

## Relación de los biorreguladores de plagas con la diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas

### List of bio pest plant diversity and agro-ecological practices

Rodolfo Alba<sup>1</sup>, Roquelina Jiménez<sup>2</sup>, Leónides Castellanos<sup>3</sup>

#### Resumen

La investigación se realizó desde el año 2006 hasta el 2008, en cuatro fincas de diferentes formas de organización de la producción en el municipio de Cruces. El objetivo fue determinar la relación de los biorreguladores de plagas con la diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas en fincas anteriormente cañeras sometidas a una reconversión hacia la agricultura agroecológica. Se evaluaron los indicadores de riqueza, diversidad, dominancia y equitatividad de las especies vegetales y de los controladores biológicos de plagas en las fincas, así como la presencia de los biorreguladores y la relación depredador presa. Se realizaron análisis de correlación-regresión entre la riqueza y diversidad de los biorreguladores con la diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas. Los más bajos niveles de biorreguladores naturales se alcanzan en las fincas Banco de Semilla y Los Girasoles que tuvieron a la caña de azúcar como monocultivo en su estructura básica de sistema de producción durante el 2006 y 2007, incrementándose en el 2008 con el cambio hacia el policultivo como su principal práctica. La riqueza de especies de los biorreguladores presenta fuerte relación con la riqueza vegetal y las prácticas agroecológicas, y la diversidad de estos con la diversidad vegetal y el número de prácticas agroecológicas. El índice de presencia de los biorreguladores y la relación depredador presa presentan una fuerte relación con la riqueza y diversidad vegetal de las fincas, así como con el número de labores agroecológicas.

**Palabras clave:** Agroecología, fincas, biodiversidad vegetal, artrópodos benéficos.

#### Abstract

The objective of the investigation was to determine the relationship of the pest bioregulators with the vegetable diversity and the agroecological practices. The research was carried out from the year 2006 up to 2008, in four farms in different ways of the production organization, in the municipality of Cruces. The indicators of wealth, diversity, dominance and equitability of the vegetable species and the biological controllers of pests in the farms were evaluated, as well as the presence of the bioregulators and the relationship predator prey. A correlation regression analysis among the main variables was carried out. The lowest levels of natural bioregulators are reached in The Bank of Seed farm and Los Girasoles that had to the monoculture like basic structure of the production system during 2006 2007, being increased in the 2008 with the change toward the polyculture as their main practice. The wealth of species of the biorreguladores presents strong relationship with the vegetable wealth and the agroecological practices and the diversity of

<sup>1</sup> Empresa Agropecuaria Mal Tiempo. Cruces Cienfuegos. Cuba

<sup>2</sup> Laboratorio de Sanidad Vegetal. Cienfuegos Cuba.

<sup>3</sup> Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible(CETAS). Universidad de Cienfuegos. Cuba. Email: [icastellanos@ucf.edu.cu](mailto:icastellanos@ucf.edu.cu)

these with the vegetable diversity and the number of agroecological practices. The index of presence of the biorregulators and the levels of the relationship depredador-prey presents strong relationship with the wealth and vegetable diversity of the farm, as well as with the number of agroecological practices.

**Keywords:** Agroecology, farms, vegetal biodiversity, beneficent arthropods.

## Introducción

La agricultura cubana ha presentado cambios significativos en los últimos años, en correspondencia con las tendencias mundiales, primero de la agricultura intensiva y, más recientemente, de la sostenibilidad de las producciones, las corrientes ambientalistas y las exigencias del turismo (Vázquez, 2008), sin embargo la agricultura intensiva desarrollada en el siglo XX trajo consigo la utilización irracional de los plaguicidas químicos (MINAG, 2012), con una considerablemente disminución de la biodiversidad.

Nivia (2008) plantea que se hace necesario mantener una diversidad de especies vegetales elevada en el tiempo y en el espacio si se quiere mantener una rica diversidad de biorreguladores en los agroecosistemas productivos y lograr un equilibrio entre las plagas y sus factores de regulación natural.

En el 2002 surgió la Empresa Agropecuaria Mal Tiempo en el municipio de Cruces, provincia de Cienfuegos, con la reconversión de la industria azucarera, en áreas de los Complejos Agroindustriales “Marta Abreus” y “Mal Tiempo”, con la finalidad de producir viandas, hortalizas, carne y leche para abastecer a la población del municipio de Cruces, enfrentando el reto de producir en suelos afectados en su fertilidad natural y en su biodiversidad, al estar sometidos a una agricultura convencional durante 30 años.

Entre otros aspectos no se conocía el efecto que podían tener los cambios de los cultivos sobre los agentes nocivos y sus controladores naturales por lo que el objetivo de la investigación fue determinar la relación de los biorreguladores de plagas con la diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas en fincas anteriormente cañeras sometidas a una reconversión hacia la agricultura agroecológica.

## Materiales y métodos

El estudio se realizó entre los años 2006 al 2008, en cuatro fincas de diferentes formas de organización de la producción en el municipio de Cruces, provincia de Cienfuegos. Para ello se realizaron evaluaciones mensuales por medio del método y técnica de investigación observacional con un diseño longitudinal.

Las cuatro fincas estaban bajo la dirección administrativa de la Empresa Agropecuaria Mal Tiempo: Banco de Semilla, fincas “Los Girasoles”, “Las Caobas” y “Las Carolinas”.

La procedencia y años de fundada es como sigue: Banco de Semilla y Los Girasoles procedían de áreas cañeras y se orientó que se transformaran paulatinamente a partir del 2005 en fincas de cultivos varios, manteniendo áreas con caña hasta el primer semestre del 2007, mientras la finca Las Caobas procedía de áreas ociosas y se fundó en el 2001, Las Carolinas también procedía de áreas cañeras y se fundó en el 2002. Las fincas Banco de Semilla y Las Carolinas corresponden a formas de producción estatales, mientras la finca Los Girasoles

pertenece al sector cooperativo y Las Caobas pertenece al movimiento de la agricultura urbana y está otorgada en usufructo al finquero.

Se evaluaron los indicadores de diversidad vegetal descritos por Moreno (2001): riqueza, equitatividad, diversidad y dominancia según las formulas propuestas por este autor. En su determinación en cada una de las fincas de reconversión cañeras por su importancia en el equilibrio se incluyeron las malezas y los cultivos económicos.

Se tomó la información del número de prácticas agroecológicas aplicadas a las fincas por año: trampas de color, plantas repelentes, plantas trampas, aplicación medios biológicos, variedades resistentes, policultivos, rotación de cultivos, época de siembra, solarización y profundidad de siembra.

Se evaluó el nivel de parasitismo natural, se incluyeron todos los parasitoides encontrados en los agroecosistemas y los artrópodos plagas que ellos parasitaban (Jiménez, 2003).

El nivel de parasitismo se calculó mediante la fórmula siguiente:

$Np = \text{Nivel de parasitismo } Lp/Lc * 100$

Donde: Lp = larvas, pupas o huevos parasitados, Lc= Larvas, pupas o huevos colectados

También se determinaron indicadores como: Índice de Presencia de parasitoides y predadores (IP) que ofrece elementos de distribución de los biorreguladores en el cultivo y la relación Predador Presa (RPP) que da la situación existente en el campo, si es o no ventajosa en el control natural, para ambos se incluyeron todos los encontrados en los agroecosistemas y todos los artrópodos plagas que ellos parasitan y depredan (Jiménez, 2003).

$IP (\text{índice de presencia}) = P/N * 100$

Donde: P = Número de plantas con presencia de insectos, N = total de plantas evaluadas en el campo.

Para la determinación del indicador de relación predador - presa, se utilizó la fórmula siguiente:

$RPP = P/p$

Donde: P= Número de individuos predadores en la fase que depreda, p= Total de individuos de la plaga, RPP=Relación predador -presa.

Se enviaron muestras de los depredadores encontrados, de los parasitoides y los insectos enfermos para realizar la identificación de cada agente en el laboratorio provincial de sanidad vegetal Cienfuegos.

Se realizaron análisis de correlación-regresión entre la riqueza de especies de los biorreguladores, y la riqueza vegetal y las prácticas agroecológicas y entre el índice de presencia de biorreguladores con la riqueza vegetal y las labores agroecológicas realizadas.

## Resultados y discusión

Al analizar la riqueza de especies vegetales (Figura 1) se muestra que las fincas de mayor estabilidad en este indicador fueron Las Caobas y Las Carolinas con más de 25 especies vegetales, no así las dos restantes al iniciarse como productoras de cultivos varios más tardíamente, en el 2006 y primer semestre del 2007 no superaron las dos especies de cultivos económicos con el cultivo caña de azúcar como especie dominante, recuperándose a partir del segundo semestre del 2007 y consolidándose en el 2008.

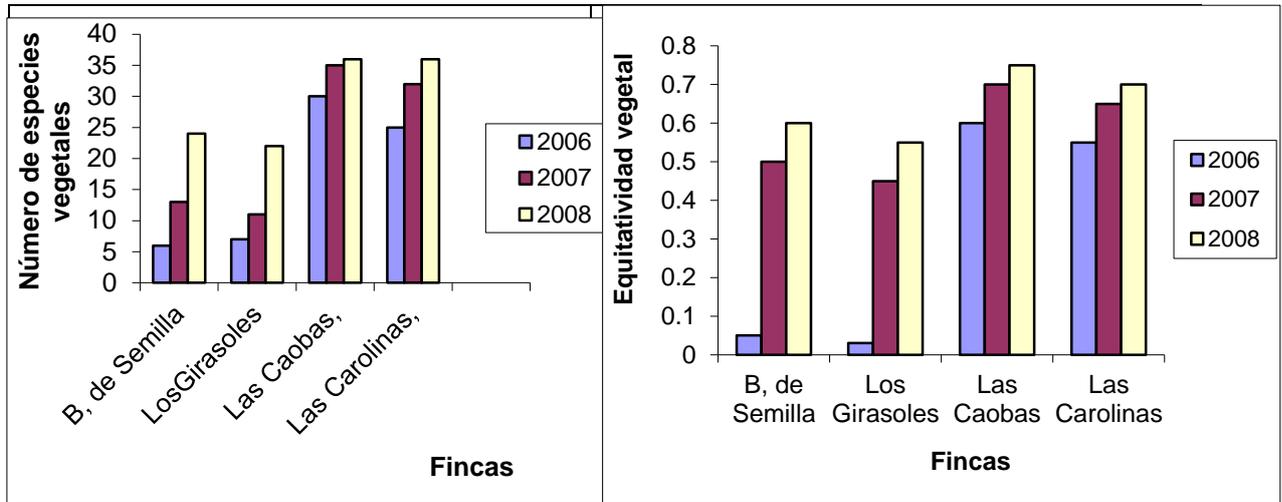


Figura 1. Índice de riqueza de especies vegetales

Figura 2. Comparación del indicador de equitatividad vegetal.

El indicador de equitatividad vegetal (Figura 2) muestra que las fincas Las Caobas y Las Carolinas muestran los mayores valores entre 0,55 y 0,75 considerados en un nivel alto según Moreno (2001). Los valores de las dos restantes Banco de Semilla y Los Girasoles en el 2006 con 0,05 y 0,03 respectivamente se consideran bajos afectadas por el monocultivo existente que rompe el equilibrio como han señalado Vázquez (2008) y Rosenthal (2008), los que agregan que esa situación va mejorando en el tiempo a medida que se incorporan más especies vegetales. Los mayores valores de diversidad vegetal en los tres años del estudio lo alcanzaron las fincas Las Caobas y Las Carolinas con índices superiores a 7,5 (Figura 3) beneficiadas por la aplicación de las prácticas agroecológicas y el incremento de la riqueza de especies, ya que se encontraban dedicadas al movimiento de la agricultura Urbana y Suburbana, mientras que en el Banco de Semilla y Los Girasoles se presentaron en el 2006 y 2007 niveles bajos de diversidad vegetal influenciadas por el monocultivo que simplificó estos agroecosistemas hasta en las especies de arvenses.

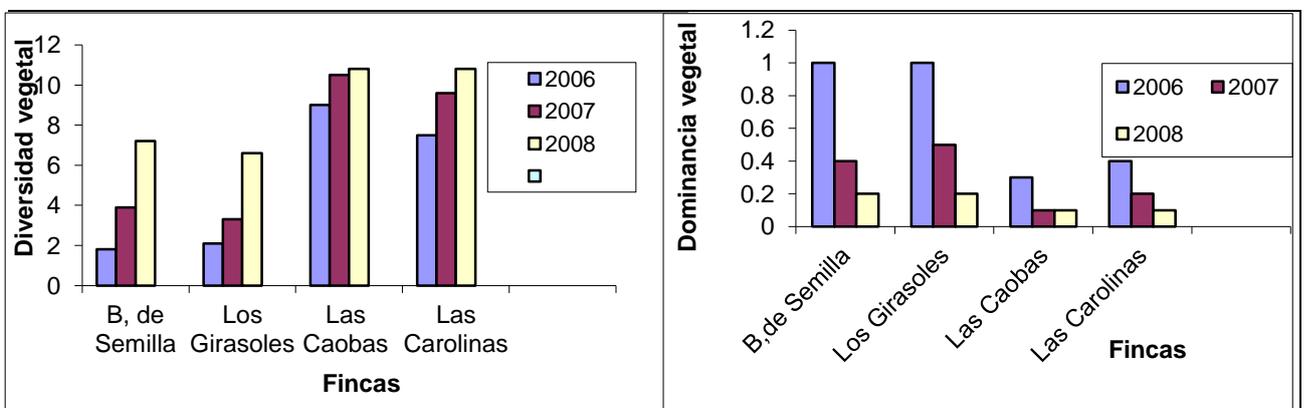


Figura 3. Comparación del indicador de diversidad de especies vegetales

Figura 4. Comparación del indicador de dominancia vegetal.

Los mayores valores de dominancia (Figura 4) se presentaron en el 2006 y 2007 en las fincas Banco de Semilla y Los Girasoles debido al monocultivo que ocupaba los mayores porcentajes de área cultivada, ya en el 2008 no se apreció una clara dominancia debido a la siembra de otras especies. En las fincas Las Caobas y Las Carolinas los valores fueron cercanos a cero ya que esas áreas están dedicadas a cultivos de viandas y hortalizas con más de quince especies como promedio mensual y anual no evidenciándose dominancia de ninguna especie.

En la aplicación de las prácticas agroecológicas se destacaron durante el período en estudio Las Caobas con 21 y 24 y Las Carolinas con 20 y 23 en los años 2007 y 2008 respectivamente, no así las dos restantes que tuvieron un bajo nivel en el 2006 y 2007.

Esta situación les permitió a Las Caobas y Las Carolinas crear cambios en su medio ambiente al hacerlos menos favorables a los organismos nocivos y más asequible para los biorreguladores, cumpliéndose lo señalado por Pérez (2004); y Zadocks (2009). Además son muy económicas y no agreden al medio ambiente, en contraposición con lo señalado por Velarde, *et al.* (2004), que refieren que las prácticas agroecológicas constituyen una tecnología atrasada ante tecnologías de punta como las semillas transgénicas, la biotecnología, el uso de la hibridación y de hormonas de crecimiento en la agricultura de precisión.

En las fincas Banco de Semilla y Los Girasoles sometidas a una agricultura basada en el monocultivo y otras medidas insostenibles de la agricultura industrial vieron simplificada la riqueza de biorreguladores, y en el 2006 y 2007 no superaban las dos especies (la mosca cubana *Lixophaga diatraea* Towns y la cotorrita (*Cycloneda sanguinea* L.), aumentando 1,5 veces en el 2008 con el incremento de la diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas.

Las fincas Las Caobas y Las Carolinas aplicando mayor número de las prácticas agroecológicas durante los tres años del estudio alcanzaron una elevada riqueza de especies de biorreguladores en los agroecosistemas, corroborándose lo expresado Nivia (2008), al plantear que se hace necesario mantener una diversidad de especies vegetales elevada en el tiempo y en el espacio si se quiere mantener una rica diversidad de biorreguladores en los agroecosistemas productivos (Figura 5).

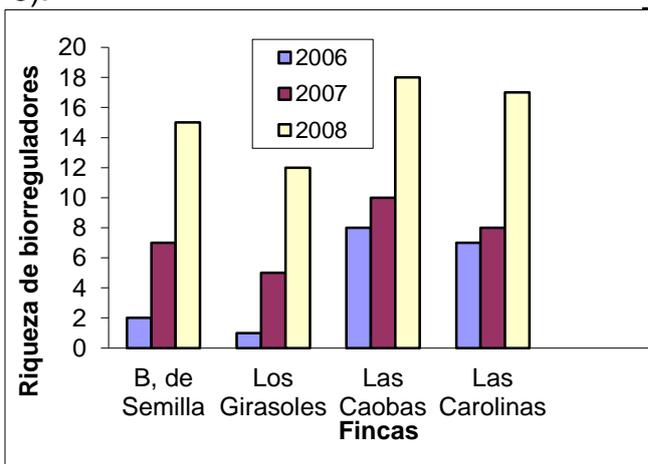


Figura 5. Índice de riqueza de biorreguladores

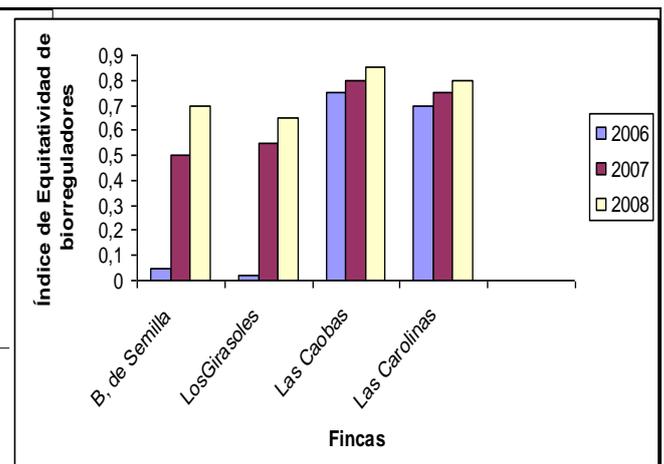


Figura 6. Índice de equitatividad de biorreguladores.

Leyenda: Riqueza de biorreguladores = número de especies de biorreguladores

Estos resultados refuerzan los de García, et al. (2013), quienes observaron mayor riqueza de especies y nivel de biorreguladores de *Spodoptera frugiperda* Smith en cuatro sistemas de policultivos con maíz en relación al maíz monocultivo.

En la Figura 6 se representa el índice de equitatividad de artrópodos beneficiosos (biorreguladores). Como se puede observar en el año 2006 las fincas Banco de Semilla y Los Girasoles alcanzaron el índice más bajo afectadas por la aplicación de las prácticas insostenibles, incrementando hacia el 2008 con el aumento de la agrodiversidad y las prácticas agroecológicas, lo que se corresponde con lo planteado por Moreno (2001), en cuanto a que la baja riqueza y equitatividad de los biorreguladores de plagas en las fincas se debe al uso indiscriminado de la agricultura industrial y sus prácticas poco sostenibles que hacen su ambiente hostil para la vida los insectos menos rústicos y más necesitados de atenciones que otros que constituyen plagas.

Los índices más elevados de diversidad de especies de biorreguladores durante los tres años del estudio lo alcanzaron Las Caobas y Las Carolinas favorecidas por la aplicación uso mayor de prácticas agroecológicas y muy especialmente con el policultivo como base de su sistema productivo (Figura 7).

Con relación a la dominancia de los biorreguladores (Figura 8) los valores más altos lo ocuparon en el año 2006 el Banco de Semilla y Los Girasoles, con una dominancia total de la mosca cubana *Lixophaga diatraea* Towns, ya durante el 2007 y 2008 esta dominancia comienza a descender. Las Caobas y Las Carolinas mantuvieron un equilibrio durante los tres años favorecidas por una elevada diversidad vegetal y la aplicación de las prácticas agroecológicas. Moreno (2001); Álvarez (2007); y Ortiz (2007), plantearon que en cualquier agroecosistema en que los índices de riqueza, equitatividad y diversidad de especies sea alta, la dominancia es baja.

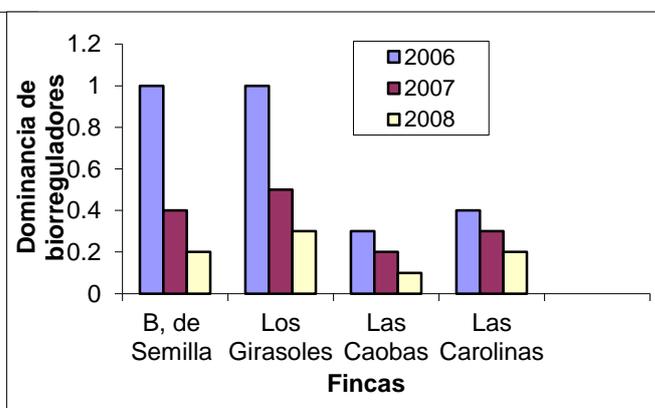
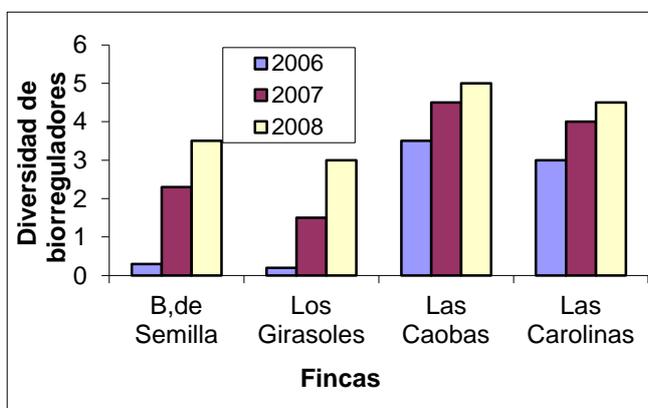


Figura 7. Índice de diversidad de biorreguladores

Figura 8. Índice de dominancia de biorreguladores

Un estudio realizado en estas fincas en similar periodo mostraron mayores poblaciones de macrofauna edáfica (insectos, ácaros, anélidos, moluscos y miriápodos) en Las Carolinas y las Caobas que en el resto, favorecidas por el mayor tiempo de manejo agroecológico (Fernández, et al., 2015a) así como también mayor diversidad y equidad de especies de la macrofauna (Fernández, et al., 2015b), lo que refleja una influencia de la diversidad vegetal

Sobre la entomofauna aérea y también sobre la entomofauna terrestre de esas fincas.

Existió correlación lineal significativa entre la riqueza de biorreguladores y la riqueza vegetal y las prácticas agroecológicas, (Tabla 1) dado por la cantidad de plantas que le pueden servir de refugio o servir de hospedante a especies de las cuales éstos se alimentan. Esta resulta lógico ya que mientras más diversas sean las plantas mayores serán las posibilidades de contar con reservorios y alimento las diferentes especies.

Tabla 1. Análisis de correlación – regresión lineal entre los indicadores de diversidad vegetal y el número de labores agroecológicas sobre los indicadores de diversidad de los biorreguladores.

Variable dependiente (y)	Variable independiente(x)	r	R <sup>2</sup>	P valor
<b>Biorreguladores</b>				
Riqueza	Riqueza vegetal	0,75	0,56	0,008
Riqueza	Número. de labores agroecológicas	0,76	0,57	0,007
Riqueza	Riqueza vegetal + Número de labores agroecológicas	0,76	0,58	0,007
Diversidad	Diversidad vegetal	0,88	0,79	0,005
Diversidad	Número de labores agroecológicas	0,90	0,81	0,007
Diversidad	Diversidad vegetal + Número de labores agroecológicas	0,90	0,82	0,007

Legenda: r: coeficiente de correlación y R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación

Los niveles más altos de parasitismo natural se presentaron en Las Caobas y Las Carolinas, de forma estable durante los tres años, influenciados por la mayor diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas aplicadas. Todo lo contrario resultó en las fincas Banco de Semilla y Los Girasoles que presentaron nivel bajo, comenzando a recuperarse a partir del 2008 con la aplicación de un grupo de prácticas agroecológicas (Figura 9). Sobre esta temática Pérez (2006); Rosenthal (2008); y FAO (2010) refieren que los biorreguladores para actuar deben poseer condiciones de vida basadas en una agricultura orgánica y sostenible que le creen condiciones ambientales que garanticen su hábitat, alimento y reproducción.

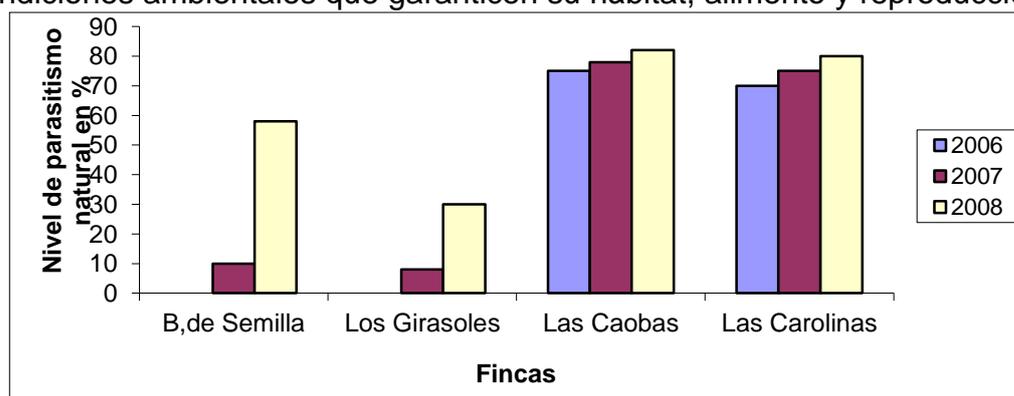


Figura 9. Nivel de parasitismo natural en porcentaje.

Se detectaron 36 biorreguladores naturales sobre 25 agentes nocivos en las diferentes unidades durante el período en estudio, 15 depredadores, seis parasitoides y cinco hongos y nematodos entomopatógenos predominando algunas especies como *Lisiphlebus testaceipes* (Cressón), *Apanteles* sp. y *Telenomus* sp, así como la presencia de varias especies de coccinélidos. En el caso de los

entomopatógenos incidieron de forma natural a *Lecanicillium lecanii* (Zimm) Zare, *Beauveria bassiana* Bálz, *Bacillus thuringiensis* Vuill-y *Heterorhabditis* sp.

Los índices más bajos de presencia de biorreguladores se alcanzaron durante el 2006 y 2007 en Los Girasoles y Banco de Semilla (Figura 10) influenciados por la práctica del monocultivo como forma básica de producción, incrementándose a partir del 2008 con el cambio hacia el policultivo. En relación con este tema Rijo, et al. (2003), plantearon que el índice de presencia es determinante para que el productor pueda conocer si tiene o no que importar biorreguladores en el momento que aparece una plaga, pero para que estos estén presentes en los agroecosistemas se hace necesario conservarlos mediante la aplicación de prácticas agroecológicas.

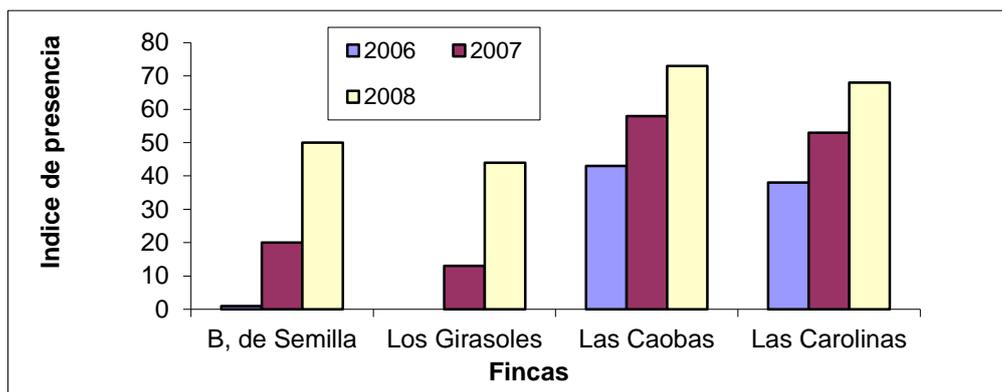


Figura 10. Evaluación del Indicador Índice de presencia

El índice de presencia estuvo directamente relacionado con la riqueza vegetal y las labores agroecológicas realizadas, así como con la diversidad vegetal y las labores agroecológicas, que mostraron muy buen ajuste dado por los altos valores de los coeficientes de determinación obtenidos (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de correlación - regresión entre el índice de presencia de biorreguladores con los indicadores de diversidad vegetal y el número de labores agroecológicas.

Variable dependiente (y)	Variable independiente(x)	r	R <sup>2</sup>	P valor
Índice de presencia	Riqueza vegetal	0,97	0,94	0,001
	Número de labores agroecológicas	0,94	0,90	0,002
	Riqueza vegetal + Número de labores agroecológicas	0,97	0,95	0,001
	Diversidad vegetal	0,97	0,94	0,001
	Diversidad vegetal + Número de labores agroecológicas	0,97	0,95	0,001

*Leyenda: r: coeficiente de correlación y R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación*

Los valores más bajos del indicador relación predador – presa lo alcanzaron las fincas Los Girasoles y Banco de Semilla, siendo nulo su valor en el 2006 y muy discreto en el 2007 debido a las prácticas aplicadas en sus plantaciones. Su recuperación se aprecia en el 2008. En el caso de Las Caobas y Las Carolinas al contar con unas prácticas agroecológicas consolidadas desde el año 2000 logran que la relación predador – presa sea superior. Algunos investigadores conceden mayor importancia a los biorreguladores que se encuentren en el tiempo y espacio y en la fase que actúan como tal y su agresividad ante la presa que a la cantidad

que se liberan o que existan en los cultivos (MINAG, 2002; y FAO, 2010) (Figura 11).

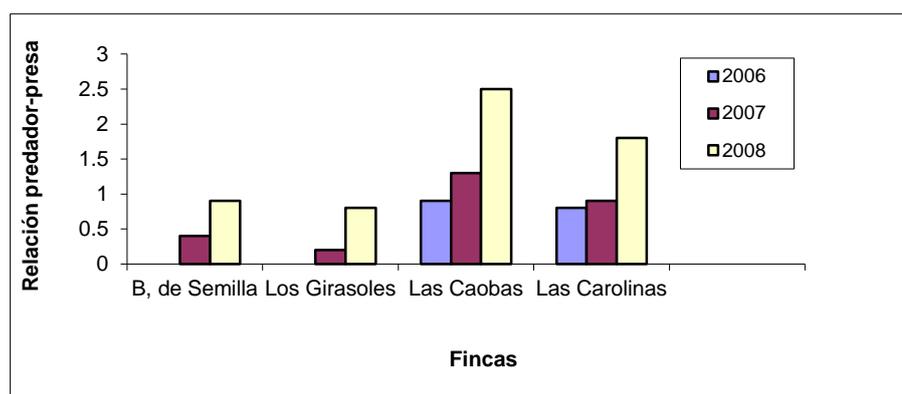


Figura 11. Evaluación del indicador relación depredador – presa.

La relación depredador- presa manifestó valores de correlación y relación lineal relativamente altos al compararlo con la riqueza vegetal ,diversidad vegetal y las labores agroecológicas, lo que demuestra que al incrementarse estos indicadores se crean en los agroecosistemas condiciones favorables para los biorreguladores de hábitat, alimento y reproducción, y desfavorables para los enemigos de las plantas (Tabla 3 ).

Tabla 3. Análisis de correlación - regresión lineal entre los indicadores de diversidad vegetal y el número de labores agroecológicas sobre la relación depredador - presa.

Variable dependiente (y)	Variable independiente(x)	r	R <sup>2</sup>	P
Relación depredador - presa	Riqueza vegetal	0,88	0,77	0,007
	Número de labores agroecológicas	0,80	0,64	0,008
	Riqueza vegetal + Número de labores agroecológicas	0,88	0,78	0,007
	Diversidad vegetal	0,88	0,77	0,002
	Diversidad vegetal + Número de labores agroecológicas	0,88	0,78	0,003

Leyenda: r: coeficiente de correlación y R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación

### Conclusiones

1. Los más bajos niveles de biorreguladores naturales se alcanzan en las fincas que tuvieron al monocultivo como estructura básica del sistema de producción durante el 2006 y 2007, incrementándose en el 2008 con el cambio hacia el policultivo como su principal práctica.
2. La riqueza de especies de los biorreguladores presenta fuerte relación con la riqueza vegetal y las prácticas agroecológicas, y la diversidad de estos con la diversidad vegetal y el número de prácticas agroecológicas.
3. El índice de presencia de los biorreguladores y la relación depredador presa presentan una fuerte relación con la riqueza y diversidad vegetal de las fincas, así como con el número de labores agroecológicas.

## Referencias bibliográficas

Álvarez, A. (2007): El cambio climático y la actividad agraria cubana, situación del sector forestal. Conferencia magistral IV Congreso Forestal de Cuba. La Habana, del 17 al 20 de abril. UK .

FAO. (2010). Situación mundial de la agroecología. Discurso del director general de la FAO en la ceremonia celebrada en la sede de la FAO en ocasión del día mundial de la alimentación de 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/spanish/dg/2010/>

Fernández Itania, M., Castellanos, L., & Fuentes, M. (2015) .Indicadores de biodiversidad de la macrobiota del suelo en cuatro fincas hacia la conversión hacia la producción agroecológica. *Infociencia*, 9 (1). pp.1-12.

Fernández Itania, M., Castellanos, L., Fuentes, M., Cairo, P., Rajadel, N., & Mello R. (2015). Macrofauna del suelo en cuatro fincas en conversión hacia la producción agroecológica en el Municipio Cruces, Cuba. *Centro Agrícola*, 42(1). pp.43-52.

García, M.T., Rojas, J.A., & Castellanos, L. (2013). Policultivos para el manejo de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en maíz en un agroecosistema pre montañoso. *Centro Agrícola*. 40(3). pp. 41-45.

Jiménez, S. F. (2003). Generación de metodologías de señalización de plagas. P 20-28. En: L. L. Vázquez; Ingrid Paz, (Eds.), *Memorias del Curso Taller para Agricultores y Extensionistas*”. Manejo Integrado de Plagas en la Producción Agraria Sostenible, INISAV, La Habana, Cuba.

Ministerio de la Agricultura. (2012). Lista oficial de plaguicidas autorizados: Registro Central de Plaguicidas. Ministerio de la Agricultura, La Habana: MINAG

Moreno, L. (2001). Métodos para medir la Biodiversidad. La Habana: Científico Técnico.

Nicholls, Cl., Pérez N., Vázquez, L., & Altieri, M.A. (2002). The development and status of biologically based integrated pest management in Cuba. *Integrated Pest Management Reviews* 7: pp. 1-16.

Nivia, E. (2008). Mujeres y Plaguicidas: una mirada a la situación actual, tendencias y riesgos de los plaguicidas. Rapalmira Colombia – Ecofondo- Pan, Santiago de Chile.

Ortiz, B. P. (2007). Modelos para evaluación del impacto y pronóstico de enfermedades a partir de las condiciones climáticas. Impacto económico. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana.

Pérez, N. (2004). Agricultura Orgánica: Bases para el manejo ecológico de plagas. La Habana: CEDAR-ACTAF-HIVOS.

Pérez, N. (2006). Manejo Ecológico de Plagas. La Habana: Félix Varela.

Rijo, E. (2003). Utilización de entomófagos en Cuba. En: L Vázquez, Ingrid Paz (Eds), Memorias del Curso Taller para Agricultores y Extensionistas. "Manejo Integrado de Plagas en la producción Agraria Sostenible". INISAV, La Habana, Cuba.

Rijo, E., Acosta, N., Mollineda, M., & Acosta, V. (2001). Manejo de enemigos naturales y fitófagos en organopónicos. En: Resúmenes del II Congreso Latinoamericano de la Sección Regional Neotropical de la Organización Internacional de Control Biológico. Matanzas.

Rodríguez, H. (2007). Potencialidades de *Amblyseius largoensis* (Muma) como Agente de control biológico de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). Tesis Presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Ministerio de Educación Superior, La Habana.

Rosenthal, E. (2008). Free Trade and Pesticides in Central America. *Global Pesticide Campaigner* 12 (3). pp.9-11.

Rosset, P. (1999). La crisis de la Agricultura Convencional en un mundo globalizado y bases para el desarrollo de una Agricultura Orgánica. P 8- 10. En: Agroecología y Agricultura Sostenible módulo III, Agroecología y teorías. La Habana: CEAS-UNAH-ACTAF.

Vázquez L. (2008). Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores. La Habana: Científico-Técnica.

Vázquez L. 2008 a Desarrollo agroecológico de la adopción de tecnologías y la extensión para la sanidad vegetal en los sistemas agrarios de Cuba. *Rev. Bras. de Agroecología*. 3 (1).pp.3-12.

Vazquez L., et al. (2010). Diagnóstico de la utilización de entomófagos y entomopatógenos para el control biológico de insectos por los agricultores en Cuba. *Fitosanidad* 14 (3). pp. 159-169.

Velarde, E., León, M.E., Cuellar, I.A., & Villegas, H. (2004). Producción y aplicación de compost. La Habana: Científico-Técnica.

Zadocks, J. C. (2009). Antipodes on Crop Protection in Sustainable Agriculture. En : S. Crev et al. (eds.), Pests Control Sustainable Agricultura. Melbourne: CSIRO.

Recibido: 09/04/2015  
Aprobado: 28/06/2015