

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE AGRONOMÍA 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 (2006-2007)

Alumno: Aníbal Nelson Lee.

DNI: 30538277.

Directora: Ing. Agr. Adlih LOPEZ

Río Cuarto- Provincia de Córdoba

2006

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Fluctuación poblacional de *Agrotis braquiararia*, *Porosagrotis gypaetina* y *Agrotis malefida* con el Sistema de Trampa de Luz, en La Aguada-Córdoba (2006-2007)

Autor: ANÍBAL NELSON LEE

DNI: 30538277

DIRECTOR: LÓPEZ, Adlih

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión

Evaluadora:

Fecha de Presentación: _____

Secretario Académico

Dedicatoria:

Este trabajo va dedicado a toda mi familia que siempre me apoyo emocionalmente y me motivó a seguir adelante, durante el transcurso de todos estos largos años en el cursado de la carrera. Especialmente se lo dedico a mi padre y a mi madre por su incondicional afecto y cariño. A todos mis amigos de la Facultad y demás amigos fuera de la vida universitaria, por acompañarme en los distintos momentos vividos.

Agradecimientos:

Quiero agradecer a mi directora de tesis, la Ingeniera Agrónoma Adlih López y a la profesora de estadística, María Inés Rodríguez Briguet, por la colaboración que realizaron durante la escritura de este trabajo final. Por último, quería decir gracias a los profesores de la Cátedra de Climatología de la U.N.R.C. por la información suministrada.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS (GRÁFICOS Y FOTOS).....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	V
RESUMEN.....	VI
SUMMARY.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
HIPÓTESIS.....	5
OBJETIVOS GENERALES.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
CONSTANCIA Y FRECUENCIA.....	23
CONCLUSIÓN.....	27
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	28
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS (GRÁFICOS Y FOTOS)

Figura 1: Trampa de luz.....	6
Figura 2: Fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> . Período de análisis 2006-2007, en La Aguada, provincia de Córdoba.....	10
Figura 3: Relación entre la fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> y las precipitaciones semanales ocurridas en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	11
Figura 4: Precipitación semanal acumulada vs número de individuos de <i>A. braquiaria</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	13
Figura 5: Precipitación semanal acumulada vs número de individuos de <i>P. gypaetina</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	13
Figura 6: Precipitación semanal acumulada vs número de individuos de <i>A. malefida</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	14
Figura 7: Relación entre la fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> y las temperaturas medias semanales del aire ocurridas en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	15
Figura 8: Temperatura media semanal del aire vs número de individuos de <i>A. braquiaria</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	16
Figura 9: Temperatura media semanal del aire vs número de individuos de <i>P. gypaetina</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	16
Figura 10: Temperatura media semanal del aire vs número de individuos de <i>A. malefida</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	17
Figura 11: Relación entre la fluctuación poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> y las temperaturas medias semanales del suelo ocurridas en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	18
Figura 12: Temperatura media semanal del suelo vs número de individuos de <i>A. braquiaria</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	19
Figura 13: Temperatura media semanal del suelo vs número de individuos de <i>P. gypaetina</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	20
Figura 14: Temperatura media semanal del suelo vs número de individuos de <i>A. malefida</i> . Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.....	20
Figura 15: Distribución de la Constancia para <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	23
Figura 16: Distribución de la Frecuencia para <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: p-valor hallado entre la precipitación y el número de individuos de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> :.....	12
Cuadro 2: p-valor hallado entre la temperatura media del aire y el número de individuos de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> :.....	15
Cuadro 3: p-valor hallado entre la temperatura media del suelo y el número de individuos de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> :.....	19
Cuadro 4: Valores del coeficiente de correlación de Pearson, para las variables número de individuos de <i>A. braquiaria</i> y temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.....	21
Cuadro 5: Valores del coeficiente de correlación de Pearson, para las variables número de individuos de <i>P. gypaetina</i> y temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.....	21
Cuadro 6: Valores del coeficiente de correlación de Pearson, para las variables número de individuos de <i>A. malefida</i> y temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.....	21
Cuadro 7: Valores de Constancia y Frecuencia de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> durante nueve meses (desde Septiembre hasta Mayo), en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	23
Cuadro 8: Número de ejemplares adultos capturados en la trampa de luz, pertenecientes a las especies <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> , temperatura media del aire, temperatura media de suelo y precipitación en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.....	31
Cuadro 9: Datos de precipitación para la campaña 2006/2007 y para una serie de 16 años: 1994-2010.....	32
Cuadro 10: Datos de temperatura media del aire para la campaña 2006/2007 y para una serie de 16 años: 1994-2010.....	32
Cuadro 11: Análisis de Regresión Lineal para las variables: “Fluctuación Poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> y las precipitaciones”.....	32
Cuadro 12: Análisis de Regresión Lineal para las variables: “Fluctuación Poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> y las temperaturas medias del aire”.....	33
Cuadro 13: Análisis de Regresión Lineal para las variables: “Fluctuación Poblacional de <i>A. braquiaria</i> , <i>P. gypaetina</i> y <i>A. malefida</i> y las temperaturas medias del suelo”.....	34

RESUMEN

En el manejo de plagas, el conocimiento sobre las poblaciones de adultos y las épocas de mayor ocurrencia en la región es de suma importancia para la ejecución de un programa de manejo integrado de plagas. La idea de predicción de una especie con semanas y hasta meses de anticipación nos permite, adecuar el tipo y número de muestras, evitar el desarrollo de larvas en etapas juveniles y en caso de tratamientos curativos realizarlos con menos insecticidas debido a la sensibilidad de la plaga. Los objetivos de este trabajo fueron determinar la fluctuación poblacional del estado adulto de *Agrotis braquiararia*, *Porosagrotis gypaetina* y *Agrotis malefida* con el sistema trampa de luz en La Aguada (provincia de Córdoba), determinar Constancia y Frecuencia de los muestreos realizados y observar gráficamente la interacción entre fluctuación poblacional con datos de temperatura y precipitación. El período de tiempo en que se llevó a cabo la captura de los insectos se extiende desde Septiembre del 2006, hasta Mayo del 2007, realizándose la recolección e identificación de las especies en forma diaria y la confección de planillas con los datos de cada muestreo realizado. La trampa de luz utilizada posee un colector de chapa galvanizado con tres aletas y una lámpara de mercurio de 125 Watts tipo HLP con corriente eléctrica de 220 Volt conectada a una fotocélula la cual permite el encendido y apagado automático. *A. braquiararia* comenzó a observarse en la trampa de luz desde el mes de Septiembre de 2006 hasta el mes de Abril de 2007, presentando su “pico máximo” en Octubre. Los adultos de *P. gypaetina* comenzaron a ser capturados en el mes de Marzo de 2007, aumentando progresivamente el número de capturas para llegar a un pico poblacional en Abril, luego del cual, sus recolecciones fueron en descenso hasta el mes de Mayo. En cuanto a lo ocurrido con *A. malefida* podemos decir que sus individuos en estado adulto se hicieron presentes en los muestreos llevados a cabo en los meses de Abril y Mayo de 2007. La especie de mayor Constancia y Frecuencia fue *A. braquiararia*, en segundo lugar *P. gypaetina*; y en última instancia tenemos a *A. malefida*. En el análisis estadístico de los datos a pesar de no haber encontrado relación entre las variables estudiadas con los análisis de regresión efectuados ($p > 0,01$); si se pudo hallar una asociación por medio de los coeficientes de correlación calculados.

Palabras clave: Manejo Integrado de Plagas, Trampa de Luz, *Agrotis braquiararia*, *Porosagrotis gypaetina* y *Agrotis malefida*.

Population fluctuation of *Agrotis braquiaria*, *Porosagrotis gypaetina* and *Agrotis malefida* with the System of light Trap, in The Aguada-Córdoba (2006-2007)

SUMMARY

In the managing of plagues, the knowledge on the populations of adults and the epochs of major occurrence in the region performs supreme importance for the execution of a program of integrated managing of plagues. The idea of prediction of a species with weeks until months of anticipation it allows us, to adapt the type and number of samples, to avoid the development of larvae in juvenile stages and in case of curative treatments to realize it with fewer insecticides due to the sensibility of the plague. The aims of this work are them of determines the population fluctuation of the adult condition of *Agrotis braquiaria*, *Porosagrotis gypaetina* and *Agrotis malefida* with the system trap of light in The Aguada (province of Cordoba), to determine constancy and frequency of the realized samplings and to relate graphically the population fluctuation to information of temperature and rainfall. In addition, there was realized an analysis of linear regression and there was calculated the coefficient of Pearson's correlation, for the variables in study. The period of time in which the capture of the insects was carried out spreads from September 2006, until May 2007, there being realized the compilation and identification of the species in daily form and the confection of schedules by the information of every realized sampling. The trap of used light possesses a collector of sheet galvanized with three fins and a lamp of mercury of 125 watts type HLP with electrical current of 220 volt connected to a photoelectric cell which allows the ignition and subdued automatically. *A. braquiaria* it began to be observed in the trap of light from September 2006 until April 2007, presenting his maximum beak in October. The adults of *P. gypaetina* began to be captured in March 2007, increasing progressively the number of captures to come to a population beak in April, after which, his compilations were in decrease until May. As for the happened with *A. malefida* we can say that his individuals in adult condition became present in the samplings carried out in April and May 2007. The species of major constancy and frequency was *A. braquiaria*. Secondly *P. gypaetina*; and in last instance we have to *A. malefida*. In the statistical analysis of the information in spite of not having found relation between the variables studied with the analyses of regression effected (p bigger than 0,01); if it was possible to find an association by means of the coefficients of correlation calculated.

Key words: Integrated Managing of Plagues, Trap of Light, *Agrotis braquiaria*, *Porosagrotis gypaetina* and *Agrotis malefida*.

INTRODUCCIÓN

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

A través de distintos métodos de relevamiento, se puede determinar la 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 (Busoli *et al.*, 1981).

Además, 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).

En el muestreo del estado adulto de insectos nocturnos el método más generalizado para su captura es la utilización de trampas de luz. Las capturas se utilizan para estudios de fluctuación de la población de adultos, proporción de sexos y para establecer sistemas de alarma (Ripa, 1979). También para iniciar las crías en laboratorio y observar el desarrollo de las mismas (Putruele, 1987).

La verdadera razón del porqué los insectos llegan a la trampa de luz es que ellos utilizan una luz distante como referencia, manteniendo un ángulo constante en su vuelo nocturno. Normalmente dichos puntos son la luna o las estrellas, pero si selecciona una luz cercana artificial, al mantener dicho ángulo constante el insecto vuela en una espiral que se cierra, hasta llegar a la luz donde se posa, pues la luz cercana equivale a la luz del día (Chavarría Díaz, 2003).

Se estima que 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 de manejo de carácter preventivo, con el objetivo de evitar el desarrollo de las larvas en sus primeros estadíos (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 (Beviacqua, 2003).

Los adultos de *Agrotis malefida* y *Porosagrotis gypaetina*, son polillas de color oscuro de hábito nocturno, oviponen sus huevos en el suelo durante el otoño, único período

de actividad en el año, con preferencia en lotes con abundante presencia de malezas y broza. Las larvas nacen a los 15-25 días y se desarrollan en forma muy lenta durante los meses de invierno. A partir de Agosto su desarrollo y daño a los cultivos se acelera, y alcanzan su máximo tamaño (40-50 mm de longitud total) en Octubre, Noviembre y principios de Diciembre. *A. malefida* requiere 120-150 días para completar su desarrollo larval, mientras que en *P. gypaetina* el tiempo se reduce a 90-105 días. Ambas especies pasan el verano en estado de reposo (diapausa) a pocos centímetros de la superficie del suelo, en pequeñas cámaras que prepararon al finalizar su estado activo. A partir de Marzo-Abril se transforman en pupas y, una vez producida la metamorfosis, los adultos emergen durante Abril, Mayo y Junio. Ambas especies pueden alimentarse de gran diversidad de malezas de hoja ancha, factor que favorece su supervivencia y desarrollo durante el invierno (Aragón, 1996).

Las orugas cortadoras en los estadios avanzados, se caracterizan por cortar las plántulas o plantas jóvenes durante la noche, por debajo o casi al ras del suelo. Los ataques comienzan en manchones o frentes, pudiendo una oruga dañar de 2 a 10 plántulas como es en el caso de algunos cultivos estivales (maíz, soja o girasol). Esto trae aparejado una disminución del número de plantas y desuniformidad en su distribución, que en ataques muy severos puede obligar a resembrar el lote. En girasol y soja el daño ocurre por debajo del nudo cotiledonar, con lo cual si el corte del tallo es total, no existe ninguna posibilidad de que la plántula se recupere luego del daño. En cambio en el maíz, el meristema apical permanece por más tiempo por debajo de la superficie del suelo (aproximadamente hasta cinco hojas), por lo tanto el daño puede producirse en el falso tallo (conformado por las vainas de las hojas basales), sin comprometer el stand de plantas. Por otra parte, es importante tener presente que la pérdida de plántulas libera recursos que pueden ser capturados por las plantas vecinas permitiendo, a escala de cultivo compensar parcial o totalmente según sea el nivel de daño. En este sentido, la soja y el girasol tienen mayor capacidad de compensar el daño por cortadoras que el maíz, ya que son cultivos que tienen la capacidad de generar más ramas o de expandir más sus hojas, sobre todo cuando el ataque ocurre en etapas tempranas de su desarrollo (Gil *et al.*, 2003).

Según Igarzábal (2010) la capacidad de corte de una oruga varía entre 5 y 12 plantas de girasol. Si se considera el mínimo, 1000 orugas por hectárea, disminuyen el stand en 5000 plantas por hectárea. Si hubiera 1000 orugas y la eficiencia de control fuera del 60%, al quedar 400 individuos los perjuicios no van a notarse. Pero la misma situación, con una larva por metro cuadrado, es decir con 10.000 individuos por hectárea, significa que luego del tratamiento 4000 orugas seguirán cortando. Por su parte, Aragón (2004) estima que una cortadora puede destruir 10 plantas, como mínimo, dependiendo del estado del cultivo, la presencia de malezas y otros factores ambientales.

Mediante tareas de reconocimiento de especies efectuadas en localidades ubicadas en el oeste y sur de Córdoba, el sur de Santa Fé y el oeste de Buenos Aires, se ha establecido que las especies predominantes en los cultivos de alfalfa son *Agrotis malefida* (oruga cortadora áspera) y *Porosagrotis gypaetina* (oruga cortadora parda). Ambas especies se caracterizan por tener una sola generación anual. Otras dos especies de orugas cortadoras que también han sido observadas dañando cultivos de alfalfa en el sur de la provincia de Córdoba y el este de San Luis son *Euxoa bilitura* y *Agrotis braquiararia*, ambas especies con tres generaciones anuales (Rossanigo y Aragón, 2003).

Actualmente, con el Sistema de Siembra Directa, estos insectos han adquirido gran importancia, dadas las condiciones favorables a la plaga que brinda el mismo. Sin embargo, la cobertura vegetal proporciona también un ambiente favorable para el desarrollo de enemigos naturales de las plagas de los cultivos, por lo cual la siembra directa puede contribuir a su disminución por el aumento del control biológico o por otros factores como el aumento de la humedad del suelo (Aragón, 2002).

Si se presentan factores ambientales favorables para el incremento de las poblaciones de insectos y además se produce un aumento de la eficiencia de los agentes de control biológico (parásitos, predadores, patógenos); los cuales son favorecidos por la estabilidad de los agro ecosistemas y un uso reducido y selectivo de insecticidas (bajo número de aplicaciones por lote, uso de umbrales de daño); la incidencia de estas plagas será prácticamente nula. De acuerdo con la localización de los insectos, la parte de las plantas de la cual se alimentan, marca la posibilidad de adopción de métodos de monitoreo y permiten agruparlas a las orugas cortadoras en insectos de la superficie del suelo (Beviacqua, 2003).

ANTECEDENTES:

Existen estudios referidos al efecto de tres temperaturas constantes (18, 24 y 30 °C) y de la alimentación sobre la tasa de desarrollo larval, el crecimiento y la supervivencia de las orugas cortadoras. Las larvas requieren de 6 a 9 estadios para completar el desarrollo larval. La tasa de desarrollo, el tiempo de desarrollo, el peso de las pupas y de las larvas, fue influenciada por el régimen alimenticio pero no por la temperatura (Santos y Shields, 1998).

Durante los años 2001 y 2002 se realizaron estudios, para evaluar la incidencia de larvas de cortadoras y sus períodos de mayor actividad en cultivos de alfalfa. La corona y los 5 cm superiores del suelo fueron observados. Las larvas fueron recolectadas, mantenidas en una caja de cría y alimentadas con una dieta artificial hasta que empuparan. El complejo de cortadoras incluyó: “*Porosagrotis gypaetina*”, “*Agrotis malefida*”, “*Peridroma saucia*” y “*Agrotis ipsilon*”. Las dos últimas especies fueron esporádicamente registradas a una baja densidad, mientras que las dos primeras fueron abundantes y detectadas en Julio y Agosto. El género “*Agrotis spp*” alcanzó 2 mm de longitud durante Julio y Agosto, y 40-45 mm de

largo durante octubre. El período activo de las larvas fue en Agosto- Noviembre (Baudino, 2004).

En otro experimento, se comparó la eficiencia de dos trampas luz, una con una lámpara de vapor de mercurio de 125 W y la otra con una lámpara de luz negra de 15 W. La mayoría de las capturas fueron contadas de una a tres veces por semana, desde Diciembre de 1997, hasta Diciembre del 2000. La comparación de la eficiencia de las trampas para cada especie fue llevada a cabo sin tener en cuenta la relación entre capturas semanales obtenidas por cada trampa. La trampa de vapor de mercurio fue más eficiente para la mayoría de las especies, con algunas variaciones dependiendo del período que fue analizado. No existieron diferencias significativas entre capturas de “*Agrotis malefida*” y “*Agrotis ipsilon*”, y la trampa de luz negra fue más eficiente para “*Helicoverpa zea*”, “*Spodoptera frugiperda*” y “*Spilosoma virginica*”. En ocho de las dieciocho especies recolectadas, la eficiencia de las trampas dependió de la densidad de la especie (Sagadin y Gloria, 2002).

Pagani (2007) demostró en su trabajo final para optar al grado de Ing. Agrónomo que el índice de Constancia para *A. malefida* y *P. gypaetina*, fue disminuyendo en forma progresiva a partir del mes de Abril de 2004 hasta Junio de ese mismo año. Estas dos especies se comportaron como constantes en Abril, semiconstantes en Mayo y accidentales en Junio. El mismo autor expuso que el índice de Frecuencia para estos insectos plaga disminuyó a partir del mes de Abril de 2004 hasta Junio del mismo año. El valor máximo de Frecuencia para las orugas cortadoras pertenecientes al Grupo I (*A. malefida* y *P. gypaetina*) fue del 3,83% en aquel experimento.

Ponzio (2008) en su trabajo de tesis, evaluó la incidencia de la temperatura del aire y las precipitaciones sobre la fluctuación poblacional de *P. gypaetina* y *A. malefida* en La Aguada, provincia de Córdoba. La experiencia se llevó a cabo en los meses de Abril, Mayo y Junio del 2005, y durante la misma, pudo constatar por medio de un análisis de regresión lineal, la existencia de una relación entre la temperatura y el vuelo de los adultos pertenecientes a *P. gypaetina* (p menor a 0,01), mientras que para el caso de *A. malefida* no encontró relación alguna. Respecto a las precipitaciones, el mismo autor sostuvo que no existió relación con la fluctuación poblacional de las dos especies estudiadas. En función de las recolecciones efectuadas con la trampa de luz, pudo clasificar a *P. gypaetina* y *A. malefida* como especies constantes, debido a que se hicieron presentes en más del 50 % de los muestreos. En lo que hace a la Frecuencia de estos insectos plaga, detectó una marcada diferencia entre ambas especies, en el transcurso del 1 al 15 de Abril de 2005. *A. malefida* presentó el valor más bajo (0,31%), mientras que *P. gypaetina* exhibió el valor más alto del período considerado (38,1%). Luego los valores de Frecuencia no presentaron diferencias significativas entre sí.

Ponzio (2009) estudió el efecto del ambiente sobre la fluctuación poblacional de las dos especies citadas en el párrafo anterior y a su vez analizó el comportamiento de *A. braquiararia*. Según los análisis de regresión lineal efectuados, el p-valor demostró que no existió relación entre las precipitaciones y la temperatura media del aire, con respecto al patrón de vuelo que mantuvieron estas tres especies en su etapa adulta (*A. braquiararia*, *A. malefida* y *P. gypaetina*). *A. braquiararia* se comportó como una especie constante, con valores superiores al 50% en la mayor parte del período analizado (seis semanas de un total de diez evaluadas). *A. malefida*, por su parte, muestra un comportamiento accidental en el transcurso de las tres primeras semanas, convirtiéndose en una especie constante en las seis posteriores, y finalmente, en los últimos siete días (del 22 al 28 de Abril de 2006), pasó a ser considerada semiconstante. *P. gypaetina*, en contraposición a las anteriores, demostró un comportamiento accidental, manifestándose por única vez como constante en la semana del 24 al 30 de Abril de 2006, coincidentemente cuando se produce el pico poblacional de los adultos. El autor, destacó la superioridad de *A. braquiararia* con respecto a *A. malefida* y *P. gypaetina* en cuanto a los valores de Frecuencia obtenidos. El valor máximo que alcanzó *A. braquiararia* corresponde a un 18,1%, y se llevó a cabo en la semana del 17 al 23 de Abril de 2006. Por su parte, *A. malefida* y *P. gypaetina* tuvieron porcentajes notablemente inferiores a los alcanzado por la primer especie en el período de tiempo antes mencionado (1,95% para la primer especie y 1% para la segunda).

HIPÓTESIS:

El conocimiento de la fluctuación poblacional de una determinada especie permite establecer el momento oportuno para realizar los monitoreos a campo.

OBJETIVOS GENERALES:

Establecer parámetros que permitan conocer los niveles de población de adultos de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* en La Aguada (Córdoba).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

-Determinar la fluctuación poblacional en estado adulto de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* con el sistema trampa de luz en La Aguada, Córdoba.

-Determinar Constancia y Frecuencia de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* en los muestreos realizados.

-Observar gráfica y analíticamente la interacción entre la fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* con datos de temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental “Pozo del Carril”, perteneciente a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ubicado en cercanías al paraje “La Aguada”.

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. Se utilizó una lámpara de mercurio 125 Watt tipo HLP con corriente eléctrica de 220 Volt y una fotocélula que permite el encendido y apagado automático. En el fondo de la trampa se colocó un elemento que sirva de refugio a las especies que escapan de la luz diurna y de los predadores que caen en la misma (ver Figura 1). La recolección fue diaria, durante los meses comprendidos entre Septiembre de 2006 y Mayo de 2007, inclusive. A la mañana siguiente de cada muestreo se roció con un insecticida de baja toxicidad y alto poder de volteo a las especies capturadas, provocándole la muerte. Luego se retiró la muestra, y se colocó en una bolsa de nylon, con una tarjeta identificatoria donde se anotó el día de la recolección y se mantuvo en la heladera para una mejor conservación.



Figura 1: Trampa de luz.

La identificación y cuantificación de las especies se realizó en el laboratorio de la U.N.R.C. y los datos se volcaron a planillas de monitoreo para relacionarlos con los valores climáticos de precipitación, temperatura media del aire y temperatura media del suelo. De ésta forma se pudo graficar los resultados obtenidos para una mejor interpretación.

Los parámetros a determinar fueron según Silveira Neto *et al.* (1977 b):

Fluctuación: Es la variación numérica de individuos capturados a través del tiempo.

Constancia: 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.

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

Donde: P = N° de recolecciones donde aparece la especie analizada.

N = N° de recolecciones efectuadas en todo el período.

Se clasifican como:

Especies constantes: presentes en más del 50 % de los muestreos.

Especies semiconstantes: presentes entre el 25 y el 50 % de los muestreos.

Especies accidentales: presentes en menos del 25 % de los muestreos.

Frecuencia: es el porcentaje de individuos adultos de una especie que aparecen sobre el total de adultos que son capturados en la trampa de luz para cada fecha de relevamiento o según los objetivos de análisis perseguidos.

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

Donde: A = N° total de individuos de la especie analizada.

B = N° total de individuos en estudio que se capturaron en la trampa de luz.

Los datos climáticos fueron aportados por la Cátedra de Climatología de la U.N.R.C y luego se relacionaron gráficamente.

Un análisis de regresión lineal permite estudiar la relación funcional entre una variable respuesta “Y” (variable dependiente) y una regresora “X” (variable independiente o predictor). Mediante la regresión se estudia cómo los cambios en la variable predictor afectan a la variable respuesta, mediante el ajuste de un modelo para la relación funcional entre ambas. El programa de computación InfoStat (2008), usa el método de mínimos cuadrados para obtener estimaciones de los coeficientes de la ecuación que explica la relación entre las variables.

Se sometieron los datos de las variables número de individuos, precipitaciones, temperatura media del aire y temperatura media del suelo; a un análisis de regresión lineal con el software de análisis estadístico InfoStat (2008), para ver si existía alguna relación entre ellas.

En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es un índice que mide la magnitud (y dirección) de la asociación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. La

correlación de Pearson es independiente de las unidades de medida de las variables utilizadas, María Inés Rodríguez Briguet, (2011), (comunicación personal)*.

El coeficiente de correlación entre dos variables aleatorias X e Y es el cociente

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

donde σ_{XY} es la covarianza de (X,Y) y σ_X y σ_Y las desviaciones típicas de las distribuciones marginales.

El valor del índice de correlación varía en el intervalo $[-1, +1]$:

- Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

- Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva. Me indica que, al aumentar una variable (ej nº de individuos) también lo hace la otra que se está analizando (ej precipitación); y viceversa.

- Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.

- Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa. Me indica que, al aumentar una variable (ej nº de individuos) disminuye la otra que se está analizando (ej precipitación); y viceversa.

- Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

Por medio del programa de computación Excel 2007, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, para ver el grado de asociación existente entre el número de individuos (de las tres especies bajo estudio) y los parámetros climáticos analizados en el presente trabajo.

* Msc. María Inés Rodríguez Briguet. Profesora de Estadística. UNRC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo se representan a partir de la Figura 2, donde se observa la distribución temporal de las poblaciones de insectos que fueron objeto de estudio en la presente investigación. *A. braquiararia* fue la especie que se hizo presente en los muestreos durante la mayor parte del tiempo en que duró la experiencia (desde Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007), manifestando tres picos poblacionales. El primero de ellos, se halla en el período que va desde el 18 al 24 de Octubre de 2006, donde el número de adultos recolectados fue de 225, el segundo se lleva a cabo desde el 8 al 14 de Noviembre de 2006 (80 adultos) y el tercero, se produce del 27 de Diciembre de 2006 al 2 de Enero de 2007 (91 adultos). Luego, el número de insectos va disminuyendo hasta hacerse cero en la semana del 21 al 27 de Febrero de 2007. Esta ausencia en los muestreos nocturnos se hace notar en las tres semanas siguientes y después, a partir del 18 de Marzo de 2007 reaparece en las recolecciones pero con escasa presencia. Por último, en la semana del 18 al 24 de Abril de 2007 no se registra ningún insecto. Debe destacarse que el número de individuos relevados de *A. braquiararia* fue superior al de las otras dos especies restantes (*P. gypaetina* y *A. malefida*) durante todo el período de análisis y la mayor parte de sus capturas se llevaron a cabo durante la primavera del año 2006.

La fluctuación poblacional de *P. gypaetina* nos muestra como esta especie empieza a aparecer a partir de la semana que va desde el 7 al 13 de Marzo de 2007, manifestando el pico poblacional entre el 11 y el 17 de Abril de 2007 (119 adultos). A partir del mismo, las capturas empiezan a disminuir hasta no contabilizar su presencia en la semana que transcurre del 23 al 29 de Mayo de 2007.

En lo que respecta a *A. malefida* podemos decir que sus adultos se presentan a partir de la semana del 4 al 10 de Abril de 2007, para luego ir aumentando su número hasta alcanzar su pico poblacional entre el 18 y el 24 de Abril de 2007 (85 individuos), después del cual disminuyen.

A diferencia de lo que ocurre con *A. braquiararia*, estas dos últimas especies citadas (*P. gypaetina* y *A. malefida*), presentaron el mayor número de capturas durante el período otoñal del año 2007. Y de las tres especies analizadas y evaluadas *A. malefida* fue la que registró el menor número de individuos en los muestreos realizados.

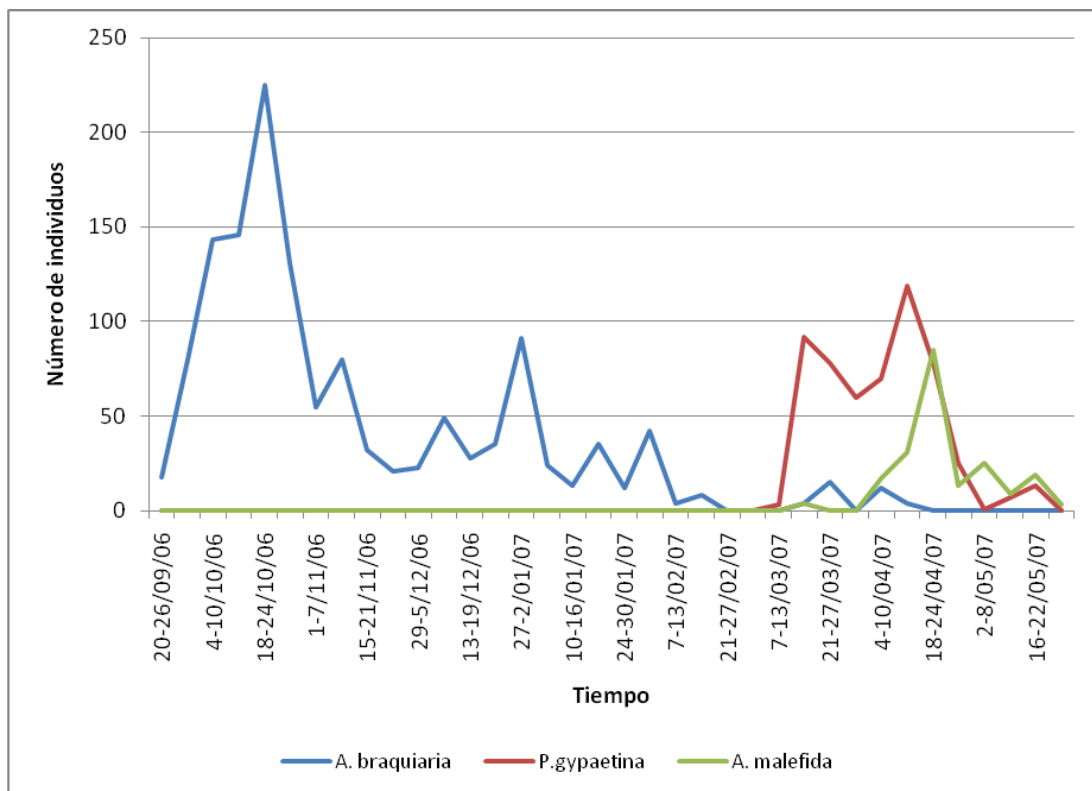


Figura 2: Fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida*. Período de análisis 2006-2007, en La Aguada, provincia de Córdoba.

Los datos presentados hasta este momento con respecto a la fluctuación poblacional de las orugas cortadoras pertenecientes al Grupo I (*A. malefida* y *P. gypaetina*) coinciden con los obtenidos en un estudio realizado en la provincia de La Pampa, durante el período 1992/96. Durante el mismo, las dos especies más abundantes en La Pampa (*A. malefida* y *P. gypaetina*), realizaron sus vuelos en el otoño. En el periodo 1992/96, mediante capturas con trampa de luz, se determinó que la emergencia de adultos de *Agrotis malefida* comienza a mediados de Marzo, alcanza su densidad máxima a mediados de Abril, y desaparecen a partir de los primeros días de Julio (Ves Losada & Baudino, 1995; Ves Losada *et al.*, 1996).

En la misma área, las recolecciones de *P. gypaetina* comienzan a partir de Enero, alcanzan su densidad máxima a mediados de Abril, para desaparecer a fines de Mayo o comienzos de Junio (Ves Losada *et al.*, 1996). Estos períodos de vuelo coinciden con las fechas de emergencia de adultos de esas especies, establecidas a partir de la cría en laboratorio de las larvas recolectadas en el campo (Baudino, 2004). Ambas especies poseen una sola generación anual y transcurren el invierno como larvas (Aragón, 1983; Aragón & Imwinkelried, 1995; Cap *et al.*, 1995).

La fluctuación poblacional de *A. malefida* y *P. gypaetina* exhibe un comportamiento semejante al encontrado por Aragón (2002) y Ponzio (2008), quienes sostienen que la época de mayor actividad para éstas dos especies se localiza en los meses de otoño. Por otro lado, *A. braquiararia* mostró un patrón de vuelo por parte de los adultos que difiere totalmente al

encontrado por Ponzio (2009), quien expone en los resultados de su tesis que la especie se torna predominante durante las capturas nocturnas llevadas a cabo en los meses de Marzo, Abril y Mayo. A diferencia de lo encontrado por ese autor, en el presente trabajo, el mayor número de individuos pertenecientes a *Agrotis braquiararia* fueron capturados durante la primavera del año 2006, siendo Octubre el mes donde se llevó a cabo el máximo pico poblacional; y fueron muy pocos los especímenes que fueron atrapados en el otoño del año 2007.

En el Cuadro 8, presente en la sección ANEXOS, podemos ver la fluctuación poblacional para las tres especies evaluadas (*A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida*), las precipitaciones, la temperatura media del aire y la temperatura media de suelo, para el período de análisis: 2006-2007; en La Aguada; provincia de Córdoba.

En la Figura 3 se observa que, la fluctuación poblacional del estado adulto de las orugas cortadoras es independiente de la variación en las precipitaciones.

Podemos ver como las precipitaciones van en aumento a partir del mes de Septiembre, mostrando dos puntos máximos que sobresalen y caen entre medio de los picos poblacionales de las especies evaluadas en este trabajo. El primero de los registros máximos de precipitación (119 mm) ocurre en la semana del 3 al 9 de Enero de 2007 y el segundo (118 mm) tiene lugar durante el 21 al 27 de Febrero.

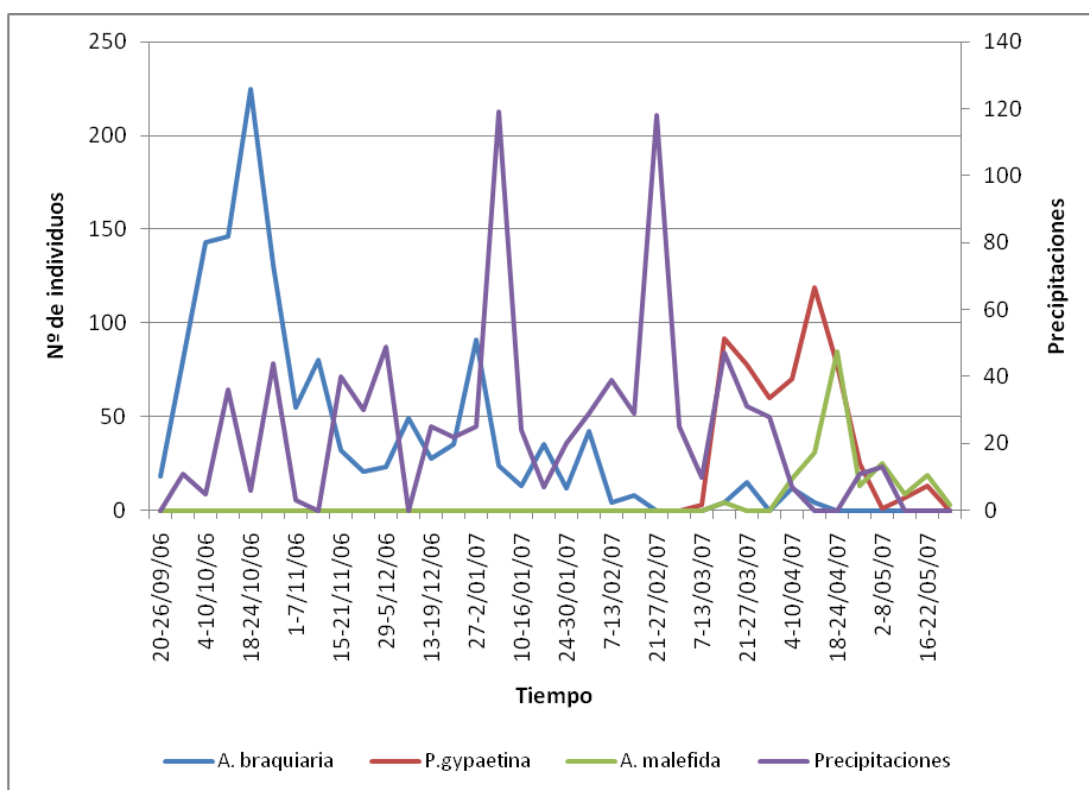


Figura 3: Relación entre la fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* y las precipitaciones semanales ocurridas en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

Con información suministrada por la Cátedra de Climatología de la U.N.R.C. se procedió a comparar las precipitaciones ocurridas en el lapso de tiempo en que se llevó a cabo esta experiencia (campana 2006-2007) con las precipitaciones medias de la región, en lo que se refiere a cantidad y distribución de las mismas (se utilizó una serie de 16 años: 1994-2010). Podemos afirmar que las lluvias ocurridas muestran un comportamiento parecido al que normalmente se observa en la zona, lo único que cambia un poco es la precipitación caída durante Enero, Febrero y Marzo del 2007, la cual es notablemente superior, a la que ocasionalmente suele darse (ANEXOS, Cuadro 9).

Se realizó el análisis de regresión lineal para la variable precipitación y número de individuos de las tres especies bajo estudio (*A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida*). Los coeficientes de regresión y estadísticos asociados, junto con el cuadro de análisis de la varianza, se adjuntan en la sección ANEXOS, cuadro 11. Los resultados más relevantes se presentan en el Cuadro 1 para su interpretación.

Cuadro 1: p-valor hallado entre la precipitación y el número de individuos de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida*:

Especie	Variable	p-valor
<i>A. braquiararia</i>	Constante de la recta	0.0013
	Precipitación	0.6770
<i>P. gypaetina</i>	Constante de la recta	0.0136
	Precipitación	0.5058
<i>A. malefida</i>	Constante de la recta	0.0073
	Precipitación	0.0902

Según el análisis de regresión lineal efectuado, no existe relación entre las precipitaciones y la fluctuación poblacional de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* ya que el p-valor es $> 0,01$. Sin embargo de las tres especies, *A. malefida* fue la que mostró la menor probabilidad (un 9%) de equivocarme al rechazar la hipótesis nula ($b = 0$). En las Figuras 4, 5 y 6 se puede apreciar que las pendientes son negativas y que las variables están inversamente relacionadas, ya que el valor del estadístico es siempre negativo.

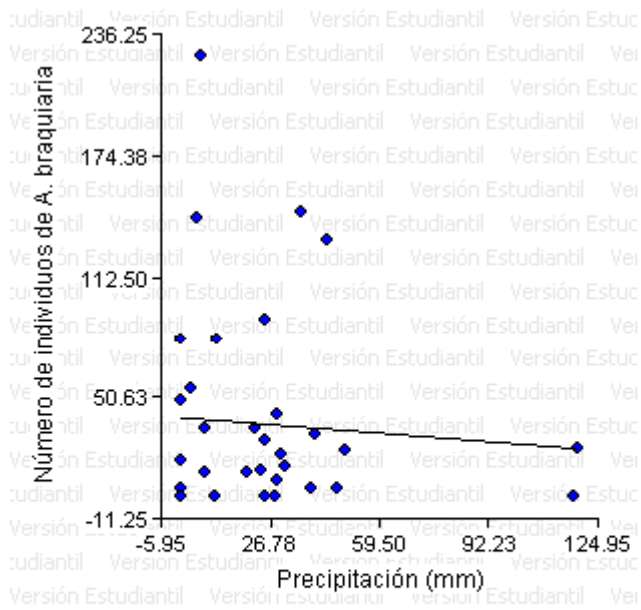


Figura 4: Precipitación semanal acumulada vs número de individuos de *A. braquiaria*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

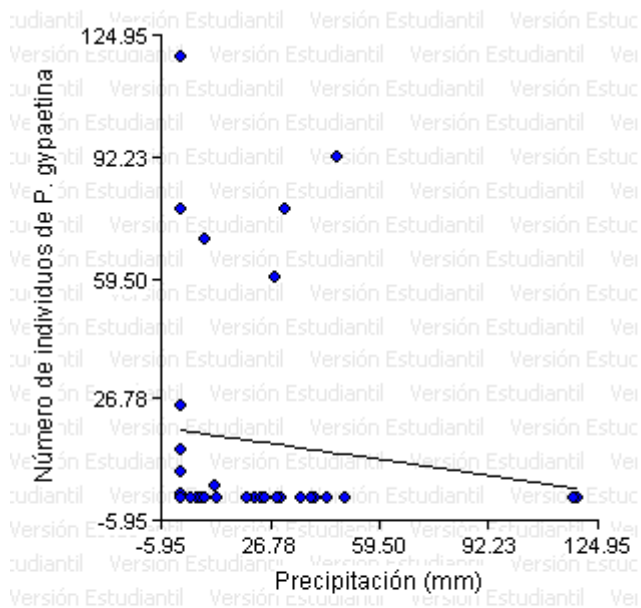


Figura 5: Precipitación semanal acumulada vs número de individuos de *P. gypaetina*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

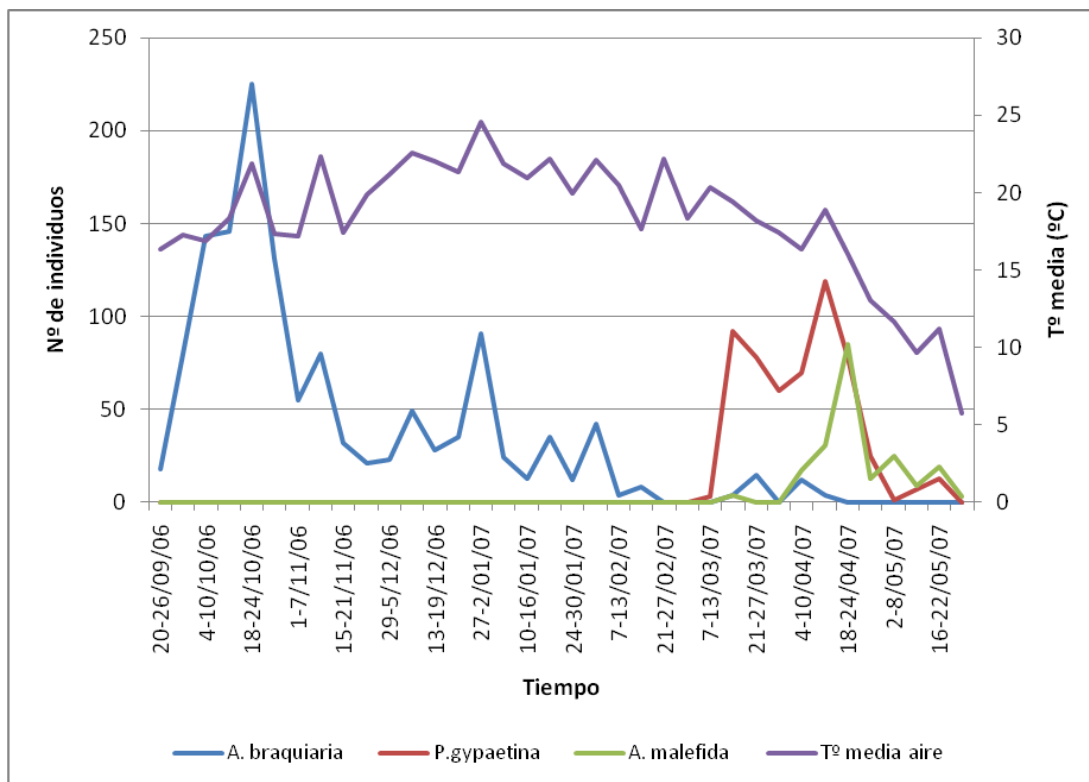


Figura 7: Relación entre la fluctuación poblacional de *A. braquiaria*, *P. gypaetina* y *A. malefida* y las temperaturas medias semanales del aire ocurridas en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

Mediante un análisis de regresión lineal con el software estadístico InfoStat (2008), relacionamos la temperatura media del aire y la fluctuación poblacional de *A. braquiaria*, *P. gypaetina* y *A. malefida*. Los coeficientes de regresión y estadísticos asociados, junto con el cuadro de análisis de la varianza, se adjuntan en la sección ANEXOS, cuadro 12. Los resultados más relevantes se presentan en el Cuadro 2 para su posterior interpretación.

Cuadro 2: p-valor hallado entre la temperatura media del aire y el número de individuos de *A. braquiaria*, *P. gypaetina* y *A. malefida*:

Especie	Variable	p-valor
<i>A. braquiaria</i>	Constante de la recta	0.4728
	Temperatura del aire	0.1008
<i>P. gypaetina</i>	Constante de la recta	0.2224
	Temperatura del aire	0.5136
<i>A. malefida</i>	Constante de la recta	0.0232
	Temperatura del aire	0.0610

El análisis de regresión lineal demuestra lo observado en la Figura 7. Al respecto, no existe relación entre la temperatura media del aire y la fluctuación poblacional del estado adulto de los insectos. Solamente, *A. malefida* evidenció una menor probabilidad (un 6%) de equivocarme al rechazar la hipótesis nula, que dice que $b = 0$. En las Figuras 8, 9 y 10; podemos apreciar que la pendiente es negativa para el caso de *P. gypaetina* y *A. malefida* indicando que las variables están inversamente relacionadas debido a que el valor del estadístico es negativo. En *A. braquiararia* se presenta una pequeña pendiente positiva porque el valor del estadístico es de 3,60.

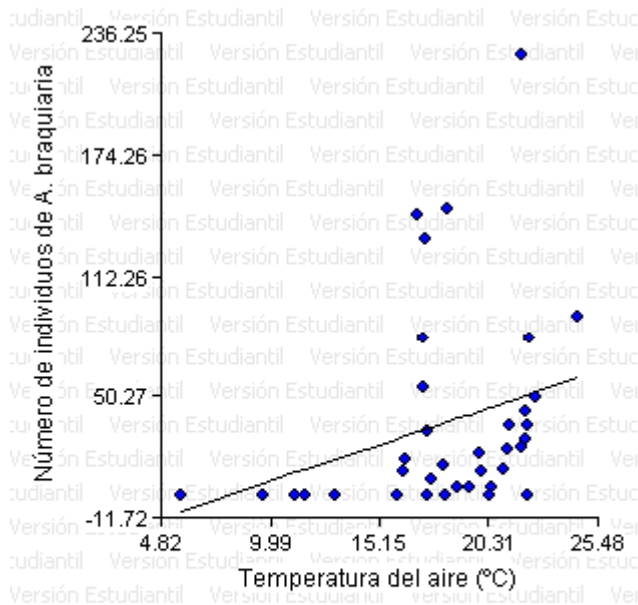


Figura 8: Temperatura media semanal del aire vs número de individuos de *A. braquiararia*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

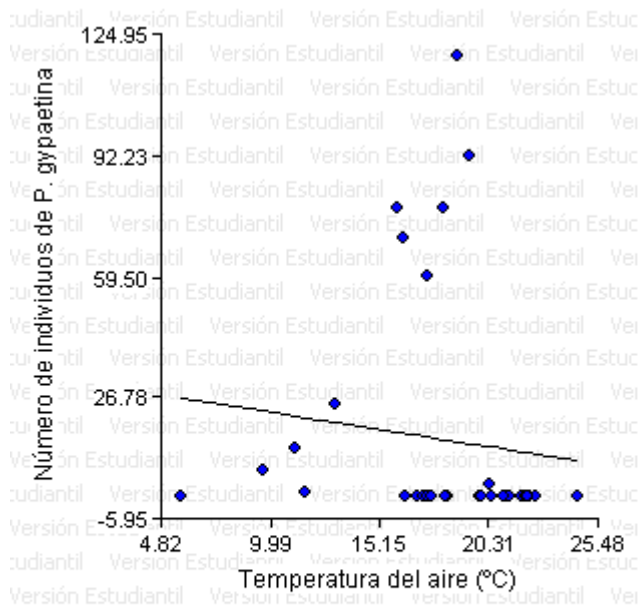


Figura 9: Temperatura media semanal del aire vs número de individuos de *P. gypaetina*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

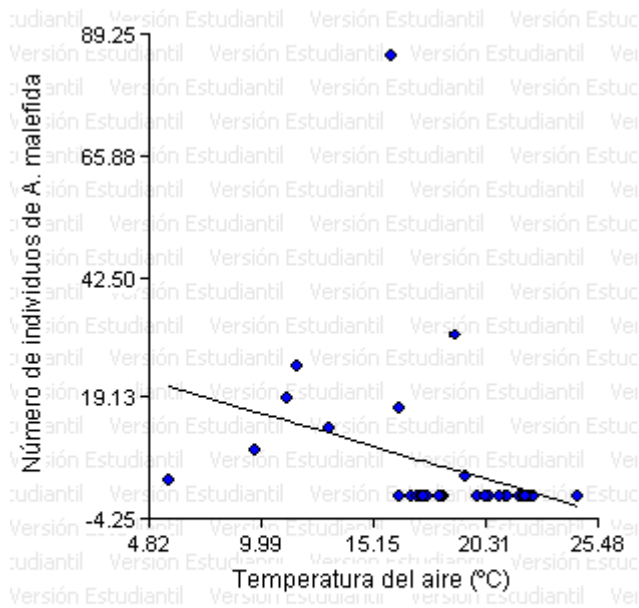


Figura 10: Temperatura media semanal del aire vs número de individuos de *A. malefida*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

En este trabajo no se observó una relación entre las capturas nocturnas llevadas a cabo con la trampa de luz y la temperatura media del aire. Esto coincide con lo planteado por Ponzio (2009) en su trabajo de tesis; y con Santos y Shields (1998); quienes determinan la no influencia de la temperatura sobre la fluctuación poblacional de estas especies.

Para poder apreciar el posible efecto que puede ejercer el ambiente edáfico sobre el comportamiento de las orugas cortadoras evaluadas en este trabajo, se midió la temperatura media del suelo, y se graficaron los datos pertenecientes al período de tiempo en que se desarrolló esta experiencia. Los mismos se observan en el Figura 11, que a continuación se expone para su posterior análisis.

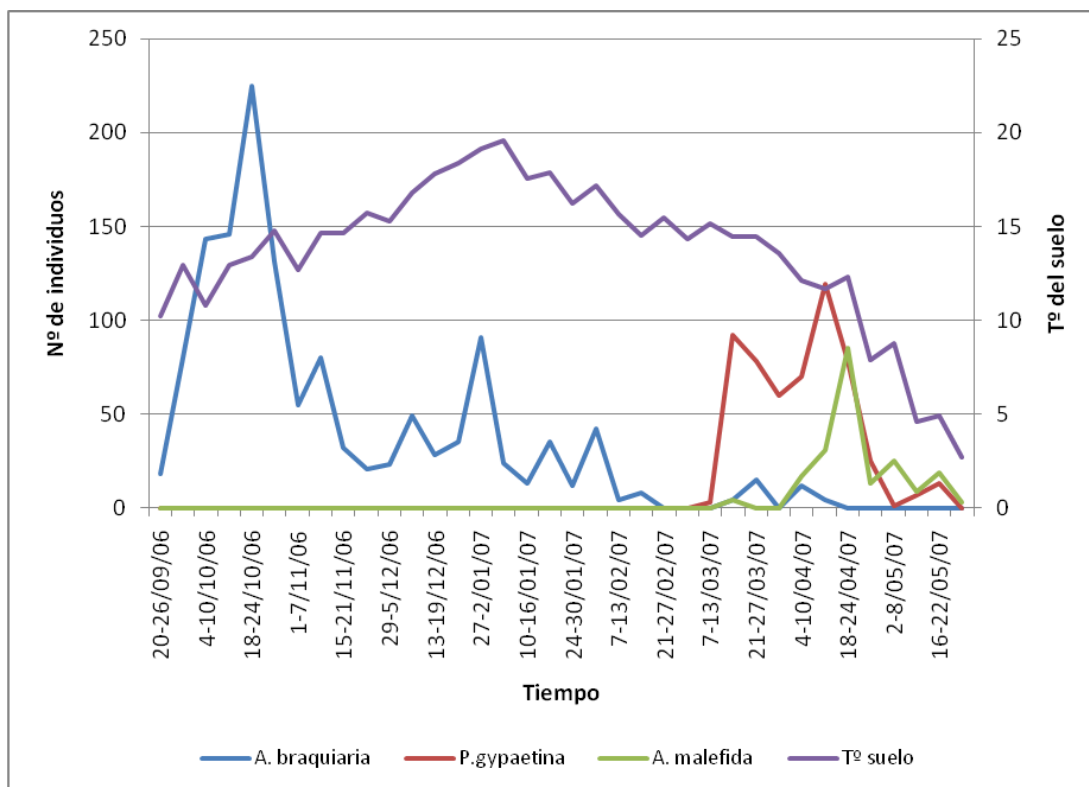


Figura 11: Relación entre la fluctuación poblacional de *A. braquiarum*, *P. gypaetina* y *A. malefida* y las temperaturas medias semanales del suelo ocurridas en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

Según se observa en la Figura anterior, en el suelo se registró una menor temperatura (promedio 13,6°C) si la comparamos con la temperatura media del aire (promedio 18,3°C). Por otro lado, podemos apreciar que el máximo registro de temperatura (19,57°C) se dio en la semana que va del 3 al 9 de Enero del año 2007. La semana anterior que va desde el 27 de Diciembre de 2006 al 2 de Enero de 2007, se produce el tercer pico poblacional de la especie *A. braquiarum* con 91 individuos contabilizados en las recolecciones nocturnas. Las capturas que corresponden a los adultos de las especies *P. gypaetina* y *A. malefida* se llevan a cabo con temperaturas del suelo más frías en comparación a las que se tienen en primavera, donde se da la mayor actividad de los adultos que pertenecen a la especie *A. braquiarum*.

Se realizó el análisis de regresión lineal para las variables temperatura media del suelo y número de individuos de las especies *A. braquiarum*, *P. gypaetina* y *A. malefida*. Los coeficientes de regresión y estadísticos asociados, junto con el cuadro de análisis de la varianza, se adjuntan en la sección ANEXOS, cuadro 13. Los resultados más relevantes se presentan en el Cuadro 3 para su posterior interpretación.

Cuadro 3: p-valor hallado entre la temperatura media del suelo y el número de individuos de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida*:

Especie	Variable	p-valor
<i>A. braquiararia</i>	Constante de la recta	0.7376
	Temperatura del suelo	0.3937
<i>P. gypaetina</i>	Constante de la recta	0.1209
	Temperatura del suelo	0.4063
<i>A. malefida</i>	Constante de la recta	0.0197
	Temperatura del suelo	0.0670

Por medio del p-valor podemos concluir que no existe una relación entre la fluctuación poblacional de las especies en estudio y la temperatura media del suelo (p-valor > 0,01). Solamente, *A. malefida* evidenció una menor probabilidad (un 6%) de equivocarme al rechazar la hipótesis nula, que dice que $b = 0$. En las Figuras 12, 13 y 14 podemos ver que la inclinación de las pendientes es negativa para el caso de *P. gypaetina* y *A. malefida* indicando que las variables están inversamente relacionadas (esto se debe a que el valor del estadístico es negativo). En *A. braquiararia* se presenta una pequeña pendiente positiva porque el valor del estadístico es de 1,93.

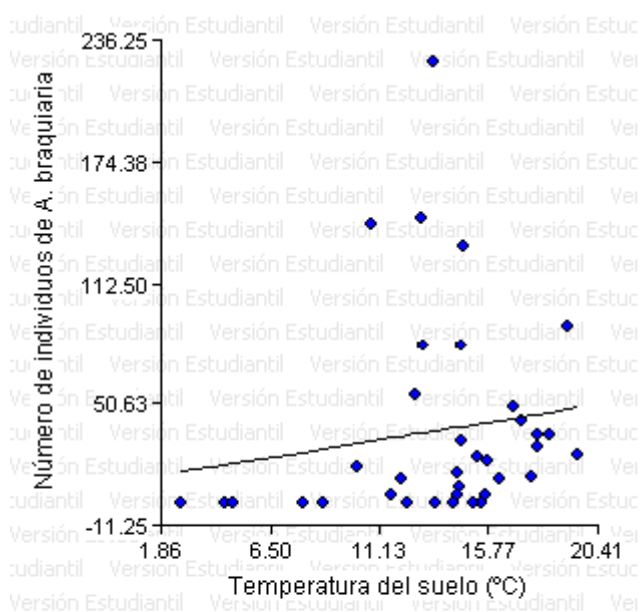


Figura 12: Temperatura media semanal del suelo vs número de individuos de *A. braquiararia*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

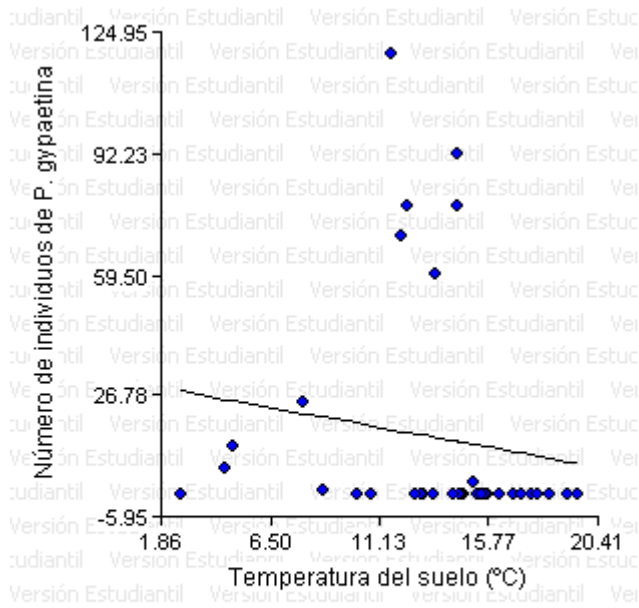


Figura 13: Temperatura media semanal del suelo vs número de individuos de *P. gypaetina*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

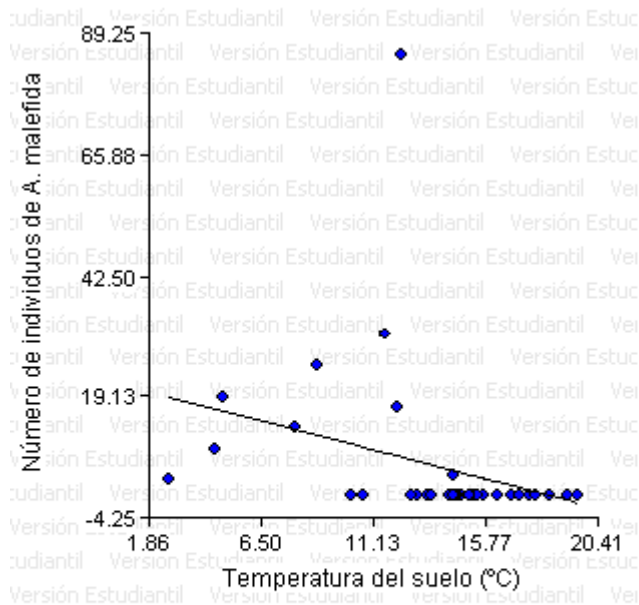


Figura 14: Temperatura media semanal del suelo vs número de individuos de *A. malefida*. Período de análisis: Septiembre de 2006 hasta Mayo de 2007.

Por medio del programa de computación Excel 2007, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson, para ver el grado de asociación existente entre el número de individuos (de las tres especies bajo estudio) y los parámetros climáticos analizados en el presente trabajo.

Los resultados obtenidos se exponen en los Cuadros 4, 5 y 6 que a continuación se presentan para su posterior análisis:

Cuadro 4: Valores del coeficiente de correlación de Pearson, para las variables número de individuos de *A. braquiaria* y temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.

	<i>A. braquiaria</i>	T° aire	T° suelo	Precipitación
<i>A. braquiaria</i>	1			
T° aire	0,2779	1		
T° suelo	0,1466	0,9318	1	
Precipitación	-0,0904	0,3732	0,4596	1

Para los cálculos sólo se tuvieron en cuenta las fechas en que el N° de adultos capturados fue mayor a cero. N° de observaciones: 36.

Cuadro 5: Valores del coeficiente de correlación de Pearson, para las variables número de individuos de *P. gypaetina* y temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.

	<i>P. gypaetina</i>	T° aire	T° suelo	Precipitación
<i>P. gypaetina</i>	1			
T° aire	0,6297	1		
T° suelo	0,5525	0,9442	1	
Precipitación	0,3005	0,4832	0,5800	1

Para los cálculos sólo se tuvieron en cuenta las fechas en que el N° de adultos capturados fue mayor a cero. N° de observaciones: 11.

Cuadro 6: Valores del coeficiente de correlación de Pearson, para las variables número de individuos de *A. malefida* y temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitaciones.

	<i>A. malefida</i>	T° aire	T° suelo	Precipitación
<i>A. malefida</i>	1			
T° aire	0,3199	1		
T° suelo	0,3891	0,9480	1	
Precipitación	-0,3296	0,4809	0,5522	1

Para los cálculos sólo se tuvieron en cuenta las fechas en que el N° de adultos capturados fue mayor a cero. N° de observaciones: 9.

La correlación positiva indicaría que al aumentar una variable se produciría el incremento simultáneo de la otra que se está analizando; y viceversa; en cambio, si la correlación es negativa, al aumentar una variable, la otra disminuye. Al analizar cada especie

podemos concluir que *A. braquiaria* mostró una correlación positiva tanto para la temperatura media del aire (0,27); como para la temperatura media del suelo (0,14); ya que el valor del índice de correlación de Pearson se halló en el intervalo que va desde cero hasta uno ($0 < r < 1$). De las tres especies, ésta fue la que obtuvo los menores valores de asociación, para los tres parámetros estudiados (temperatura media del aire, temperatura media del suelo y precipitación), lo que me está diciendo que fue la menos afectada por las condiciones climáticas y edáficas. En lo que concierne a las precipitaciones; los resultados indican que la correlación con *A. braquiaria* es negativa, ya que el valor del índice de correlación se halla entre cero y menos uno (- 0,09).

P. gypaetina fue la única de las tres especies, que manifestó una correlación positiva para todas las variables climáticas y edáficas analizadas, presentando siempre, un valor para el índice de correlación de Pearson mayor a cero y menor a uno. A su vez, obtuvo los mayores valores de asociación, para los tres parámetros estudiados, lo que me está indicando que fue la más afectada por las condiciones climáticas y edáficas. En este caso en particular, el grado de correlación más elevado se dio con la temperatura media del aire (0,62), fue intermedio para la temperatura media del suelo (0,55) y por último, el valor más bajo se presentó con las precipitaciones (0,30).

A. malefida presentó un comportamiento similar al de *A. braquiaria*, ya que mostró una correlación positiva tanto para la temperatura media del aire (0,31); como para la temperatura media del suelo (0,38); y una correlación negativa en el caso de las precipitaciones (-0,32).

Si analizamos lo sucedido con cada uno de los parámetros climáticas y edáficos evaluados, podemos decir lo siguiente: la temperatura media del aire fue la que evidenció el mayor grado de correlación con las tres especies evaluadas, haciendo una excepción con *A. malefida*, donde la temperatura media del suelo fue mayor, pero sólo, por un margen muy pequeño. En segundo lugar, se encontraría a la temperatura media del suelo, como una variable que presentó valores de asociación intermedios, y por último tenemos a las precipitaciones, con valores del índice de correlación de Pearson muy bajos, ó negativos como se dio en el caso de *A. malefida* y *A. braquiaria*.

CONSTANCIA Y FRECUENCIA

En el Cuadro 7 se presentan los valores de Constancia y Frecuencia para su posterior análisis y discusión.

Cuadro 7: Valores de Constancia y Frecuencia de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* durante nueve meses (desde Septiembre hasta Mayo), en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

	<i>Porosagrotis gypaetina</i>		<i>Agrotis braquiararia</i>		<i>Agrotis malefida</i>	
	Constancia	Frecuencia	Constancia	Frecuencia	Constancia	Frecuencia
Septiembre	0	0	87,5	2,3	0	0
Octubre	0	0	100	7,6	0	0
Noviembre	0	0	84,6	2,83	0	0
Diciembre	0	0	79,31	0,94	0	0
Enero	0	0	60	0,49	0	0
Febrero	0	0	23,07	0,1	0	0
Marzo	53,57	0,74	10,71	0,06	3,57	0,01
Abril	93,1	3,97	10,34	0,2	72,41	1,85
Mayo	44,44	0,37	0	0	59,25	0,92

La Figura 15 ilustra la variabilidad del parámetro Constancia para las tres especies bajo estudio.

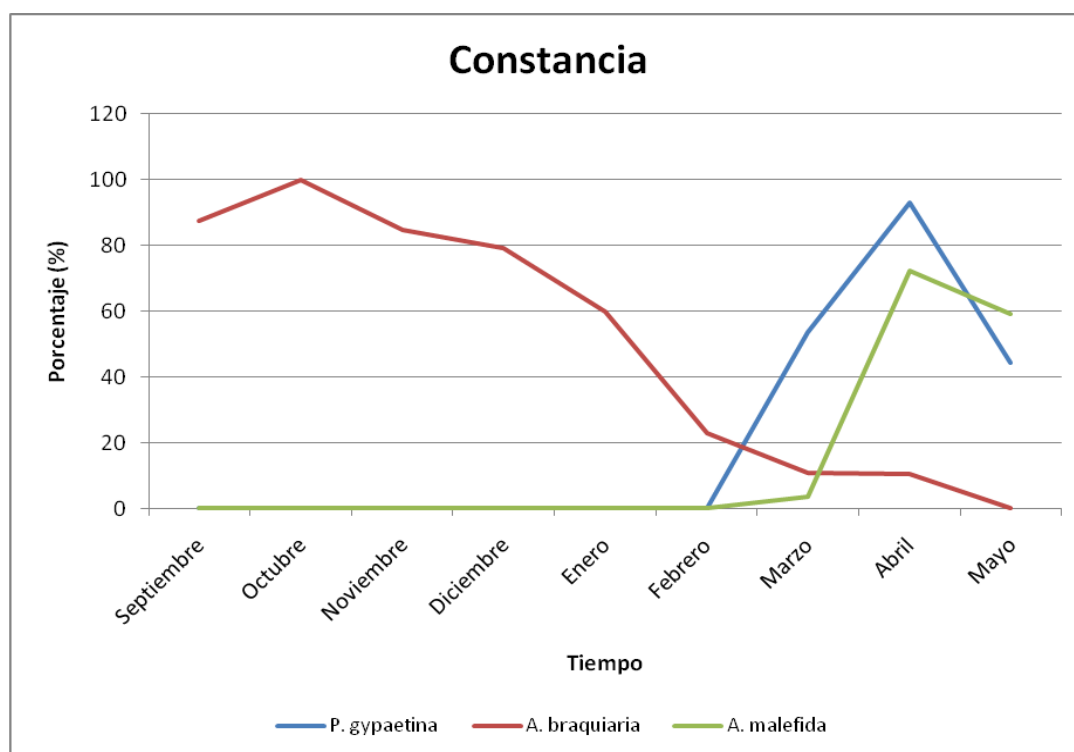


Figura 15: Distribución de la Constancia para *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

Observando la Figura vemos que *A. braquiararia* se comporta como una especie constante, ya que se hace presente en más del 50% de los muestreos, durante la mayor parte del período analizado (5 meses, de un total de 9 evaluados). En el transcurso de los primeros 5 meses bajo estudio es una especie constante (Septiembre hasta Enero), luego en Febrero, Marzo y Abril se transforma en una especie accidental, ya que los adultos capturados están presentes en menos del 25% de los muestreos. Y por último en Mayo, que es el último mes de la investigación, no se registra ningún individuo en las capturas nocturnas. *A. braquiararia* fue la especie que presentó los valores más elevados de Constancia (100%) y los mismos se sucedieron en el mes de Octubre del año 2006.

Por otro lado, *P. gypaetina* manifiesta un comportamiento totalmente distinto al presentado en el caso precedente. Como podemos ver, durante los primeros 6 meses no se registra ninguna captura de los adultos pertenecientes a la especie. Recién en el mes de Marzo comienzan a realizarse los vuelos nocturnos. Durante Marzo y Abril se clasifica como una especie constante, ya que se presenta en más del 50% de los muestreos. Después, en Mayo con una presencia que fluctúa entre el 25 y el 50%, se comporta como una especie semiconstante. El valor más alto de Constancia que equivale a un 93,1% es alcanzado en el mes de Abril.

A. malefida muestra un patrón de vuelo similar al de *P. gypaetina*. Durante los primeros 6 meses evaluados no se realiza ninguna recolección perteneciente a la especie. En Marzo se captura un escaso número de individuos, por lo que su clasificación sería solamente accidental (presente en menos del 25% de los muestreos). Por último, en Abril y Mayo se registra el mayor número de recolecciones, pasando a ser clasificada como una especie constante. El máximo valor de constancia se llevó a cabo en Abril y corresponde a un 72,41%.

Los valores de Constancia obtenidos en este trabajo concuerdan en parte con lo planteado por Ponzio (2008) quien afirma que *P. gypaetina* es una especie constante durante Abril y Mayo, siendo que en el presente trabajo eso ocurre solamente durante los meses de Marzo y Abril del año 2007. Por su parte, *A. malefida* también posee algunas diferencias con lo expuesto por Ponzio (2008), ya que en su investigación se presenta como accidental del primero al quince de Abril, para luego convertirse en una especie constante, mientras que en el período de análisis que abarca la campaña 2006-2007 durante todo el mes de Abril y Mayo de 2007 se manifiesta como constante.

Comparando los resultados de constancia presentados en este experimento con los obtenidos por Ponzio (2009) vemos que en el caso de *A. braquiararia* dicho autor obtuvo durante el período de tiempo en que duró su experiencia, un número de individuos que le permitió clasificar a esta especie como semiconstante desde el 20 de Marzo de 2006 hasta el 9 de Abril de 2006. Luego, desde el 10 de Abril hasta el 21 de Mayo de 2006 pasa a ser

constante durante las recolecciones. Estos datos no coinciden con lo hallado durante la campaña 2006-2007, donde *A. braquiararia* sólo pudo clasificarse como accidental en Marzo y Abril de 2007, y luego en el mes de Mayo no se registró ninguna captura. Analizando lo sucedido con *P. gypaetina* y *A. malefida*, vemos que ambas tuvieron una actividad de vuelo similar en las dos campañas analizadas (2005-2006 y 2006-2007), siendo Marzo, Abril y Mayo, la época donde se concentran las capturas nocturnas.

La Figura 16 ilustra la distribución de la Frecuencia para las 3 especies bajo estudio. *A. braquiararia* se destaca por la superioridad de los valores hallados en los muestreos realizados y fue la que presentó en el mes de Octubre el valor máximo (7,6%). Después del mismo, los valores empiezan a descender gradualmente hasta hacerse cero en el mes de Mayo. *P. gypaetina* y *A. malefida* exhiben un comportamiento diferente tanto en los valores de frecuencia mostrados, como en la distribución de los mismos. Ambas especies muestran valores bajos durante el mes de Marzo, después aumentan su presencia en las capturas del mes de Abril, registrando un valor máximo durante el transcurso del mismo (3,97% para *P. gypaetina* y 1,85% para *A. malefida*), y por último en Mayo, la frecuencia comienza a ser cada vez menor.

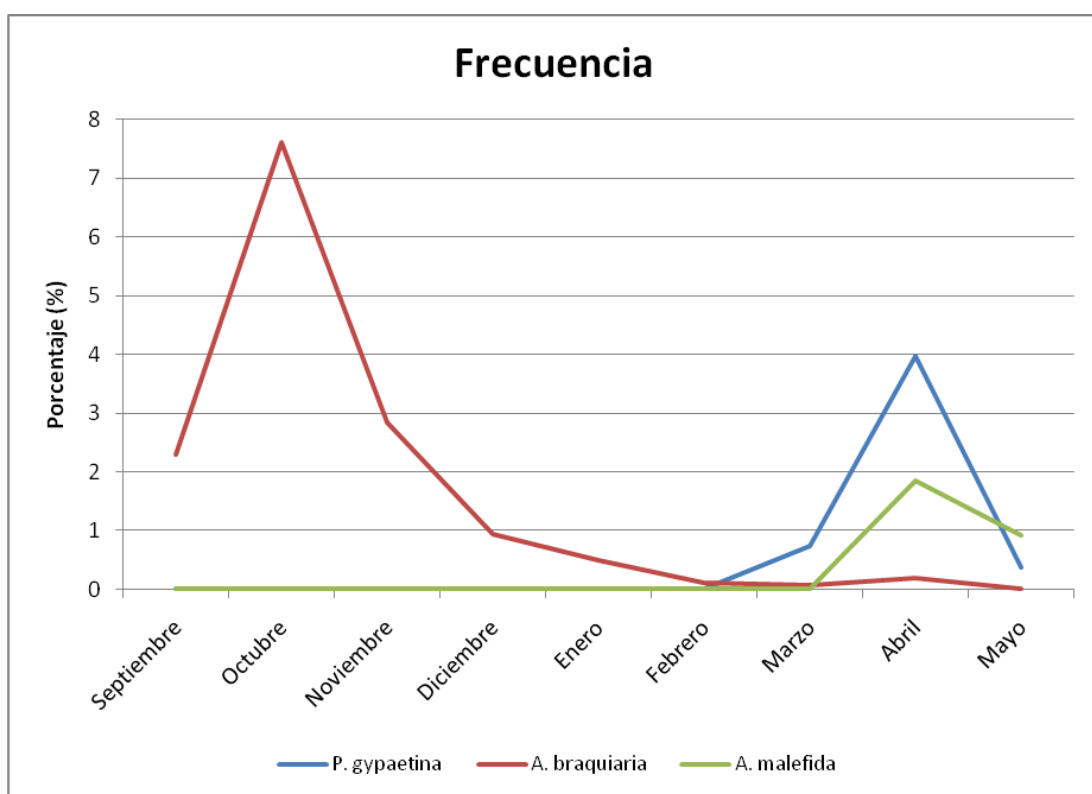


Figura 16: Distribución de la Frecuencia para *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

Al comparar los valores de frecuencia obtenidos en el presente trabajo con los exhibidos por Ponzio (2009); podemos notar 2 grandes discrepancias: en primer lugar

debemos mencionar que el valor máximo que registró *A. braquiaria* fue ampliamente inferior al presentado por ese autor durante el período 2005-2006 (18,1% contra un 7,6% en la campaña 2006-2007). En segundo lugar, debemos decir que *A. braquiaria* fue una especie que se hizo más frecuente durante los meses de otoño en la tesis realizada por Ponzio (2009), hecho que no sucedió en este estudio, donde los valores más altos de frecuencia fueron observados en la primavera del año 2006. *P. gypaetina* y *A. malefida* mostraron comportamientos semejantes en las 2 experiencias que estamos analizando.

Por su parte, Pagani (2007) demostró en su trabajo final para optar al grado de Ing. Agrónomo que el valor del índice de Frecuencia para *A. malefida* y *P. gypaetina*, fue disminuyendo en forma progresiva a partir del mes de Abril de 2004 hasta Junio de ese mismo año. Estos resultados son coincidentes a los observados en el presente estudio, donde los valores máximos de Frecuencia, que corresponden a un 3,97% para el caso de *P. gypaetina* y 1,85% en el caso de *A. malefida*, son registrados en la misma época del año que fue citada por aquel autor.

CONCLUSIÓN

La trampa de luz es una herramienta importante en el manejo integrado de plagas.

En el manejo integrado de plagas, el conocimiento de las poblaciones de adultos y las épocas de mayor ocurrencia permite anticipar en semanas y hasta meses la posibilidad de ataque de una determinada plaga.

Este sistema de trapeo permite el establecimiento del momento oportuno de monitoreo a campo.

No existe relación entre las precipitaciones, las temperaturas medias del aire y del suelo sobre la fluctuación poblacional del estado adulto para las tres especies evaluadas.

Existe una correlación positiva entre la fluctuación poblacional de *A. braquiaria*, *A. malefida* y *P. gypaetina*; y la temperatura media del aire y la temperatura media del suelo.

La especie de mayor Constancia y Frecuencia fue *A. braquiaria*, luego *P. gypaetina*; y en última instancia tenemos a *A. malefida*.

Se recomienda continuar con estos estudios para contar con datos confiables acerca de la influencia que tienen las precipitaciones y la temperatura sobre sus patrones de vuelo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ARAGÓN, J. 1983. Características bioecológicas de las orugas cortadoras *Agrotis malefida* (Guen.) y *Porosagrotis gypaetina* (Guen.). Resúmenes V Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Rosario. 106p.
- ARAGÓN, J. 1991. Desarrollo e implementación de un sistema de alarma con trampas de luz para orugas cortadoras y defoliadoras. INTA Marcos Juárez. Córdoba. 6p.
- ARAGÓN, J. & J. M. Imwinkelried. 1995. Plagas de la alfalfa. Capítulo 5: 82-104. En: Hijano, E.H. & A. Navarro, (eds.). La alfalfa en la Argentina. INTA. Subprograma alfalfa. Enciclopedia Agro de Cuyo, manuales. 11:287.
- ARAGÓN, J. 1996. Diagnóstico y alternativas de manejo de plagas asociadas a Siembra Directa. En: Actas IV Congreso Nacional de Siembra Directa. Villa Giardino. AAPRESID. Córdoba, Argentina. pp. 233-251.
- ARAGÓN, J. 2002. Insectos del suelo. M. Sc. Técnico de EEA. INTA Marcos Juárez. Córdoba. En: <http://www.insectosdelsuelo.htm>. Consultado: 13-12-2006.
- 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: 7-12-04.
- ARAGÓN, J. 2004. El cultivo del Girasol en Siembra Directa. 1^{ra} ed. Ed. SEMA Servicios y Marketing Agropecuario, Buenos Aires, Argentina. 208p.
- BAUDINO, E. 2004. Presencia y distribución temporal del complejo de orugas cortadoras (*Lepidoptera: Noctuidae*) en pasturas de alfalfa (*Medicago sativa L.*) del área fisiográfica Oriental de la provincia de La Pampa, Argentina. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa 15(1/2): 31-42.
- BEVIACQUA, J. 2003. Apunte de Terapéutica Vegetal. UNRC Córdoba. Pág. 1.
- BUSOLI, A. C.; F., LARA; S. y SILVEIRA NETO. 1981. Fluctuacoes populacionais se algumas pragas das familias *Pyralidae*, *Sphingidae*, *Artiidae* e *Gelechidae*. (*Lepidoptera*), na regio de Jaboticabal, sp, e influencia dos fatores meteorológicos. Anais da S.E.B. Brasil, 10 (1): 27-41.
- CAP, A.S. de, H. RIZZO & M. RÍOS. 1995. Contribución al conocimiento de *Porosagrotis gypaetina* (Guen.) (Lep.: Noctuidae). Rev. Fac. Agron. UBA 15:15-22.
- CHAVARRÍA DÍAZ, F. 2003. Bioprospectores en el ACG. En: <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v3n1/textos/felipe.html>. Consultado: 7-12-04.
- GIL, A.; P., VILARIÑO; A., LENARDIS; y C., GUGLIELMINI. 2003. Producción de granos, bases funcionales para su manejo. 1^{ra} ed. Ed. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. 783p.

- IGARZÁBAL, D. 2010. Producción de Girasol. 1^{ra} ed. Ed. AACREA, Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. 109p.
- INFOSTAT. 2008. Profesional Versión 2008. 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. Pág. 24.
- 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. 2008. 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.
- PONZIO, M. 2009. Fluctuación poblacional de *Agrotis braquiararia*, *Porosagrotis gypaetina* y *Agrotis malefida* con el sistema de trampa de luz, en La Aguada, Córdoba. 2005-2006. Tesis. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- PUTRUELE, M.T.G. 1987. Aspectos morfológicos y biológicos de *Agrotis Ípsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera: Noctuidae). Resúmenes I Congreso Argentino de Entomología. San Miguel de Tucumán.
- RIPA, R. 1979. Los gusanos cortadores *Euxoa bilitura* (Guenée) y *Euxoa lufescens* (Blanchard) (Lepidoptera; Noctuidae). I. Estudios de poblaciones y oviposición en el campo. Agricultura Técnica (Chile) 39:139-144.
- ROSSANIGO, O. R y J. R. ARAGÓN. 2003. Invernada bovina en zonas mixtas. Claves para una actividad más rentable y eficiente. 2^{da} ed. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. 276p.
- SAGADIN, I. y D. GLORIA. 2002. Catch efficiency of adult Lepidoptera pests of maize (*Zea mays*) and soyabean (*Glicine max*) using mercury vapour and blacklight traps in the central region of Córdoba province (Argentina). Ecología Austral 12(2): 99-104.
- SANTOS, L. Y SHIELDS E. 1998. Temperature and diet effect on black cutworm (*Lepidoptera: Noctuidae*) larval development. Journal of Economic Entomology 91(1): 267-273.
- SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARVIN; N. VILLA NOVA. 1977 a. Manual de ecología dos Insectos. Editora Agronômica Ceres Ltda. Sao Paulo. Brasil.
- SILVEIRA NETO, S.; F. LARA.; y M, FAZOLIN. 1977 b. Quociente e porcentagem de similaridade entre as comunidades de Noctuídeos amostradas em Jaboticabal e Piracicaba, S.P. Científica 5 (3):257-261.

- VES LOSADA, J.C. & E.M. BAUDINO. 1995. Evaluación de la población de adultos de *Agrotis malefida* (Lepidoptera: Noctuidae) por medio de trampas de luz: 252. Resúmenes. III Congreso Argentino de Entomología, Mza. Argentina. 299p.
- VES LOSADA, J.C.; E.M. BAUDINO; J. FEMANDEZ; H. MIRASSÓN & G. VERGARA. 1996. / Informe Final del Proyecto: Desarrollo e implementación de un sistema de alarma para orugas cortadoras y desfoliadoras. Secretaría Ciencia y Técnica, Facultad de Agronomía UNLPam. 1993-1996.

ANEXOS

Cuadro 8: Número de ejemplares adultos capturados en la trampa de luz, pertenecientes a las especies *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida*, temperatura media del aire, temperatura media de suelo y precipitación en La Aguada, provincia de Córdoba. Período de análisis: 2006-2007.

Fecha	A. braquiararia	P. gypaetina	A. malefida	T° media aire	T° suelo	Precipitación
20-26/09/06	18	0	0	16,36	10,2	0
27-3/10/06	80	0	0	17,26	12,97	11
4-10/10/06	143	0	0	16,92	10,76	5
11-17/10/06	146	0	0	18,36	12,92	36
18-24/10/06	225	0	0	21,88	13,41	6
25-31/10/06	131	0	0	17,33	14,75	44
1-7/11/06	55	0	0	17,22	12,69	3
8-14/11/06	80	0	0	22,3	14,63	0
15-21/11/06	32	0	0	17,39	14,64	40
22-28/11/06	21	0	0	19,9	15,7	30
29-5/12/06	23	0	0	21,2	15,27	49
6-12/12/06	49	0	0	22,55	16,82	0
13-19/12/06	28	0	0	22,04	17,82	25
20-26/12/06	35	0	0	21,31	18,4	22
27-2/01/07	91	0	0	24,54	19,14	25
3-9/01/07	24	0	0	21,91	19,57	119
10-16/01/07	13	0	0	20,99	17,58	24
17-23/01/07	35	0	0	22,17	17,84	7
24-30/01/07	12	0	0	19,99	16,24	20
31-6/02/07	42	0	0	22,1	17,16	29
7-13/02/07	4	0	0	20,46	15,65	39
14-20/02/07	8	0	0	17,63	14,51	29
21-27/02/07	0	0	0	22,19	15,46	118
28-6/03/07	0	0	0	18,32	14,3	25
7-13/03/07	0	3	0	20,34	15,12	10
14-20/03/07	4	92	4	19,41	14,45	47
21-27/03/07	15	78	0	18,21	14,43	31
28-3/04/07	0	60	0	17,46	13,55	28
4-10/04/07	12	70	17	16,33	12,1	7
11-17/04/07	4	119	31	18,89	11,65	0
18-24/04/07	0	78	85	16,02	12,32	0
25-1/05/07	0	25	13	13,08	7,9	11
2-8/05/07	0	1	25	11,69	8,79	13
9-15/05/07	0	7	9	9,7	4,61	0
16-22/05/07	0	13	19	11,21	4,92	0
23-29/05/07	0	0	3	5,76	2,7	0

Cuadro 9: Datos de precipitación para la campaña 2006/2007 y para una serie de 16 años: 1994-2010.

Precipitación	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo
Campaña 06/07	7	102	86	86	192	215	141	18	13
Promedio 94-2010	26,75	55,3	108,5	99,75	140,9	95,6	89,1	71	31,9

Cuadro 10: Datos de temperatura media del aire para la campaña 2006/2007 y para una serie de 16 años: 1994-2010.

T° media del aire	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo
Campaña 06/07	14,23	18,5	19,37	22,27	21,48	20,5	18,8	16,3	9,44
Promedio 94-2010	13,75	16,9	19,56	21,38	22,15	20,9	19,4	15,7	12,3

Cuadro 11: Análisis de Regresión Lineal para las variables: “Fluctuación Poblacional de *A. braquiaria*, *P. gypaetina* y *A. malefida* y las precipitaciones”:

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC
<u>BIC</u>					
<i>Agrotis braquiaria</i>	36	0,01	0,00	3048,54	391,82
					396,57

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	40,00	11,43	16,77	63,23	3,50	0,0013
Precipitación	-0,13	0,32	-0,78	0,51	-0,42	0,6770
	1,20					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	493,79	1	493,79	0,18	0,6770
Precipitación	493,79	1	493,79	0,18	0,6770
Error	95114,10	34	2797,47		
Total	95607,89	35			

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<i>P. gypaetina</i>	36	0,01	0,00	1134,22	356,23	360,98

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	18,15	6,97	3,98	32,32	2,60	0,0136
Precipitación	-0,13	0,19	-0,52	0,26	-0,67	0,5058
	1,47					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	470,76	1	470,76	0,45	0,5058
Precipitación	470,76	1	470,76	0,45	0,5058

Error	35394,24	34	1041,01
Total	35865,00	35	

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<i>Agrotis malefida</i>	36	0,08	0,06	260,23	302,03	306,79

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	9,37	3,28	2,69	16,05	2,85	0,0073
Precipitación	-0,16	0,09	-0,34	0,03	-1,74	0,0902
	3,98					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	702,79	1	702,79	3,04	0,0902
Precipitación	702,79	1	702,79	3,04	0,0902
Error	7854,43	34	231,01		
Total	8557,22	35			

Cuadro 12: Análisis de Regresión Lineal para las variables: “Fluctuación Poblacional de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* y las temperaturas medias del aire”:

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<i>Agrotis braquiararia</i>	36	0,08	0,05	2817,43	389,11	393,86

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	-29,07	40,04	-110,45	52,31	-0,73	0,4728
temperatura aire	3,60	2,13	-0,74	7,93	1,69	0,1008
	3,79					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7383,62	1	7383,62	2,85	0,1008
temperatura aire	7383,62	1	7383,62	2,85	0,1008
Error	88224,27	34	2594,83		
Total	95607,89	35			

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<i>P. gypaetina</i>	36	0,01	0,00	1136,38	356,25	361,00

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	31,54	25,37	-20,02	83,09	1,24	0,2224
temperatura aire	-0,89	1,35	-3,64	1,85	-0,66	0,5136
	1,45					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	453,95	1	453,95	0,44	0,5136

temperatura aire	453,95	1	453,95	0,44	0,5136
Error	35411,05	34	1041,50		
Total	35865,00	35			

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<i>Agrotis malefida</i>	36	0,10	0,07	254,76	301,35	306,10

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	28,14	11,84	4,08	52,19	2,38	0,0232
temperatura aire	-1,22	0,63	-2,50	0,06	-1,94	0,0610
	4,68					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	851,20	1	851,20	3,76	0,0610
temperatura aire	851,20	1	851,20	3,76	0,0610
Error	7706,02	34	226,65		
Total	8557,22	35			

Cuadro 13: Análisis de Regresión Lineal para las variables: “Fluctuación Poblacional de *A. braquiararia*, *P. gypaetina* y *A. malefida* y las temperaturas medias del suelo”:

Análisis de regresión lineal

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC
<i>Agrotis braquiararia</i>	36	0,02	0,00	2961,95	391,22
	395,97				

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	10,68	31,63	-53,59	74,96	0,34	0,7376
Temperatura suelo	1,93	2,23	-2,60	6,45	0,86	0,3937
	1,75					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2053,84	1	2053,84	0,75	0,3937
Temperatura suelo	2053,84	1	2053,84	0,75	0,3937
Error	93554,05	34	2751,59		
Total	95607,89	35			

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<i>P. gypaetina</i>	36	0,02	0,00	1126,22	355,97	360,72

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	30,83	19,38	-8,56	70,22	1,59	0,1209
Temperatura suelo	-1,15	1,37	-3,92	1,63	-0,84	0,4063
	1,72					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo	730,75	1	730,75	0,71	0,4063
Temperatura suelo	730,75	1	730,75	0,71	0,4063
Error	35134,25	34	1033,36		
Total	35865,00	35			

Variable	N	R ²	R ² Aj	ECMP	AIC	BIC
<u>Agrotis malefida</u>	36	0,10	0,07	249,19	301,52	306,27

Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI (95%)	LS (95%)	T	p-valor
<u>CpMallows</u>						
const	22,27	9,10	3,78	40,76	2,45	0,0197
Temperatura suelo	-1,21	0,64	-2,52	0,09	-1,89	0,0670
	4,51					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	815,35	1	815,35	3,58	0,0670
Temperatura suelo	815,35	1	815,35	3,58	0,0670
Error	7741,87	34	227,70		
Total	8557,22	35			