

UNIVERSIDAD: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. Curso de Agroecología¹ y Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires².

COMITÉ ACADÉMICO: Medio Ambiente.

TÍTULO DEL TRABAJO: EL ENFOQUE SISTÉMICO: UNA HERRAMIENTA PARA VISUALIZAR EL ROL DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS.

AUTOR/ES: Bonicatto M. Margarita¹; Abbona Esteban A.^{1,2}; Paleologos M. Fernanda¹.

E-MAIL: mbonicatto@yahoo.com.ar, eabbona@ceres.agro.unlp.edu.ar, paleomf@yahoo.com.ar

PALABRAS CLAVES: biodiversidad, agroecosistemas, viñedos.

PALAVRAS-CHAVES: diversidade, agroecosistema, videiras.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se reconoce el papel y la importancia de la biodiversidad en el funcionamiento de los sistemas agrícolas. Esto ya fue señalado por Altieri (1984) y reconfirmado por Swift *et al.* (2004). En la Quinta Conferencia de las Partes (COP5) del Convenio de Diversidad Biológica realizado en el año 2000, se alienta a las partes a detectar los componentes clave de la agrobiodiversidad, responsables de muchas de las funciones involucradas en la estabilidad de los ecosistemas.

Una de estas funciones es la regulación de las poblaciones de plagas. Los ambientes naturales diversos en estructura y composición vegetal, tendrían un papel fundamental como reservorio de organismos controladores, al actuar como sitios de refugio, reproducción y proveer fuentes alternativas de alimento, como polen y néctar, condiciones indispensables para su supervivencia (Schmidt & Tscharntke, 2005). Para cultivos perennes, Nicholls (2002) y Holland & Farhig (2000) señalan la importancia de la cobertura vegetal y los ambientes naturales circundantes en la regulación de plagas, al atraer y mantener un alto número de enemigos naturales desde hábitat circundantes.

Dentro de los enemigos naturales, los carabidos (Coleoptera: Carabidae) son reconocidos como un grupo importante de predadores polífagos (Bilde & Toft, 1999). Su presencia está condicionada por la vegetación y por el tipo de manejo productivo. Pfiffner & Lucka, (2000) encontraron que la abundancia y diversidad de los mismos se ve influenciada por la existencia de ambientes naturales poco disturbados, que generen condiciones favorables para su presencia, como sitios de apareamiento e hibernación.

Si bien se reconoce la importancia del rol de la biodiversidad, cuando se aborda un sistema productivo concreto, resulta difícil detectar los componentes que intervienen en su funcionamiento y estabilidad. Una limitación para detectar dichos componentes clave, es el enfoque reduccionista, que aún prevalece en la ciencias agrarias y con el cual se abordan los sistemas agrícolas. Este resulta inapropiado para entender el rol de la biodiversidad, porque sólo prioriza los componentes y no las interacciones entre éstos (Gliessman, 2002). Por eso, como señala Sarandón, (2002), es necesario cambiar esta forma de análisis hacia un enfoque sistémico, que permita comprender el funcionamiento del todo. A su vez, Altieri (2002) señala que sólo entendiendo las relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manejados para lograr una producción más sustentable y que, para esto, es indispensable el enfoque sistémico. A pesar del reconocimiento que hay acerca de la necesidad de este enfoque para entender el rol de la biodiversidad, poco se ha avanzado en tal sentido.

Estudiar sistemas diversos, que se han mantenido produciendo durante años con una baja dependencia de insumos externos pueden constituir un escenario interesante que permita entender el rol de la biodiversidad en el funcionamiento de los agroecosistemas.

Este es el caso de los sistemas de producción del vino de la costa en el Partido de Berisso, Buenos Aires, Argentina. Estos viñedos surgieron a principios del siglo XX, en la zona costera al Río de la Plata, por lo que reciben las crecidas periódicas del río. Se

encuentran en una zona poco disturbada por el hombre, como parte de la vegetación natural del albardón costero y se caracterizan por la presencia de una cobertura vegetal diversa, presente durante todo el año, modificada sólo por prácticas de desmalezado manual. Estos sistemas, en las condiciones productivas actuales, no presentan problemas importantes de plagas, lo que probablemente esté relacionado a una alta diversidad vegetal que favorece los procesos de regulación biótica.

Desde el curso de Agroecología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP, se está implementando un proyecto de investigación que pretende entender el rol de la biodiversidad en el funcionamiento de estos sistemas tradicionales, a partir de la aplicación del enfoque sistémico. Como objetivos particulares se plantearon: a) describir el sistema productivo e identificar sus principales componentes y las interacciones entre ellos; b) identificar las especies presentes en la cobertura de vegetación intracultivo; c) relevar la coleopterofauna, principalmente Carabidae, presente en la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Descripción del área en estudio

El trabajo se está realizando en la zona de Los Talas, Partido de Berisso, en la franja correspondiente a la llanura aluvional. Esta zona de humedales se encuentra bajo un clima templado, sin estación seca, con inviernos benignos y entre 800 mm y 1.000 mm de precipitación anual. Se está trabajando en un sistema productivo perteneciente al Grupo de Viñateros de la Costa de Berisso.

La quinta tiene aproximadamente 3 ha, de las cuales entre 1 y 2 ha son ocupada por el viñedo. Se encuentra ubicada en tierras bajas, sometida a inundaciones periódicas del Río de la Plata. Por eso, el viñedo presenta un sistema de drenaje compuesto por canales pequeños, denominados zanjillos, cuya función es evacuar el excedente de agua del suelo luego de las crecidas del Río. Otros canales de mayor tamaño (colectores) recogen el agua de los zanjillos y la conducen fuera del sistema.

-Metodología

Descripción del sistema: se analizó el sistema de cultivo de vid (viñedo). Se consideraron como límites de sistema: superior, la altura del cultivo (2m); inferior, la profundidad de sistema radicular del cultivo (0,6m) y como límites laterales el perímetro de la parcela cultivada. Se realizaron observaciones a campo y muestreos preliminares de vegetación y fauna.

Relevamiento de la vegetación: se determinó el tamaño de la unidad muestral con el método del área mínima (Matteucci & Colma, 1982). Durante los muestreos se colectaron plantas enteras por duplicado. Las mismas se guardaron en prensa, dentro de la cual fueron secadas para su posterior determinación en el laboratorio y realización de un herbario. Actualmente se está trabajando en la determinación de la riqueza específica presente.

Muestreo de la entomofauna: se utilizaron trampas "pitfall" (recipientes plásticos que se entierran al ras del suelo y dentro se coloca un líquido preservante). Se identificaron los organismos pertenecientes al Orden Coleoptera, ya que los mismos constituyen más de los dos tercios de la artropodofauna existente en cualquier agroecosistema. Dentro de los Coleopteros, los carabidos (Coleoptera: Carabidae) fueron identificados a nivel específico. Se colocaron 20 trampas en el viñedo y su recolección se realizó cada 25/ 30 días.

Se determinaron cuatro transectas a lo largo de las cuales se tomaron las muestras de vegetación y de fauna.

RESULTADOS

Descripción del sistema :

Se construyó un diagrama del sistema (Figura 1), en el cual se consideraron los componentes cultivo, vegetación espontánea, herbívoros, consumidores secundarios y terciarios y suelo. En este último, se consideran los subcomponentes nutrientes, materia orgánica y organismos descomponedores. La vegetación espontánea cubre entre 90-100% del suelo. Los muestreos preliminares determinaron la presencia de organismos *Consumidores*, tanto fitófagos (*Consumidores primarios*), como predadores (*Consumidores secundarios*), muchos de estos últimos, citados como importantes controladores de plagas. También se pudo determinar un gran número de organismos *Descomponedores*, probablemente debido a la abundante materia orgánica presente sobre la superficie del suelo.

Se observó que el flujo de biomasa de la cobertura (producto de los sucesivos cortes) y de cultivo (excepto la cosecha) favorecen un alto ciclado de la materia orgánica. En esto, es esencial el manejo que realiza el agricultor.

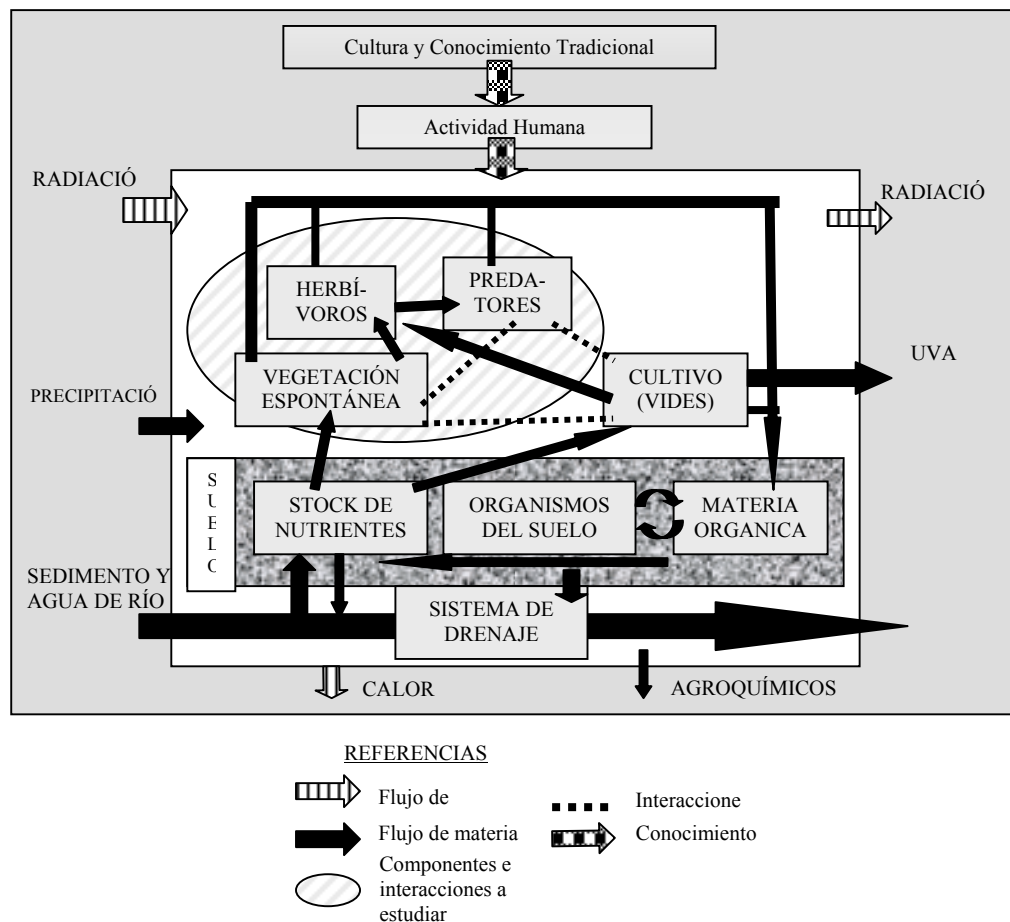


Figura 1: Diagrama del funcionamiento del sistema.

Teniendo en cuenta esta descripción y conociendo que, en sistemas diversos, la vegetación constituye un factor importante en el mantenimiento de enemigos naturales, se analizó con más profundidad la relación entre la cobertura vegetal espontánea y los enemigos naturales presentes en estos viñedos.

Relevamiento de la vegetación:

El viñedo presentó una cobertura herbácea constituida por vegetación espontánea. Las familias mejor representadas fueron Asteraceae (7 spp), Apiaceae (6 spp), Fabaceae (5 spp), Brassicaceae (3 spp), Iridaceae (3 spp) y otras (36 spp). La riqueza específica total observada hasta el momento es de 60 especies.

Relevamiento de la entomofauna:

Se identificaron hasta el momento 2865 individuos pertenecientes al Orden Coleoptera, distribuidos en 24 familias. Las familias mejor representadas, con su correspondiente abundancia se muestran en la Tabla 1.

Familia	Abundancia
Carabidae	606
Aphodidae	629
Staphylinidae	605
Curculionidae	280
Scarabaeidae	179
Otras	568
Total	2865

Tabla 1: Número de individuos de las familias de coleópteros más abundantes.

Los carábidos fueron los coleópteros predadores más numerosos y mejor representados, hallándose hasta el momento 606 individuos. Dentro de esta familia se identificaron un total de 16 especies. Las mejor representadas fueron *Incagonum discosulcatum*, *Loxandrus* sp. 1 y *Aspidoglossa intermedia* (Tabla2).

Especies	Ab/ trampa
<i>Incagonum discosulcatum</i>	11, 9
<i>Loxandrus</i> sp 1	1, 85
<i>Aspidoglossa intermedia</i>	0, 95

Tabla 2: Abundancia por trampa de las especies de carábidos asociados a la cobertura

Todas estas especies se caracterizan por presentar hábitos predadores polípagos y tener hábil desplazamiento sobre la superficie durante la búsqueda de presas, lo que las convierte en potenciales controladoras de plagas dentro del sistema.

DISCUSIÓN

El enfoque sistémico permitió visualizar la relevancia de la biodiversidad en el funcionamiento de los viñedos de Berisso, lo que sugiere, en coincidencia con Altieri (2002), Gliessman (2002) que es un enfoque apropiado para entender el rol de la biodiversidad en los sistemas agrícolas. Por un lado, permite detectar los distintos componentes que intervienen en el funcionamiento de los agroecosistemas y las interacciones entre los mismos. Por otro lado, el enfoque sistémico permite dar un marco a investigaciones más

puntuales que permiten profundizar en el entendimiento del rol de la biodiversidad, como el estudios de la relación entre la vegetación espontánea y los enemigos naturales.

El elevado número de especies pertenecientes a las familias *Apiaceae* (Umbellíferas), *Fabaceae* (Leguminosas) y *Asteraceae* (Compuestas) encontrados en la cobertura de los viñedos, proporcionarían, como señalan Altieri & Letourneau (1984) y Schmidt & Tschardtke (2005), sitios de apareamiento, refugio e hibernación como así también condiciones indispensables para la presencia de enemigos naturales en el sistema. Esto explicaría, en parte, la baja incidencia de plagas de estos viñedos.

Esto, a su vez, coincide con la presencia de coléopteros, fundamentalmente carábidos, reconocidos como importantes controladores biológicos en los agroecosistemas. Los resultados coinciden con lo señalado por Nicholls (2002) en que, la presencia de enemigos naturales en cultivos perennes y la eficiencia del control biológico, están relacionados con una alta diversidad vegetal, tanto dentro como fuera del cultivo.

Además, el enfoque sistémico cumple una función como herramienta que permite anticipar posibles cambios en las relaciones entre componentes al modificar o eliminar algún componente. Por ejemplo, si el agricultor decide eliminar la vegetación espontánea (Figura 1) se visualiza que los enemigos naturales carecerán de condiciones adecuadas para sobrevivir, lo que puede favorecer el surgimiento de plagas. A su vez, la eliminación de la cobertura incidiría en que herbívoros polípagos, que preferían esta vegetación, se vean forzados a alimentarse del cultivo, convirtiéndose en plaga.

CONCLUSIÓN

El enfoque sistémico es una herramienta apropiada y necesaria para entender el rol de la agrobiodiversidad en los sistemas agrícolas, lo cual es un aporte para el logro de una agricultura sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri MA (1994). Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York. Pp: 185.
- Altieri MA (2002) Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En: "Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable". SJ Sarandón, Editor. Ediciones Científicas Americanas, La Plata, Bs As. Cap 2: 49-56.
- Altieri MA & DL Letourneau (1984). Vegetation diversity and insect pest outbreaks. CRC: Crit. Rev. Plant Sci., 2: 131- 169.
- Bilde T & S Toft (1999). Prey consumption and fecundity of the carabid beetle *Calathus melanocephalus* on diet of three cereal aphids: high consumption rates of low- Quality prey. Pedobiologia, 43: 422- 429.
- Gliessman S (2002) La biodiversidad y estabilidad de los agroecosistemas. En: La Práctica de la agricultura y ganadería ecológicas. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica. España Cap II.3:69-88.
- Holland J & L Farhig (2000). Effect of woody borders on insect density and diversity in crop fields: a landscape- scale analysis. J. Agric. Ecosyst. Environ. 78: 115- 122.
- Matteucci Silvia D & Aida Colma (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la OEA. Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico. Washington D.C. Monografía científica N° 22: capítulo 3: 33- 54; capítulo 6: 83- 125.
- Nicholls CI (2002). Manipulando la biodiversidad vegetal para incrementar el control biológico de insectos plaga: un estudio de caso de un viñedo orgánico en el Norte de California. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Santiago J. Sarandón, Editor. Capítulo 29: 529-549. Ed. Ediciones Científicas Americanas, La Plata, Bs As.

- Pfiffner L & Luka H (2000). Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi- natural habitats. *Agric. Ecosys. Environ.* 28: 215- 222.
Plata, Bs As. Pp: 557
- Sarandón SJ (2002). "Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable". SJ Sarandón, Editor. Ediciones Científicas Americanas, La Plata, Bs. As. Pp: 557
- Schmidt MH & T Tscharntke (2005). The role of perennial habitats for Central European farmland spiders. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 105. Pp: 235- 242.
- Swift MJ, Izac A- MN & M van Noordwijk (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes- are we asking the right questions?. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104. Pp: 113- 134.