



## **A1-259 Propuesta de Transición Agroecológica de un viñedo con manejo convencional en Lujan de Cuyo, Mendoza.**

Fruitos Andrea, Greco, Silvina y Filippini, María Flavia.

Agroecología y Gestión de los Ambientes Rurales. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias- UNCuyo. [andreafruitos@gmail.com](mailto:andreafruitos@gmail.com)

### **Resumen**

El presente trabajo pretende generar una propuesta de transición desde un modelo convencional hacia un modelo agroecológico en una finca destinada a la producción de vid, ubicada en el departamento de Luján de Cuyo, Mendoza. En primer lugar se realiza una evaluación del funcionamiento actual de la finca, identificando puntos críticos como; dependencia y utilización creciente de agroquímicos a lo largo del tiempo. Posteriormente se presentan una serie de mejoras entre las que se destacan la integración de distintos sectores y procesos ya existentes en el predio, que actualmente no se encuentran vinculados al principal sistema productivo y el reemplazo de agroquímicos para el control de plagas y malezas por una tecnología de procesos. Para el análisis del manejo convencional y la elaboración de la propuesta de transición se construyeron diagramas causales a partir de los cuales se puede elaborar un modelo prospectivo sobre los posibles resultados de las mejoras propuestas. Los diagramas de causalidad resultan una herramienta metodológica adecuada para visualizar las interacciones y efectos de procesos de transición agroecológica en los sistemas agrícolas.

**Palabras clave:** agrobiodiversidad; funcionamiento del agroecosistema; *Vitis vinífera* L; diagramas de causalidad.

### **Abstract**

This paper aims to generate a proposed transition from a conventional model to an agroecological model on a farm for the production of vine, located in the department of Lujan de Cuyo, Mendoza. First evaluate the current operation of the farm is done by identifying critical points such as; dependence and increasing use of agrochemicals over time. Subsequently a number of improvements among which include the integration of different sectors and existing processes at the site, which currently are not connected to the main production system and the replacement of chemicals to control pests and weeds occur technology process. For the analysis of conventional management and development of the proposed transitional causal diagrams were constructed from which you can build a prospective model on the possible outcomes of improvements propuestas. Los causal diagrams are a methodological tool suitable for display interactions and effects of agro-ecological processes of transition in agricultural systems.

**Keywords:** agrobiodiversity; agroecosystem performance, *Vitis vinífera* L, causal diagrams.

### **Introducción**

Los establecimientos agrícolas con viñedos en Mendoza se caracterizan por su baja diversidad, con características de monocultivo, con una gran extensión de una sola especie durante todo el año resultando en un sistema muy simplificado. Las propiedades circundantes mantienen la misma estructura, por lo que la diversidad en la zona se ve notablemente reducida.

Esta homogeneidad en el paisaje generada por la actividad y desarrollo humano desde hace ya muchos años, sumada al uso de agroquímicos ha ocasionado la pérdida de biodiversidad

y de las interacciones biológicas que con ésta se dan. Esta baja biodiversidad repercute en el funcionamiento y los procesos del agroecosistema vitícola produciendo una mayor dependencia de insumos para suplir los requerimientos de nutrientes, defensa biológica y sanitaria de los cultivos.

La conversión de sistemas convencionales de producción a sistemas más diversificados y autosuficientes, permite optimizar sinergias de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por sí misma procesos claves tales como la acumulación de materia orgánica, fertilidad del suelo, mecanismos de regulación biótica de plagas y la productividad de los cultivos (Gliessman, 1998). La mayoría de estos procesos se optimizan mediante interacciones que emergen de combinaciones específicas espaciales y temporales de cultivos, animales y árboles, complementados con manejos orgánicos del suelo (Altieri, 2007).

Dado que una propuesta de transición agroecológica implica la modificación de múltiples variables dentro del agroecosistema, resulta necesario realizar un diagrama o esquema (modelo) del sistema a estudiar, que permita percibir y analizar las interrelaciones entre los componentes, distinguir las entradas y salidas y detectar las consecuencias de las acciones humanas sobre el funcionamiento del mismo. (Sarandón, y Flores, 2009).

Los diagramas de causalidad puede ser una de las formas adecuadas de representar el funcionamiento de los agroecosistemas. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que puede mostrar gráficamente las entradas o *inputs*, el proceso y las salidas o *outputs* de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación (*feedback*) para el subsistema de control. Los Diagramas Causales se construyen a partir de selección de variables que intervienen en el sistema y el establecimiento de las relaciones, + o -, que entre ellas se establecen, permitiendo visualizar con mayor claridad la dinámica del agroecosistema. A partir de las distintas relaciones que se establecen entre variables, se visualizan Bucles de Retroalimentación. Estos son el fin último de la construcción de diagramas de causalidad, ya que con ellos se logra explicar la dinámica del sistema descrito y su tendencia. En el caso de observar “Bucles +”, se entiende que estos son ciclos de retroalimentación positiva, y por ende el comportamiento de las variables es de crecimiento exponencial. En cambio, si se trata de “Bucles -”, las variables que en él se encuentran involucradas, tienden a autorregularse y por eso estas relaciones se denominan “Homeostáticas” (Schaffernicht M, 2008), que son las que predominan en los ecosistemas naturales.

El objetivo del presente trabajo, es realizar una propuesta de transición agroecológica sobre un caso concreto de un viñedo convencional mediante la utilización de los diagramas de causalidad como herramienta metodológica para visualizar el funcionamiento del agroecosistema actual y del propuesto.

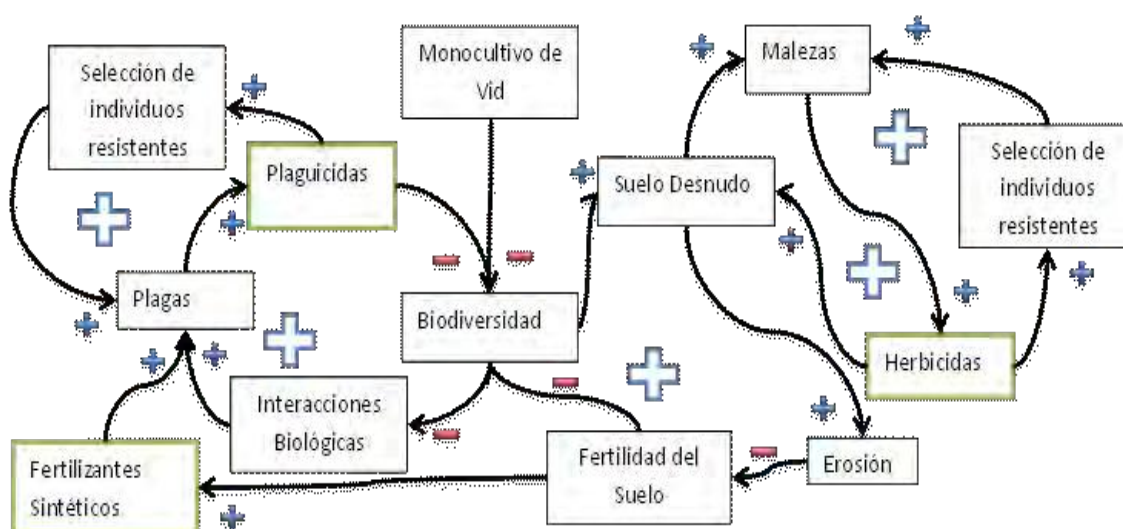
### **Metodología**

La finca implantada con vid de vinificar (*Vitis vinifera* L.) se ubica en el distrito de Perdriel, Luján de Cuyo de Mendoza (S 33°05'50" W 68°55'30'). En el mismo predio se encuentra la bodega donde se elaboran vinos de alta gama. La finca consta de 52 hectáreas de cultivo de vid dividido en 4 cuarteles, con las variedades: Chardonnay, Malbec, Merlot y Cabernet Sauvignon. El manejo que se realiza es aplicación de guano de cabra y fertilizantes líquidos como fosfito de potasio, productos fungicidas para control de peronóspora y oidio, insecticidas contra polilla de la vid y hormigas. Para control de malezas se utilizan herbicidas y labores mecánicas. El cultivo se realiza bajo riego como en toda la zona, dadas las insuficientes precipitaciones en la región (250 mm promedio anual).

El establecimiento posee una granja, con ovejas, cabras y caballos, aunque la misma no tiene un rol productivo de ningún tipo. También hay una pequeña parcela de nogales, la cual se encontraba previo a la implantación de los viñedos y actualmente no es utilizada con fines productivos.

## Resultados y discusiones

A continuación se muestra el Diagrama Causal correspondiente al sistema de producción de vid descrito anteriormente.



**FIGURA 1.** Diagrama de Causalidad del Sistema actual de producción de vid

Como se puede observar, el sistema está compuesto por una serie de retroalimentaciones positivas, en las cuales las variables que determinan y acentúan este comportamiento son la utilización de agroquímicos. El sistema productivo se hace altamente dependiente de estos insumos, al igual que su necesidad de aplicación aumenta de manera exponencial a lo largo del tiempo.

Cabe destacar que aunque actualmente la utilización de agroquímicos no se realiza de manera extensiva, en la práctica tampoco llevan a cabo otras labores que favorezcan interacciones biológicas para el control de plagas o malezas y aunque los plaguicidas/herbicidas se apliquen en pequeñas cantidades o en sectores determinados, estos límites son superados rápidamente por los organismos que se intentan controlar (Altieri, 2007), por lo que el diagrama refleja la tendencia del agroecosistema descrito en el tiempo.

### *Propuesta de Transición Agroecológica*

El proceso de conversión de sistemas convencionales caracterizados por monocultivos con alta dependencia de insumos externos a sistemas diversificados de baja intensidad de manejo es de carácter transicional y se compone de tres fases:



1-Eliminación progresiva de insumos agroquímicos mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos a través de estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, suelos, etc.

2. Sustitución de insumos sintéticos por otros alternativos u orgánicos.

3. Rediseño de los agroecosistemas con una infraestructura diversificada y funcional que subsidia el funcionamiento del sistema sin necesidad de insumos externos sintéticos u orgánicos. (Gliessman, 1998).

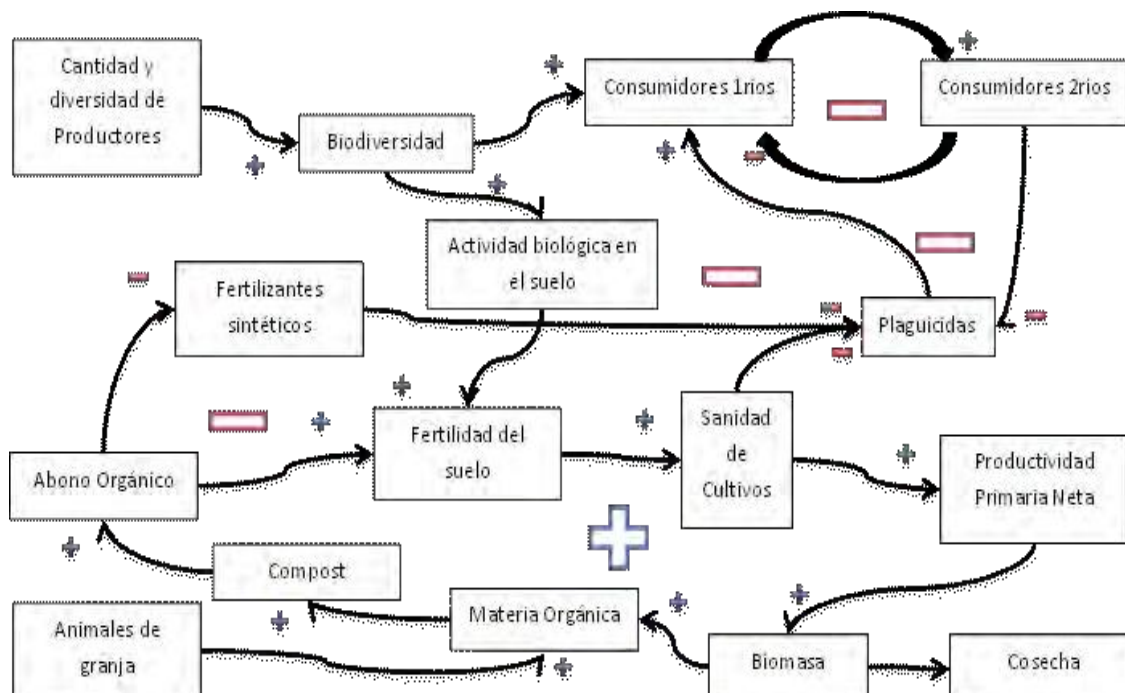
A lo largo de las tres fases se guía el manejo con el objetivo de asegurar procesos como: aumento de la biodiversidad tanto sobre como debajo del suelo, aumento de la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica edáfica, disminución de los niveles de residuos de pesticidas y la pérdida de nutrientes y agua, establecimiento de relaciones funcionales y complementarias entre los diversos componentes del agroecosistema, óptima planificación de secuencias y combinaciones de cultivos y animales, con el consiguiente aprovechamiento eficiente de recursos locales (Altieri, 1991).

Si bien la finca analizada cuenta con una infraestructura diversificada con otros subsistemas en torno a su principal sistema productivo de vid, esto no es aprovechado funcionalmente, por lo que se propone la integración de las distintas áreas ya existentes mediante la puesta en marcha de nuevas prácticas de manejo, que podrían marcar el comienzo de un proceso de transición hacia un sistema diversificado y estable en el tiempo, con el objetivo de lograr una mayor eficiencia energética y ciclado de materiales.

Entre las distintas modificaciones se propone la incorporación de una compostera, logrando así la integración de las salidas de materia de la granja como guano y de la parcela de nogales como restos de poda, además de los restos vegetales provenientes del sector de vides, junto a los orujos y escobajos, remanentes de la bodega. De esta forma se obtiene un abono orgánico, que enriquece el suelo con nutrientes que se encuentran en estructuras estables, disminuyendo las pérdidas por lixiviación y la necesidad de incorporar fertilizantes de origen sintético, además de aumentar la actividad biológica del suelo. Por otro lado el cultivo de abonos verdes en los interfilares del viñedo, evitaría la pérdida de humedad del suelo y favorecería la biodiversidad edáfica.

Además se propone transformar a la parcela de nogales en una “isla de biodiversidad”, mediante la incorporación de nuevas especies vegetales, principalmente plantas con flor y aromáticas, atrayentes de insectos benéficos. Estos floreros también podrían incorporarse en las cabeceras de las hileras de vid o en los interfilares. Además, la idea de isla de biodiversidad podría repetirse en otros sectores de la finca, como en el cierre perimetral, dando origen así a un “perímetro de biodiversidad”, con un rol fundamental en el control biológico de plagas. Muchos estudios han documentado el movimiento de enemigos naturales desde los márgenes hacia el centro de los cultivos con un mayor nivel de control biológico en hileras de cultivos adyacentes a los cercos vivos (Altieri, 2007).

A partir de estas modificaciones propuestas, se obtiene un nuevo Diagrama de Causalidad que muestra los cambios que podrían lograrse en el agroecosistema. Es importante tener en cuenta que muchos de estos procesos que comienzan en la transición se verían acentuados con el tiempo y favorecidos por nuevas prácticas que seguirían actuando de manera positiva sobre las variables que determinan la autorregulación del sistema en su conjunto.



**FIGURA 2.** Diagrama de Causalidad de la propuesta de transición agroecológica del agroecosistema de vid.

### Conclusiones

En el modelo propuesto se destacan los beneficios de incorporar mayor biodiversidad al agroecosistema, así como las acciones tendientes a un mayor reciclado de materiales, tanto en el viñedo como en la bodega. Se destaca la utilidad de los Diagramas de Causalidad que permiten visualizar e integrar los cambios que se producirían si se incorporan éstos u otros manejos y sus impactos en el sistema tratado integralmente. Frente a otros tipos de diagramas comúnmente usados para caracterizar los agroecosistemas, los diagramas de causalidad presentan la ventaja de permitir visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las otras causas que inciden sobre un proceso o componente del sistema agrícola. Permiten, por tanto, abordar un problema complejo y dinámico. Se deben evitar construir el diagrama antes de analizar globalmente el sistema o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de los efectos. Es importante destacar que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podremos probar las causas de los fenómenos observables.

### Referencias Bibliográficas

- Altieri MA & Nicholls CI (2007) Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Revista Ecosistemas* 16 (1): 3-12
- Altieri MA (2002) Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. In: SARANDÓN, Santiago J. (Ed.). *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*. Buenos Aires: Ediciones Científicas Americanas, 49-56.
- Altieri MA (1994). *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. Haworth Press, New York.
- Gliessman, S.R. 1998. *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Lewis/CRC Press, Boca Raton, FL.



Sarandón SJy C Flores (2009) Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28,  
Schaffernicht M (2008) Indagación de situaciones complejas mediante la dinámica de sistemas. Chile: Universidad de Talca