis estadístico de Fluctuación poblacional de <i>A. malefida</i> y Temperaturas medias	11
Tabla 3: Análisis estadístico de Fluctuación poblacional de <i>P. gypaetina</i> y Temperaturas medias	11
Tabla 4: Análisis estadístico de Fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> y Precipitaciones semanales	12
Tabla 5: Análisis estadístico de Fluctuación poblacional de <i>A. malefida</i> y Precipitaciones semanales	12
Tabla 6: Análisis estadístico de Fluctuación poblacional de <i>P. gypaetina</i> y Precipitaciones semanales	13
Tabla 7: Datos de Constancia	15
Tabla 8: Datos de Frecuencia	16

RESUMEN

Uno de los requisitos necesarios para el manejo y el control racional de insectos plagas es el conocimiento de sus fluctuaciones poblacionales. Los registros diarios de capturas nos permiten conocer con anticipación, la presencia y actividad de plagas perjudiciales para cultivos. El objetivo del presente trabajo fue determinar parámetros que permitan conocer los niveles de población de adultos de *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina* en La Aguada, provincia de Córdoba mediante el sistema de trampa de luz. Se determinó constancia y frecuencia de las especies evaluadas, se relacionó gráficamente la fluctuación poblacional con datos de temperatura y precipitaciones y se sometieron los mismos al análisis de regresión lineal. Se observó que los picos de adultos capturados para las tres especies analizadas, coinciden durante la semana del 24 al 30 de abril de 2006. Los análisis de regresión lineal determinaron que en ninguna de las especies estudiadas existe relación entre las variables temperatura y precipitaciones con la fluctuación poblacional de las mismas. Además, se considera a *A. braquiaria* y *A. malefida* especies constantes y *P. gypaetina* accidental; respecto a frecuencia se destaca que los adultos de *A. braquiaria* aparecen en un porcentaje considerablemente mayor que los adultos de *A. malefida* y *P. gypaetina*.

Palabras claves: *A. braquiaria*, *A. malefida*, *P. gypaetina*, trampa de luz, fluctuaciones poblacionales.

SUMMARY

One of the necessary requirements for the handling and rational control of insects plagues it is the knowledge of its population fluctuations. The daily registries of captures allow us to know ahead of time, the presence and activity of plagues detrimental for cultures. The objective of the present work (Population fluctuation of *Agrotis braquiaria*, *Porosagrotis gypaetina* and *Agrotis malefida* with the System of Trap of Light, in La Aguada-Cordoba. 2005-2006) was to determine parameters that allow knowing the levels population of adults of *A. braquiaria*, *A. malefida* and *P. gypaetina* in La Aguada, province of Cordoba by means of the system of light trap. Was determined certainty and frequency of the evaluated species, was graphically related the population fluctuation to temperature data and precipitation and was put under the linear regression analisis such. It was observed that the tips of adults captured for the three analyzed species, agree during the week from the 24 to the 30 of April of 2006. The linear regression analisis determined that no exists relation between the variables temperature and precipitations with the population fluctuation of the same ones. In addition, it is considered to *A. braquiaria* and *A. malefida* constant species and *P. gypaetina* accidental; with respect to frequency one honors that the adults of *A. braquiaria* appears in a percentage considerably greater than the adults of *A. malefida* and *P. gypaetina*.

Key words: *A. braquiaria*, *A. malefida*, *P. gypaetina*, trap of light, population fluctuations.

1- INTRODUCCIÓN

Uno de los requisitos necesarios para el manejo y el control racional de insectos plaga es el conocimiento de sus fluctuaciones poblacionales. Conocer el comportamiento de los insectos tiene una gran importancia, sobre todo, en aquellos que se controlan principalmente por medio de agroquímicos, para aliviar el problema de desequilibrio biológico por el uso inadecuado de los mismos (Silveira Neto *et al*, 1977).

Los insectos considerados plagas desarrollan distintas estrategias de supervivencia, conocerlas resulta fundamental para diseñar las sucesivas etapas del manejo integrado. La cantidad de individuos presentes en el cultivo después de tomar medidas de prevención, como la utilización de insecticidas curasemillas que protegen al cultivo durante la germinación y emergencia, define si es necesario un tratamiento químico complementario. Este manejo responsable de los fitosanitarios lleva indudablemente a disminuir el uso de insecticidas (Clarín Rural, 2004).

A través de distintos métodos de relevamiento, se puede determinar la curva de fluctuación poblacional de los insectos. Muchos son activos de noche y atraídos por la luz, debido a esta característica, el método más usado en los insectos fototróficos positivos es la trampa de luz (University of Arizona, 2003). Los registros diarios de las capturas nos permiten conocer con anticipación, la presencia y actividad de determinadas plagas perjudiciales para cultivos zonales (Aragón *et al.*, 2003).

La trampa de luz se utiliza para captura de insectos nocturnos, porque la alta iluminación de la misma con respecto al ambiente circundante, altera los mecanismos fotorreceptores y hacen que los insectos se dirijan hacia el foco de luz. Cualquier efecto que reduzca este contraste, como la iluminación de edificios circundantes o la claridad de una noche de luna llena, influye reduciendo considerablemente el número de capturas (Entomología©, 2003).

La familia Noctuidae, ubicada dentro del orden Lepidóptera, abarca un total de 20.000 especies y se caracterizan porque sus adultos vuelan de noche y son de colores grisáceos u oscuros. Las especies de esta familia tienen características que repercuten negativamente en los cultivos; son especies polífagas, atacan a cualquier tipo de cultivo herbáceo. Además, los estados inmaduros presentan una tendencia al comportamiento gregario, es decir tienden a vivir en gran número sobre la misma planta.

Las especies para las que se desea realizar este sistema de diagnóstico pertenecen al orden Lepidóptera, familia Noctuidae, géneros *Agrotis* y *Porosagrotis* y son llamadas orugas cortadoras. Se presentan principalmente en los cultivos de verano como maíz,

girasol, sorgo, soja y maní; también son muy difundidos en leguminosas forrajeras como alfalfa y tréboles (Comunicación personal López, 2003)*.

De hábitos nocturnos, las orugas cortadoras tienen un gran potencial de daño, principalmente en cultivos de verano con pocas plantas por metro lineal como maíz y girasol. Durante las semanas previas a la siembra de los cultivos estivales mencionados, deberá confirmarse a campo la presencia de las mismas, llevando a cabo un cuidadoso relevamiento por lote (evaluación visual de rastros), sobre todo los que presentan malezas. Los umbrales sugeridos para el manejo de cortadoras son: 1000-2000 larvas/ha en presiembra o 5-7% de plántulas cortadas en maíz en postemergencia (Spinollo, 2008).

Los adultos de las orugas cortadoras *Porosagrotis gypaetina* y *Agrotis malefida* se presentan durante el otoño con picos de población en abril y mayo; las hembras pueden ovipositar entre mil trescientos a dos mil huevos a nivel del suelo, protegidos por los rastros de cultivos cosechados. Luego de veinte a treinta días eclosionan los huevos y las larvas se desarrollan lentamente hasta fines del invierno, época en que se acelera su desarrollo y causan el máximo daño en septiembre, octubre y noviembre. Las larvas del último estadio entran en estado de diapausa estival en una celda de tierra a pocos centímetros de la superficie hasta el otoño en que se transforman en pupa de donde emergen posteriormente los adultos. La cantidad de oviposiciones determinan la densidad de las plagas y el nivel de actividad y abundancia de los adultos tiempo después (Aragón, 2002).

La predicción de ataques intensos de una especie determinada con semanas o meses de anticipación, en algunos de los casos, permite efectuar labores culturales o manejos de carácter preventivo, con el objetivo de evitar el desarrollo de las larvas en sus primeros estadios (Aragón, 1991; López *et al.*, 1996).

En el manejo de plagas, el conocimiento básico sobre sus poblaciones y épocas de mayor incidencia en una determinada región, es de suma importancia para implementar un programa de manejo integrado de las mismas. A través del conocimiento de la fluctuación poblacional de las principales plagas, el ciclo biológico de los insectos y la fenología del cultivo, junto a un registro de datos climáticos se puede determinar el momento óptimo para implementar medidas de control (Comunicación personal Beviacqua, 2003)†.

Trabajos realizados en el Campo Experimental “Pozo del Carril”, perteneciente a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto durante los períodos 2003-2004 y 2004-2005, demuestran que las orugas cortadoras grupo I (*A. malefida*, *P. gypaetina*) se caracterizan por tener una sola generación por año y porque el

* López, Adli 2003. Profesora Insectos Interés Agrícola. UNRC.

† Beviacqua, Jerónimo 2003 Profesor Terapéutica Vegetal. UNRC.

estado adulto es en el otoño con picos de población en abril y mayo (Pagani, 2007), causando las larvas los mayores daños en septiembre, octubre y noviembre.

Por su parte Ponzio (2007) determinó que no existe relación entre la temperatura y la fluctuación poblacional de adultos de *A. malefida*, mientras que para *P. gypaetina* si se encuentra relación entre ambas variables. Respecto a las precipitaciones, el mismo autor demuestra que no existe relación con la fluctuación poblacional tanto de *A. malefida* como de *P. gypaetina*.

Pagani (2007) sugiere en su trabajo que el índice de constancia para *A. malefida* y *P. gypaetina*, disminuyó en forma progresiva a partir del mes de abril de 2004 hasta junio del mismo año, comportándose las especies en abril como constantes (73.3% de apariciones sobre el total de recolecciones efectuadas), semiconstantes en el mes de mayo y accidentales en el mes de junio. El mismo autor, expuso que el índice de frecuencia para estas especies disminuyó a partir del mes de abril de 2004 hasta junio del mismo año, con un valor máximo en abril que llega a representar el 3.83 % del total de especies capturadas (Pagani, 2007).

Además, Ponzio (2007) señaló que *A. malefida* y *P. gypaetina* se clasifican como especies constantes, ya que su índice es superior al 50 % en la mayoría de los monitoreos efectuados en La Aguada, Córdoba durante los meses de abril, mayo y junio de 2005. También observó una marcada diferencia en los valores de frecuencia entre las dos especies en el transcurso del 01 al 15 de abril de 2005, donde *A. malefida* presenta el valor más bajo (0,31%), mientras que *P. gypaetina* exhibe el valor más alto del período considerado (38,1 %); más adelante no presentan diferencias importantes entre sí.

1.1- Clasificación taxonómica según Richards y Davies (1978):

-Reino: Animal.

-Phillum: Arthropoda.

-Clase: Insecta.

-Orden: Lepidóptera.

-Familia: Noctuidae.

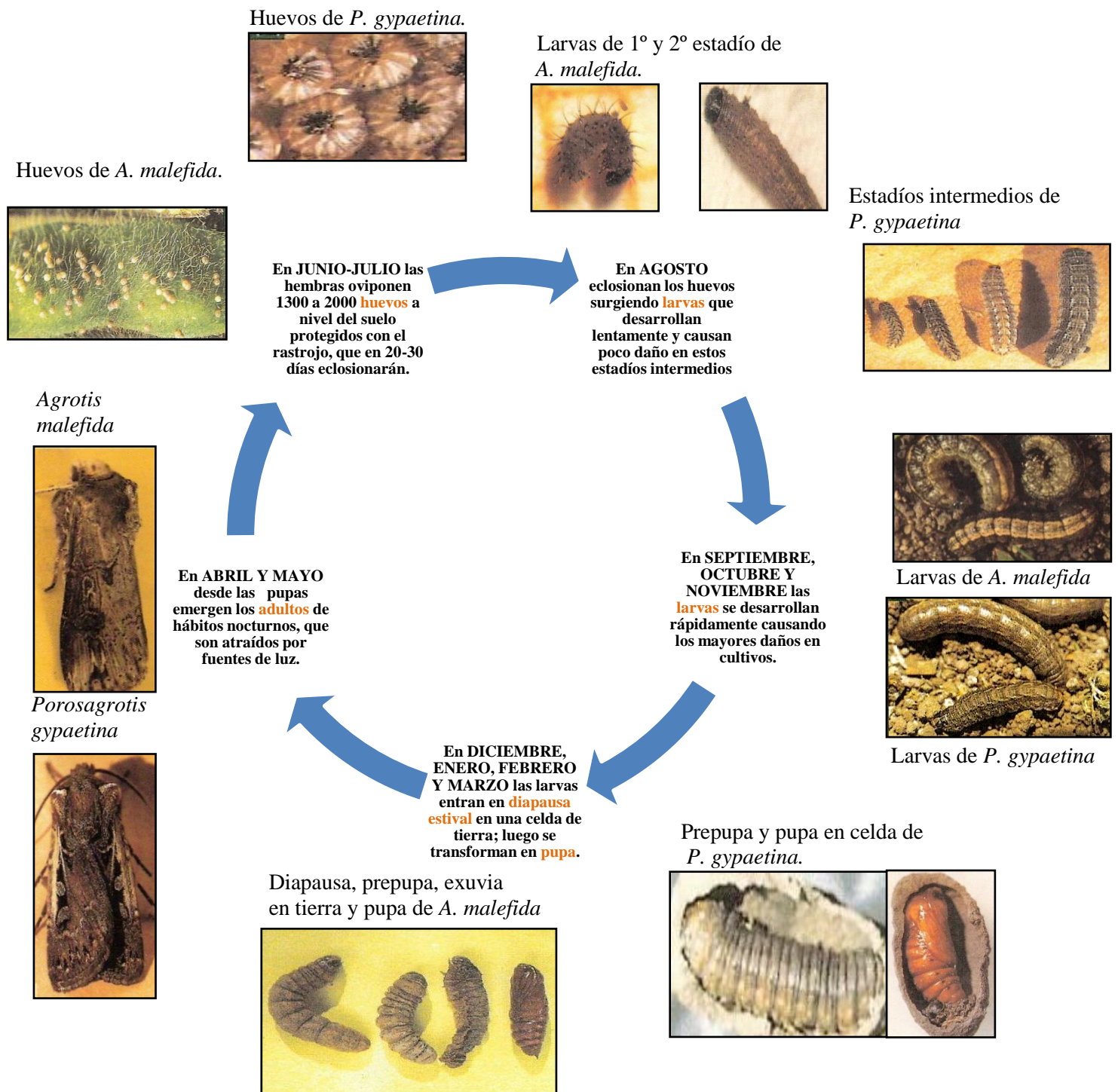
-Géneros: *Agrotis* y *Porosagrotis*

-Especies: *Agrotis braquiaria*

Agrotis malefida

Porosagrotis gypaetina.

1.2- Ciclo biológico de las orugas cortadoras (Vía Rural Argentina, 2008):



1.3- OBJETIVO GENERAL

Establecer mediante el sistema trampa de luz los parámetros fluctuación poblacional, constancia y frecuencia que permitan conocer los niveles poblacionales de adultos de *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina* en función del tiempo y correlacionarlos con registros de temperatura y precipitaciones en la zona de influencia de La Aguada, Córdoba.

1.4- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Obtener la fluctuación poblacional de abundancia relativa para *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina*.

-Relacionar mediante gráficos la fluctuación poblacional de *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina* con datos de precipitaciones y temperatura.

-Determinar constancia y frecuencia de *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina* en base al relevamiento de adultos llevado a cabo.

2- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1- Lugar de recolección

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental “Pozo del Carril”, perteneciente a la Facultad de Agronomía y Veterinaria (F.A.V.) de la Universidad Nacional de Río Cuarto (U.N.R.C.), ubicado en cercanías del paraje “La Aguada”, al Oeste de la ciudad de Río Cuarto.

2.2- Trampa de luz

La trampa de luz utilizada posee un colector de chapa galvanizada con tres aletas, encastrado en una caja de madera con paredes de tela metálica de 55 x 55 x 100 cm con una lámpara de mercurio de 125 Watt tipo HLP con corriente eléctrica de 220 Volt y una fotocélula que permite el encendido automático. En el fondo de la trampa se coloca un elemento que sirve de refugio a las especies que escapan de la luz diurna y de los predadores que caen en la misma.



Figura 1: Trampa de luz de La Aguada, Córdoba.

2.3- Parámetros que se evaluaron

Los parámetros evaluados fueron definidos según Silveira Neto *et al.*, (1976):

Fluctuación: es la variación del número de individuos capturados a través del tiempo.

Constancia (C): es el porcentaje de especies presentes en los relevamientos efectuados, es decir, se basa en la presencia o no de las especies sobre el número total de recolecciones efectuadas en un período dado de evaluación.

$$C (\%) = \frac{P \times 100}{N}$$

P = N° de recolecciones donde aparece la especie analizada.
N = N° de recolecciones efectuadas en todo el período.

Las especies se clasifican como:

- Constantes = más del 50 %;
- Semiconstantes = entre el 25 y 50 %;
- Accidentales = menos del 25 %.

Frecuencia (F): es el porcentaje de individuos adultos de una especie que aparecen sobre el total de adultos que son capturados en la trampa.

$$F (\%) = \frac{A \times 100}{B}$$

A = N° total de individuos de la especie analizada.
B = N° total de individuos en estudio capturados en la trampa.

Los datos climáticos de precipitaciones y temperaturas fueron aportados por la Cátedra de Climatología de la F.A.V. de la U.N.R.C., extraídos de la estación meteorológica ubicada en La Aguada. Estos fueron sometidos a un análisis de regresión lineal junto a otras variables con el programa estadístico Infostat (2005).

3- RESULTADOS y DISCUSIÓN

3.1- Fluctuación poblacional

La Figura 1 muestra la fluctuación poblacional de abundancia relativa para *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* correspondiente a los meses de otoño en La Aguada, Córdoba durante el período de análisis 2005-2006. Se observa que los valores máximos o “picos” de aparición de adultos capturados con la trampa de luz para las tres especies analizadas, coinciden durante la semana del 24 al 30 de abril de 2006.

El número de individuos relevados de *A. braquiararia* en el período otoñal comprendido en la figura 1, resulta superior al de las dos especies restantes y luego de mostrar el “pico” poblacional, las capturas de la semana inmediatamente posterior disminuyeron bruscamente; a continuación, se produce un ascenso leve en el número de individuos, para finalmente llegar a la última semana del 22 al 28 de mayo de 2006 sin registro de captura.

En el caso de *A. malefida* luego de lograr el máximo valor o “pico” poblacional, manifiesta un descenso considerable en las capturas, luego un ascenso durante dos semanas consecutivas antes de caer en el número de adultos relevados.

P. gypaetina indica en general los valores más bajos de individuos capturados durante gran parte del período de análisis. Su curva de fluctuación poblacional no manifiesta un “pico” marcado.

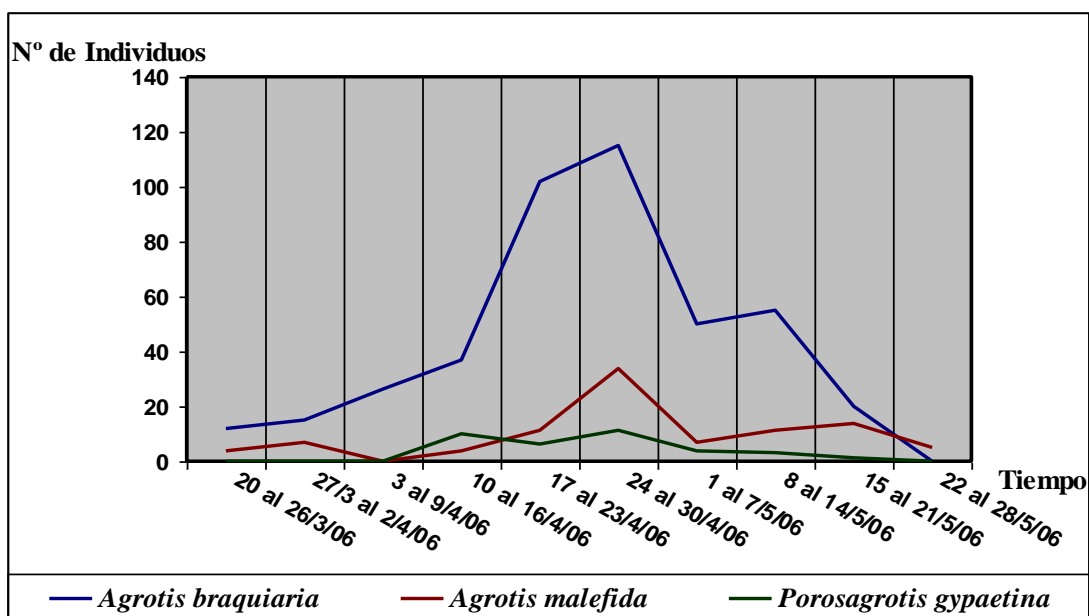


Figura 2: Fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* durante los meses de otoño en La Aguada, Córdoba. Período de análisis 2005-2006.

Los resultados obtenidos en esta instancia de la investigación con respecto a la fluctuación poblacional de las orugas cortadoras pertenecientes al grupo I (*A. malefida* y *P. gypaetina*), coinciden con lo señalado por Pagani (2007) y Aragón (2002).

3.2- Fluctuación poblacional y Temperatura

El detalle de la Figura 2 muestra la fluctuación poblacional y las temperaturas medias semanales entre el 20 de Marzo y el 28 de Mayo de 2006. Durante la semana donde se manifestaron los “picos” poblacionales de adultos de las especies estudiadas, la temperatura media fue superior (17,63 °C) a las registradas durante las dos semanas inmediatamente anteriores y las restantes semanas posteriores del período de análisis comprendido en la Figura. Cabe destacar que la temperatura media semanal citada, se halla por encima de los valores históricos establecidos en una Serie de 20 años (1974 – 1993) en la zona de influencia de la trampa luz, ya que la misma para el mes de Abril es de 16,7 °C. Sin embargo, en el sur de la provincia de Córdoba y con respecto a la temperatura, nos encontramos en un área de tipo mesotermal. La Serie de 20 años considerada (1974-1993) no determina diferencias significativas entre tales temperaturas (Comunicación personal Seiler, 2007)*.

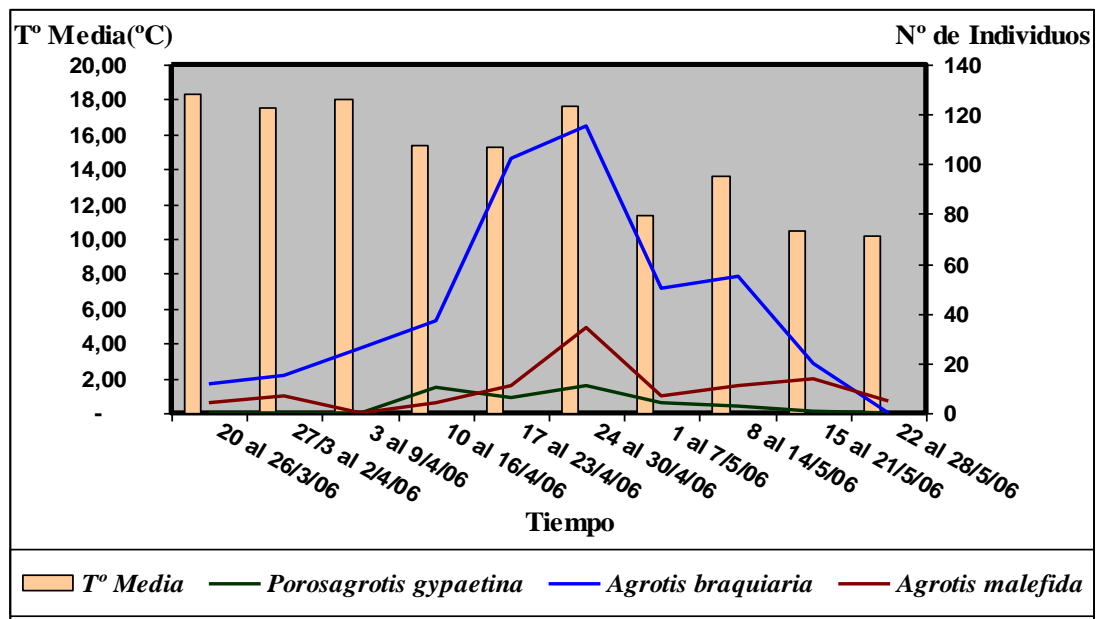


Figura 3: Fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* y temperaturas medias semanales de otoño en la Aguada, Córdoba. Análisis 2005-2006.

* Dr. Roberto Seiler Profesor de Agrometeorología. FAV. UNRC

3.2.1- Análisis estadístico: Fluctuación poblacional de *Agrotis braquiararia* y Temperaturas medias semanales

Al someter los datos utilizados para confeccionar la Figura 2 al análisis de regresión lineal con el programa estadístico Infostat (2005) se observa que no existe relación entre la temperatura y la fluctuación poblacional de adultos de *A. braquiararia*.

Tabla 1: Resultado del análisis estadístico Infostat 2005 con las variables Fluctuación poblacional-Temperaturas medias semanales de otoño en La Aguada, Córdoba.

Análisis de regresión lineal:

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP
<i>Agrotis braquiararia</i>	9	0,06	0,00	2749,41

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados:

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	-2,16	67,69	-162,21	157,89	-0,03	0,9754	
T° medias	2,95	4,44	-7,54	13,45	0,67	0,5272	1,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III):

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	781,97	1	781,97	0,44	0,5272
T° medias	781,97	1	781,97	0,44	0,5272
Error	12368,92	7	1766,99		
Total	13150,89	8			

3.2.2- Análisis estadístico: Fluctuación poblacional de *Agrotis malefida* y Temperaturas medias semanales

El programa estadístico Infostat (2005) indica que no existe relación entre la temperatura y la fluctuación poblacional de adultos de *A. malefida* según los resultados del análisis de regresión lineal.

Tabla 2: Resultado del análisis estadístico Infostat 2005 con las variables Fluctuación poblacional-Temperaturas medias semanales de otoño en La Aguada, Córdoba.

Análisis de regresión lineal:

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP
Agrotis malefida	9	0,01	0,00	181,71

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados:

Coef	Est. E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows	
const	6,20	17,23	-34,55	46,94	0,36	0,7297	
T° media	0,23	1,13	-2,45	2,90	0,20	0,8478	1,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III):

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,54	1	4,54	0,04	0,8478
T° media	4,54	1	4,54	0,04	0,8478
Error	801,68	7	114,53		
Total	806,22	8			

3.2.3- Análisis estadístico: Fluctuación poblacional de *Porosagrotis gypaetina* y Temperaturas medias semanales

El programa estadístico Infostat (2005) indica que no existe relación entre la temperatura y la fluctuación poblacional de adultos de *P. gypaetina* según los resultados del análisis de regresión lineal.

Tabla 3: Resultado del análisis estadístico Infostat 2005 con las variables Fluctuación poblacional-Temperaturas medias semanales de otoño en La Aguada, Córdoba

Análisis de regresión lineal:

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP
P. gypaetina	9	0,02	0,00	34,47

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados:

Coef	Est. E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows	
const	0,52	7,61	-17,48	18,52	0,07	0,9476	
T° media	0,20	0,50	-0,98	1,38	0,41	0,6957	1,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III):

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,72	1	3,72	0,17	0,6957
T° media	3,72	1	3,72	0,17	0,6957
Error	156,51	7	22,36		
Total	160,22	8			

De esta manera, los resultados alcanzados en esta investigación coinciden en algunos aspectos con lo planteado por Ponzio (2007), donde el mismo concluye que no hay relación

entre temperatura y fluctuación de las dos primeras especies analizadas estadísticamente; sin embargo, para *P. gypaetina* obtuvo relación estadística entre esta variable y el número de adultos.

3.3- Fluctuación poblacional y Precipitaciones

Respecto a las precipitaciones semanales durante el período analizado del 20 de Marzo al 28 de Mayo de 2006 y la fluctuación poblacional de las especies evaluadas (Figura 3), se destaca una abundante lluvia (77 mm) producida durante la semana del 3 al 9 de abril, aproximadamente veinte días antes de que se registraran los valores máximos de recolección de adultos para las tres especies en la semana del 24 al 30 de abril de 2006.

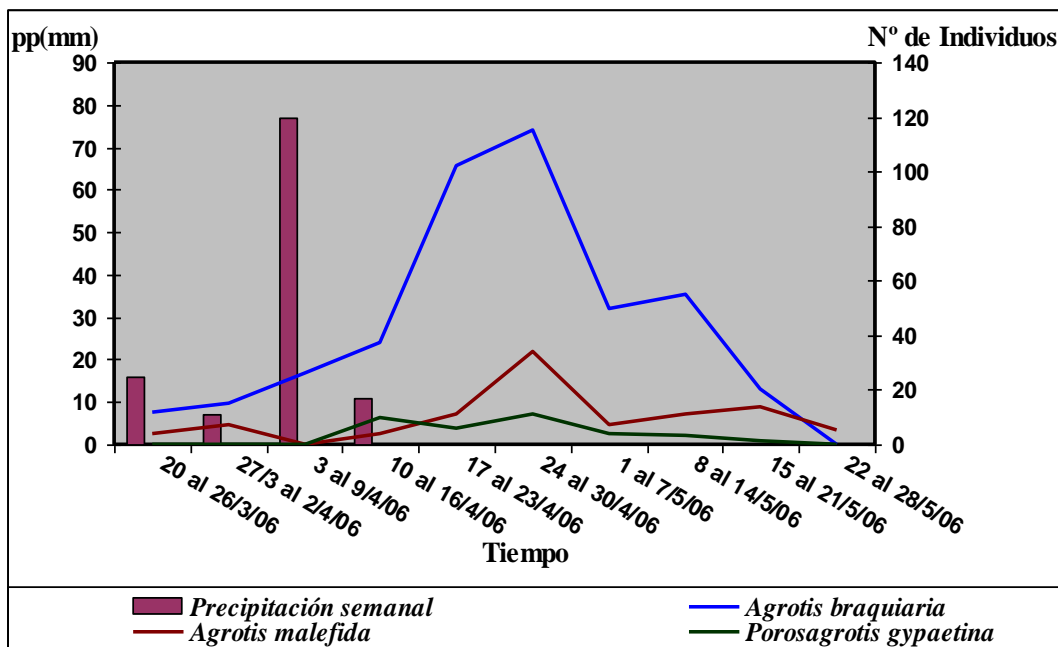


Figura 4: Fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* y precipitaciones semanales de otoño en la Aguada, Córdoba. Período de análisis 2005-2006.

3.3.1- Análisis estadístico: Fluctuación poblacional de *Agrotis braquiararia* y Precipitaciones semanales

Se sometieron los datos utilizados para confeccionar la Figura 3 al análisis de regresión lineal con el programa estadístico Infostat (2005) obteniéndose como resultado que no existe relación estadísticamente comprobable entre las variables precipitaciones y fluctuación poblacional de adultos de *A. braquiararia*.

Tabla 4: Resultado del análisis estadístico Infostat 2005 con las variables Fluctuación poblacional-Precipitaciones semanales de otoño en La Aguada, Córdoba.

Análisis de regresión lineal:

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP
Agrotis braquiaria	51	1,1E-03	0,00	520,32

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados:

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	16,50	3,23	10,02	22,98	5,11	<0,0001	
Precipitaciones	0,06	0,26	-0,46	0,58	0,24	0,8135	1,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III):

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27,65	1	27,65	0,06	0,8135
Precipitaciones	27,65	1	27,65	0,06	0,8135
Error	24078,94	49	491,41		
Total	24106,59	50			

3.3.2- Análisis estadístico: Fluctuación poblacional de *Agrotis malefida* y Precipitaciones semanales

El análisis de regresión lineal con el programa estadístico Infostat (2005) entre número de adultos de la especie *A. malefida* y precipitaciones arrojó como resultado que no existe relación entre las variables.

Tabla 5: Resultado del análisis estadístico Infostat 2005 con las variables Fluctuación poblacional-Precipitaciones semanales de otoño en La Aguada, Córdoba.

Análisis de regresión lineal:

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP
Agrotis malefida	43	0,01	0,00	39,25

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados:

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	4,58	0,96	2,65	6,51	4,79	<0,0001	
Precipitaciones	-0,06	0,08	-0,22	0,10	-0,74	0,4613	1,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III):

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,63	1	20,63	0,55	0,4613
Precipitaciones	20,63	1	20,63	0,55	0,4613
Error	1529,83	41	37,31		
Total	1550,47	42			

3.3.3- Análisis estadístico: Fluctuación poblacional de *Porosagrotis gypaetina* y Precipitaciones semanales

El análisis de regresión lineal con el programa estadístico Infostat (2005) entre las variables número de adultos de la especie *P. gypaetina* y precipitaciones arrojó como resultado que no existe relación entre las mismas.

Tabla 6: Resultado del análisis estadístico Infostat 2005 con las variables Fluctuación poblacional-Precipitaciones semanales de otoño en La Aguada, Córdoba

Análisis de regresión lineal:

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP
<i>P. gypaetina</i>	23	0,04	0,00	12,91

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados:

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor	CpMallows
const	3,22	0,67	1,83	4,62	4,81	0,0001	
Precipitaciones	-0,04	0,04	-0,12	0,05	-0,89	0,3829	1,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III):

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,47	1	7,47	0,79	0,3829
Precipitaciones	7,47	1	7,47	0,79	0,3829
Error	197,49	21	9,40		
Total	204,96	22			

De esta manera, los resultados alcanzados en esta investigación coinciden con lo establecido por Ponzio (2007) quien afirma en su trabajo que estadísticamente no existe relación entre las variables.

3.4- Constancia y Frecuencia: Se determinaron ambos parámetros para *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina* en base al relevamiento de adultos llevado a cabo.

La Tabla 7 y Figura 4 exponen la variabilidad en el parámetro constancia para las tres especies en estudio.

A. braquiaria es una especie constante con valores superiores a 50% en la mayor parte del período analizado, es decir, durante seis semanas de las diez evaluadas. Durante las primeras tres semanas es una especie semiconstante con valores entre 25 y 50% y finaliza el período como una especie accidental en los últimos siete días, con menos del 25% de aparición en esa semana.

A. malefida, por su parte, durante las tres primeras semanas del período considerado se comporta como accidental, convirtiéndose en una especie constante en las seis semanas posteriores y finalmente, en los últimos siete días (22 al 28 de mayo de 2006), es una especie semiconstante.

P. gypaetina, en contraposición a las anteriores, demuestra ser accidental. Únicamente se comportó como constante durante la semana del 24 al 30 de abril de 2006, coincidentemente cuando se registró su “pico” poblacional de adultos.

Tabla 7: Datos de Constancia para *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* durante 10 semanas en La Aguada, Córdoba. Período de análisis 2005-2006

<i>Fechas</i>	Constancia(%) de <i>A. braquiararia</i>	Constancia(%) de <i>A. malefida</i>	Constancia(%) de <i>P. gypaetina</i>
20 al 26/3/06	28	14	0
27/3 al 2/4/06	43	14	0
3 al 9/4/06	43	0	0
10 al 16/4/06	57	43	28
17 al 23/4/06	100	86	43
24 al 30/4/06	86	71	57
1 al 7/5/06	71	57	28
8 al 14/5/06	86	71	14
15 al 21/5/06	86	86	14
22 al 28/5/06	0	43	0

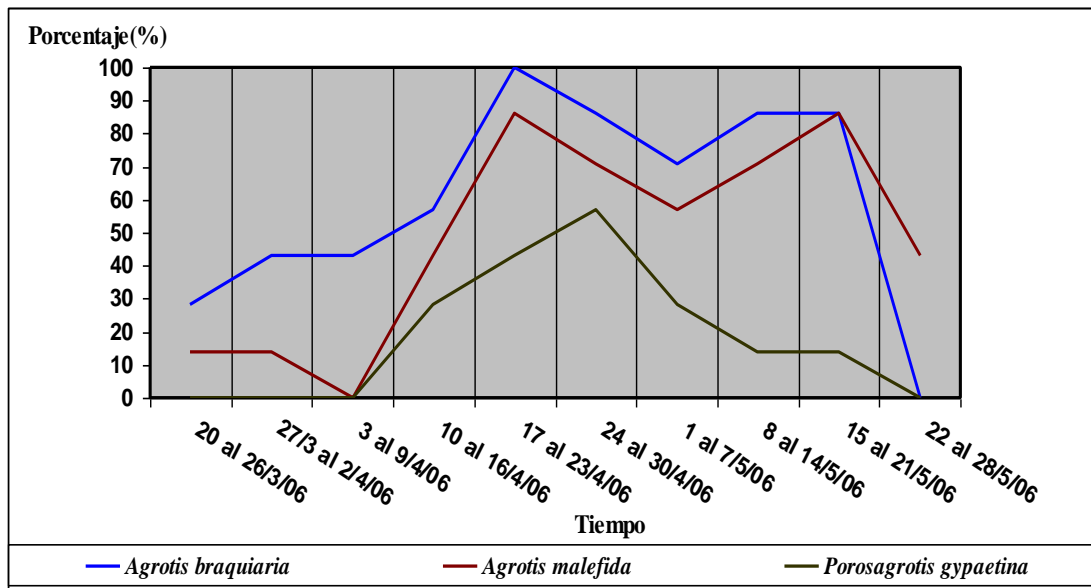


Figura 5: Distribución de la Constancia para *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* en función del tiempo en La Aguada, Córdoba. Período de análisis 2005-2006.

Los valores de constancia obtenidos, no coinciden con lo planteado por Pagani (2007) y concuerdan parcialmente con lo expuesto por Ponzio (2007) quien afirma que *A. malefida* y *P. gypaetina* son especies constantes, siendo que en el presente trabajo solo *A. malefida* se comportó de esa manera.

En la Tabla 8 y Figura 5 se destaca la superioridad de *A. braquiararia* con respecto a *A. malefida* y *P. gypaetina* en cuanto a los valores de frecuencia. La misma se caracterizó con valores de frecuencia bajos tanto en las primeras tres semanas del ejercicio, como en las últimas dos, no llegando a superar el 3,5%. El valor máximo alcanzado por *A. braquiararia* es de 18,1% en la semana del 17 al 23 de abril de 2006. Las dos especies restantes, oscilaron su frecuencia en valores entre cero (0) y 4,1%.

Tabla 8: Datos de Frecuencia para *A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina* durante 10 semanas en La Aguada, Córdoba. Período de análisis 2005-2006.

Fechas	Frecuencia (%) de <i>A. braquiararia</i>	Frecuencia (%) de <i>A. malefida</i>	Frecuencia (%) de <i>P. gypaetina</i>
20 al 26/3/06	0,3	0,1	0
27/3 al 2/4/06	0,7	0,3	0
3 al 9/4/06	3,2	0	0
10 al 16/4/06	13	1,4	3,5
17 al 23/4/06	18,1	1,95	1
24 al 30/4/06	13,8	4,1	1,3
1 al 7/5/06	15,5	2,2	1,2
8 al 14/5/06	16,4	3,3	0,9
15 al 21/5/06	3,5	2,4	0,2
22 al 28/5/06	0	2,4	0

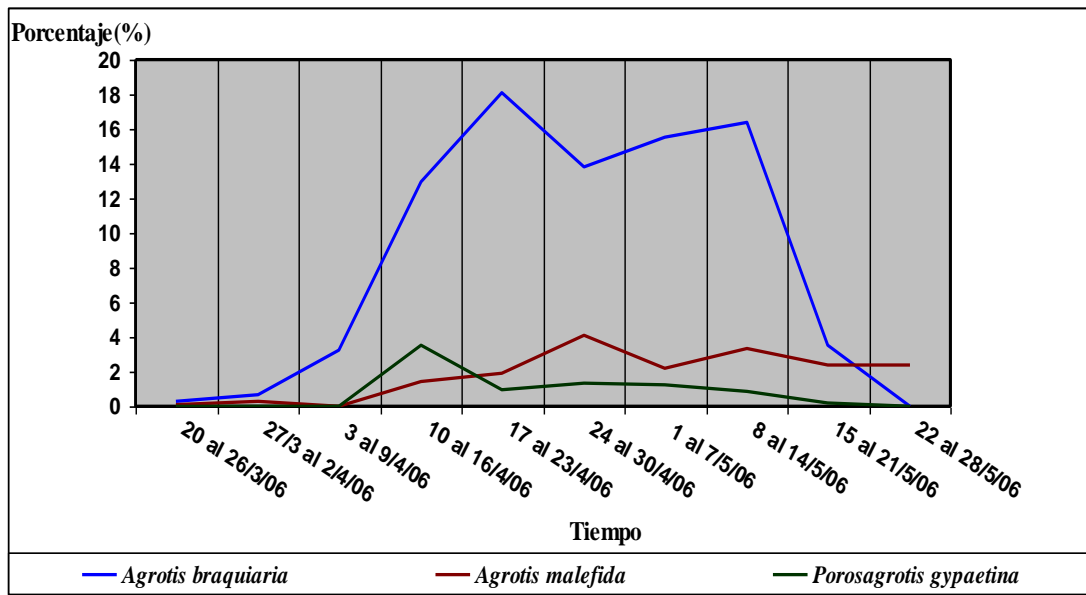


Figura 6: Distribución de la Frecuencia para *A. braquiaría*, *A. malefida* y *P. gypaetina* en función del tiempo en La Aguada, Córdoba. Período de análisis 2005-2006.

Los valores de frecuencia obtenidos coinciden, con lo expresado por Pagani (2007) para *A. malefida* y *P. gypaetina*, mientras que no se observa concordancia con lo expresado por Ponzio (2007).

4- CONCLUSIONES

- El uso de la trampa de luz permite establecer con anticipación la presencia de estos insectos plaga, determinando el momento oportuno para realizar los monitoreos a campo.
- No existe relación entre las variables temperatura media y precipitaciones con la fluctuación poblacional de adultos de las tres especies evaluadas.
- *A. braquiararia* y *A. malefida* son especies constantes en la época de vuelo.
- Respecto a frecuencia los adultos de *A. braquiararia* aparecen en un porcentaje considerablemente mayor que los adultos de *A. malefida* y *P. gypaetina*.
- Se propone continuar con este trabajo ya que las conclusiones solo responden a dos de estudio.

5- BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÓN, J. 1991 Desarrollo e implementación de un sistema de alarma con trampas de luz para orugas cortadoras y defoliadoras. INTA-Marcos Juárez. Córdoba. 7 p.
- ARAGON, J. 2002 Insectos del suelo. EEA. INTA Marcos Juárez. Córdoba. En: <http://www.insectosdelsuelo.htm>.
Consultado: 16/09/2005.
- ARAGÓN, J.; L., SEGURA.; S., ELORRIAGA; G., RESCH.; R., MIRANDA; M., KENNY y A. LÓPEZ 2003 Edición: Sección Comunicaciones INTA Marcos Juárez. En: <http://www.tranqueraabierta.com.ar/infobicho/infobicho1.htm>.
Consultado: 7/12/2004.
- CLARÍN RURAL, 2004 El gran libro de la siembra directa. Facultad de Agronomía de la UBA.
- ENTOMOLOGIA© 2003 Métodos de trapeo en Artrópodos. Disponible en: <http://www.geocities.com/CollegePark/Classroom/7370/pagina4.htm>
Consultado el 29/8/2008.
- INFOSTAT 2005 Profesional Versión 2005 d1. Universidad Nacional de Córdoba. Estadística y Diseño. F.C.A.
- LOPEZ, A.; J., ARAGON; D., IGARZABAL; y J., MARCELLINO 1996 Sistema de Alarma con Trampa Luz de Orugas Cortadoras y Defoliadoras. Avances de Trabajos Presentados en Jornadas Nacionales de Extensión Rural. Río Cuarto.
- PAGANI, N. 2007 Fluctuación de lepidópteros por medio del sistema de trampa luz, en La Aguada, Córdoba 2003-2004. Tesis. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- PONZIO, M. 2007 Fluctuación poblacional de orugas cortadoras, con el Sistema de Trampa de Luz, en La Aguada-Córdoba. 2004-2005. Tesis. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- RICHARDS, O.W. y DAVIES, R.G. 1978 Tratado de Entomología Imm's, Chapman and Hall, London, 10 th edn. 2 Vol., 1300 pags.
- SILVEIRA NETO, S.; O., NAKANO; D., BARVIN; N., VILLA NOVA 1976 Manual de ecología dos Insectos. Editora Agronómica Ceres Ltda. Sao Paulo. Brasil. 419 p.
- SILVEIRA NETO, S.; LARA, F.; FAZOLIN, M. 1977 Flutuacoes populacionais de Noctuídeos pragas, na regio de Jaboticabal, S.P. Científica, 5 (3): 262-270.
- SPINOLLO, M. 2008 Orugas cortadoras en maíz. EEA. INTA- Marcos Juárez. Córdoba. 2p. En: <http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/EntomologiaI>
Consultado: 3/9/2008.

VIA RURAL ARGENTINA 2008 Agricultura - Cereales y granos – Insectos en los cultivos.

En: <http://www.viarural.com.ar/>

Consultado: 5/9/2008

UNIVERSITY OF ARIZONA 2003 Herramientas para Capturar Artrópodos. En:

<http://insected.arizona.edu/espanol/capturarrear.htm>.

Consultado el 27/8/08.