Producción  y conservación II

Guillermo Debandi

andreafruitos

Lucía

Javier Chaar

Bruno Marcucci

emilia mazzitelli

MARCELA GONZALEZ

portela.jose

# Resumen

# Introducción

Las sociedades reciben de los ecosistemas tanto bienes como servicios ecosistémicos (SE) fundamentales para mantener la vida. Estos son generados por complejas interacciones de ciclos naturales que operan a través de un amplio rango de escalas temporales y espaciales. Entendemos por SE,  a los procesos que tienen lugar en los ecosistemas o ensambles de ecosistemas (paisajes) y que generan beneficios a la sociedad.

(“Defining and classifying ecosystem services for decision making” 2009)

Actualmente, en la Región de Cuyo  - principal región vitícola del país- conviven diversos modelos agrícolas, que impactan sobre la biodiversidad nativa y afectan diferencialmente la provisión dichos servicios ecosistémicos.

Desde un abordaje multidisciplinario, se identificaron  **modelos de manejo de suelo en viñedos** según su provisión de servicios ecosistémicos relacionados con la biodiversidad. Se  caracterizaron 5 modelos de manejo del suelo del viñedo -utilizados en la Provincia de Mendoza-  a partir de la definición de 31 variables críticas. Los modelos son: mecánico tradicional; labranza cero; cobertura anual; cobertura perenne y cobertura natural.  Para cuantificar las variables críticas se propuso una escala cualitativa entre 0 (neutro) y 4 (muy alta contribución). También se construyeron modelos de dinámica causal para hipotetizar las relaciones entre funciones ecosistémicas y el cultivo, y para representar gráficamente los resultados.

La percepción del grupo multidisciplinario y la de los encuestados destacaron positivamente al modelo de manejo con cobertura vegetal espontánea de especies nativas, tanto por su contribución a la biodiversidad existente como por el menor impacto en costos de producción. El modelo con cobertura permanente implantada apareció con un desempeño semejante, pero con costos mucho más altos. El modelo de menor aporte, resultó ser el tradicional, con mecanización.  El valor obtenido sumando las contribuciones de cada modelo podría interpretarse como un estimador de la resiliencia del sistema productivo. Así, el modelo de manejo con cobertura espontánea sería el más resiliente, mientras que el de manejo tradicional sería el más susceptible. Resulta destacable la visión de los encuestados en destacar en primer lugar al modelo de cobertura vegetal espontánea y que mantiene mayor biodiversidad y evaluar aún más negativamente al modelo tradicional.

A modo de verificación, se relevó la percepción de referentes locales respecto a las mismas variables. Este trabajo provee criterios valiosos para la promoción de sistemas vitícolas más sustentables, basados en el aprovechamiento de la biodiversidad natural.

**Área de estudio**

La provincia de Mendoza, se encuentra localizada al Centro-Oeste de la República Argentina. Dadas las condiciones climáticas de la Provincia con precipitaciones medias de 250 mm/año el territorio se ha organizado en ¿cuatro?oasis de riego: oasis norte; este; centro y sur por medio de la conducción del agua.

Los oasis de riego corresponden al 3% de la superficie provincial (alrededor de 3.600 km2) y  alojan el 98,5% de la población (DEIE) y en ellos se desarrollan las principales cadenas productivas, de las que depende en gran medida la economía de la Provincia. El otro 97% del territorio mendocino está ocupado por áreas no irrigadas, lo que comúnmente se identifica como desierto mendocino y aloja el 1,5% de la población con una densidad media de 0,16 habitantes/km2 (Torres, 2003: p.3). Las principales actividades de las áreas no irrigadas son la ganadería bovina  y caprina; la explotación hidrocarburífera (que según la Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo representa el 14,6% de la producción de petróleo Nacional) y en tiempos pasados la extracción de leña para los habitantes de los oasis en crecimiento y de postes para los viñedos en expansión.

La actividad económica que posee mayor participación relativa en el PBG es el sector de servicios como: comercio, restaurants y hotelería, aportando un 23,6% en el año 2015 (DEIE). Si bien la actividad agropecuaria aportó un 7,1% al PBG provincial durante el mismo año (DEIE), la misma es de gran importancia para la provincia, tanto en los aspectos socioculturales e históricos, así como motor de la industria manufacturera. Además, la afluencia turística está relacionada con la cultura tradicional vitivinícola de la provincia,  la gran cantidad de bodegas de renombre a nivel internacional, los caminos del vino y demás atractivos vinculados a la actividad.

Es de relevancia mencionar que el 70% de la superficie argentina implantada con vid se encuentra en Mendoza siendo éste el principal cultivo de la provincia representando el 50% de la superficie total cultivada (DACC, 2018).

Existen diferentes modelos de producción vitícola que involucran manejos técnicos y culturales del suelo y la canopia diferentes **, pero sobre los que se pueden destacar aspectos comunes como:** labranza del suelo, la fertilización del cultivo, el control de plagas y enfermedades,  el **manejo de canopia (poda, desbrote, deshoje)**

y la cosecha.

**Existen preocupaciones sobre la sustentabilidad de los sistemas agrícolas de tipo convencionales, las cuales se centran en la necesidad de desarrollar tecnologías y prácticas que no tengan efectos adversos en los bienes y servicios ambientales, sean accesibles y eficaces para los agricultores, y conduzcan a mejoras en la productividad de los alimentos (Pretty, 2008).**

**La adopción de prácticas agroecológicas y la producción orgánica son de interés en la viticultura de la Provincia de Mendoza, Argentina.**

Según el trabajo de Van den Bosch, M. et. al (2015)  para el año 2013 en Mendoza 3 mil ha correspondían a viñedos orgánicos certificados. Esto representa cerca del 2% de la superficie total cultivada con vid en la provincia (160 mil ha). Por lo que es posible suponer que además de estos modelos orgánicos, existen otras prácticas de manejo del viñedo que tienen en cuenta la conservación de los servicios ecosistémicos y un menor uso de insumos externos. Este trabajo busca conocer cuales son las prácticas… [OBJETIVOS]

# Preguntas de Investigación

¿Existen diferencias en cuanto a los servicios ecosistémicos que involucran los diferentes sistemas de manejo de agroecosistemas vitícolas de la región?

¿Los técnicos y productores perciben los diferentes beneficios ambientales, culturales y económicos (servicios ecosistémicos) asociados a los distintas técnicas de manejo de agroecosistemas vitícosas de la región?

¿Cómo funcionan los distintos sistemas de manejo de agroecosistemas vitícolas?

# Objetivo General

Caracterizar y evaluar diferentes prácticas de manejo técnico de viñedos que se llevan a cabo en los agroecosistemas vitícolas de Mendoza, Argentina

# Objetivos Específicos

O1: Explicar el funcionamiento de las distintas alternativas de manejo de agroecosistemas vitícolas.

O2: Indagar sobre la percepción de los beneficios ambientales, culturales y económicos de diferentes alternativas de manejo de agroecosistemas vitícolas de Mendoza por parte de técnicos y productores del sector.

O3: Comparar la percepción de los beneficios ambientales, culturales y económicos de diferentes alternativas de manejo de agroecosistemas vitícolas de Mendoza por parte de técnicos y productores del sector con respecto a supuestos teóricos académicos.

O4: Describir el funcionamiento de las distintas alternativas de manejo de agroecosistemas vitícolas, a través de el enfoque de dinámica de sistemas complejos

# Metodología

O1: Mediante revisión bibliográfica se procedió a la descripción del funcionamiento de los distintos modelos de manejo de agroecosistemas vitícolas

O2: Se implementó la metodología de muestreo no probabilístico de informantes estratégicos, a través de la técnica de muestreo por redes. La misma consistió en la selección de informantes claves, los cuales proporcionaron los contactos de otros miembros potenciales de la muestra y que forman parte de la población en estudio. La selección de los informantes claves iniciales se baso en los siguientes criterios:

1. Que sean Ingenieros Agrónomos, en Recursos Naturales Renovables o Productores con formación profesional afin.
2. Que estén relacionados con la producción vitícola de Mendoza, ya sea en su rol como productor o técnico.

Se realizaron cuestionarios auto-administrados (total: 50) en los cuales los encuestados debía asignar valor, en un rango del 0 al 4, a diferentes variables ambientales, culturales y económicas para cada uno de los manejos técnicos de viñedos analizados, según su grado de contribución.

O3: Los datos obtenidos a partir de las encuestas (mediante el cálculo de frecuencia) fueron comparados con los valores asignados por el equipo interdisciplinario de investigadores y la construcción de diagramas radiales, en los cuales se representaron los valores obtenidos para cada variable y tipo de manejo por parte de los encuestados y los valores asignados según los aportes y la búsqueda bibliográfica realizada por el equipo de investigación.

O4: Finalmente, a través de la triangulación de datos (Vasilachis de Gialdino, 2007) a partir del aporte interdisciplinario del equipo de investigadores, la revisión de diferentes trabajos científicos y el análisis de las encuestas realizadas a informantes estratégicos, se construyeron Diagramas de Bucles Causales (DBC) para hipotetizar, esquematizar y comparar el funcionamiento de los agroecosistemas y los distintas prácticas de manejo, desde un enfoque de dinámica de sistemas complejos.

# Soporte bibliográfico por aspecto a valorar de servicios ecosistémicos:

***Suelo***

**Estabilidad de los agregados**

La descomposición de restos vegetales procedentes de las cubiertas junto a la disminución de labores aumentó la materia orgánica del suelo y redujo su degradación física, medida a través de indicadores tales como la estabilidad de los agregados que se duplicó en los suelos con cubiertas vegetales, a partir del segundo año de aplicación.  (Tratamientos: en viñedos con laboreo tradicional, cubierta permanente, cubierta segada)(Ruiz-Colmenero *et al.* 2011)

Los cultivos de servicios son aquellos cultivos asociados que proveen servicios ecosistémicos no comercializados. Éstos mejoran la estabilidad de los agregados del suelo, protegiéndolo de los impactos de las gotas de lluvia, lo cual reduce la ruptura de agregados y la separación del suelo. Los cultivos de servicios creciendo en el interfilar aumentan la resistencia a la compactación del suelo y su capacidad de soporte, mejorando así la transitabilidad de los viñedos. Dependiendo de las especies vegetales de la cobertura y de la estructura de sus sistemas radicales, los cultivos de servicios pueden restaurar el suelo compactado (Garcia *et al.* 2018).

**Resistencia a la erosión**

Las cubiertas demostraron su eficacia en el control de la escorrentía, sobre todo en el caso de las cubiertas permanentes cuando estuvieron completamente instaladas, con coberturas cercanas al 100%. (Tratamientos: en viñedos con laboreo tradicional, cubierta permanente, cubierta segada)(Ruiz-Colmenero *et al.* 2011) .

En un experimento de 4 años midiendo erosión hídrica bajo distintos manejos del suelo (labranza, cobertura con *Secale cereale* L. y con *Brachypodium distachyon* (L.) Beauv.), se observaron reducciones en la pérdida de suelo mayores al 90% con los cultivos de servicios (Garcia *et al.* 2018).

La cobertura vegetal en viñedos aumenta la resistencia a la erosión del suelo (Salomé *et al.* 2016).

En viñedos, la erosión es uno de los procesos implicados en la pérdida de productividad. Al estudiar mediante simulación de precipitaciones las pérdidas de suelo ante distintos manejos, el más eficaz en el control de la erosión fue el empleo de cubiertas de gramíneas permanentes, en comparación con el suelo desnudo con laboreo (Bienes *et al.* 2012).

**Infiltración de agua**

Los cultivos de servicios mantienen una estructura y porosidad del suelo favorables en viñedos. Consecuentemente, mejoran la infiltración de agua y el relleno de la reserva durante la temporada de precipitaciones. Esta mayor infiltración se relaciona parcialmente a las propiedades de la superficie del suelo: los cultivos de servicios aumentan la rugosidad superficial y su sistema radical aumenta la macroporosidad. La infiltración de agua durante los eventos de lluvia también aumenta debido a que el área foliar del cultivo de servicios reduce la energía cinética de las gotas y aumenta el tiempo de residencia del agua en la superficie del suelo (Garcia *et al.* 2018).

La cobertura vegetal en viñedos contribuye a aumentar la infiltración de agua (Salomé *et al.* 2016). El laboreo tradicional produce más escorrentía que el manejo con cobertura vegetal del suelo; uno de los motivos por los cuales se realiza el laboreo, que pretende aumentar la infiltración, no funciona a escala anual, aunque sí inmediatamente después de realizado el laboreo (Bienes *et al.* 2012).

**Actividad biológica**

En estudios con 15N se observó que raíces de vid y de cultivos de cobertura (*Bromus hordeaceus* L. y *Medicago polymorpha*L.) forman simbiosis mutualística con hongos micorríticos arbusculares, y pueden estar interconectadas por sus hifas. La transferencia de N fue significativamente mayor desde la gramínea a la vid que desde la leguminosa a la vid (Cheng & Baumgartner 2004).

La presencia de cultivos de cobertura en el interfilar (aún de forma temporaria) benefició la actividad biológica del suelo en viñedos del Sur de Francia, independientemente del tipo de suelo (Salomé *et al.* 2016).

En un viñedo en California, la cobertura vegetal con gramíneas aumentó la respiración microbiana potencial del suelo, en relación al manejo del suelo con labranzas (Steenwerth & Belina 2008).

**Contenido de materia orgánica**

En un viñedo en California (EUA), (Steenwerth & Belina 2008) observaron que la cobertura vegetal con gramíneas implantadas aumentó el contenido de materia orgánica, en comparación con el manejo con labranza.

Con un cultivo de servicios permanente, el aumento del contenido de materia orgánica del suelo ocurre sólo en la capa superficial del suelo. La tasa de aumento depende de las especies de cultivos de servicios (Garcia *et al.* 2018).

El deshierbe mecánico o con herbicidas puede disminuir el contenido de carbono orgánico del suelo (Salomé *et al.* 2016); (Bienes *et al.* 2012).

Ver también: (Steenwerth & Belina 2008; Steenwerth & Belina 2010)

**Disponibilidad de nutrientes**

Los cultivos de servicios proporcionan varios servicios en relación a la fertilidad del suelo, como el aporte de nitrógeno (abonos verdes: plantas que son cortadas o aradas para proveer nitrógeno al suelo) o la reducción en la lixiviación (cultivos de captura: barrenderos eficientes de nitrato residual del suelo). Este nitrógeno tomado del suelo generalmente queda disponible para el cultivo asociado o para el subsiguiente mediante la destrucción (segado o labranza) de los cultivos de servicios. Puede ocurrir competencia por nitrógeno, pudiendo agotarse el N disponible por los cultivos de servicios durante la dormición de la vid, y guardarse en una forma orgánica (plantas vivas o muertas) antes de ser liberado mediante mineralización. La mezcla de cultivos de servicios incluyendo especies leguminosas y no leguminosas puede combinar los servicios de reducción en el lixiviado de nitratos y el de abono verde, mejorando así la utilización de nitrógeno en sistemas de cultivo. Por el contrario, los cultivos de servicios pueden también disminuir la disponibilidad de N para las vides, tanto directa como indirectamente. Durante el crecimiento, los cultivos de servicios pueden tomar e inmovilizar N, estando entonces indisponible para las vides. Los cultivos de servicios también pueden tomar agua del suelo, reduciendo la mineralización y el resultante aporte de N inorgánico para las vides en un suelo seco (Garcia *et al.* 2018).

Después de dos años de intercultivo de vid con *Trifolium subterraneum* L., *Medicago polymorpha* L. y *Trifolium michelianum* Savi, se observó un aumento en los niveles de fósforo y potasio en el suelo. Sin embargo los cultivos de servicios también pueden disminuir el P disponible en el suelo mediante absorción y conversión en la forma orgánica (Garcia *et al.* 2018).

La cobertura vegetal en viñedos contribuye a aumenatr el aporte y retención de nutrientes (Salomé *et al.* 2016).

**Retención de humedad**

La humedad del suelo a capacidad de campo y la capacidad de retención de agua del suelo aumentaron con cultivos de servicios, debido a una mejora en la estructura del suelo y a un potencial aumento en la materia orgánica. Sin embargo, puede ocurrir competencia y esta agua adicional ser parcial o totalmente transpirada por el cultivo de servicios (Garcia *et al.* 2018). La compensación entre la competencia por recursos y los servicios provistos por cultivos de cobertura debe reducirse a través de un manejo de coberturas adptado, con el objetivo de optimizar el funcionamiento del suelo (Salomé *et al.* 2016).

## Funciones ecosistémicas.

**Polinización**

Las cubiertas vegetales en viñedos aumentan la diversidad de plantas con flores y la diversidad de abejas nativas, incluso bajo diferentes tipos de manejo como son el orgánico y convencional (siempre que tenga cobertura) (Kehinde & Samways 2013)

**Secuestro de carbono**

Ver:   (Uliarte, 2013)

El tratamiento con suelo descubierto mostró una clara emisión del CO2 que, en el transcurso de una año, fue en promedio 12 veces  menos que el balance relativo de CO2  de los tratamientos con cobertura vegetal. Dicha emisión está directamente relacionada con la temperatura del suelo. (Ferrari 2015)

**Formación de suelo**

Ver:  (Uliarte y del Monte, 2006)

**Provisión de Habitat.**

*“si bien la biodiversidad nativa puede preferir el hábitat natural inalterado a los viñedos, existen importantes diferencias cualitativas de hábitat en y alrededor de los viñedos que pueden tener impactos positivos o negativos en la biodiversidad y / o su movimiento en el paisaje, dependiendo de las prácticas de manejo empleadas.”* (Viers *et al.* 2013)

La manipulación del hábitat es importante para mejorar lo biológico control de plagas de artrópodos. Ahora está bien demostrado que aumentar la diversidad de la vegetación y / o la complejidad estructural dentro de los campos o en las cercanías puede disminuir los ataques de plagas. aumentar la influencia de los enemigos naturales y reducir el daño a los cultivos (Letourneau et al., 2011; Tonhasca y Byrne, 1994) [*(*](https://www.authorea.com/users/74914/articles/291731-producci%C3%B3n-y-conservaci%C3%B3n-alternativas-de-manejo-en-vid-como-oportunidad-para-incorporar-a-la-biodiversidad-como-fuente-de-servicios-ecosist%C3%A9micos#Thi_ry_2018)*Thiéry 2018)*

**Control de Plagas**

*“El manejo de cubiertas de suelo, como cultivos de cobertura con semillas o vegetación natural, es un componente importante del manejo integrado de plagas en California . Al aumentar la diversidad de especies, los cultivos de cobertura pueden estabilizar el ecosistema y mejorar el control natural de las plagas al equilibrar las relaciones entre el depredador y la plaga . ” (Guerra & Steenwerth 2011)*

*“ los cultivos de cobertura nativos (por ejemplo, wallaby, Austrodanthonia richardsonii , molino de viento, Chloris truncado , saltbrush, Atriplex semibaccata y A. suberecta ) apoyaron un mayor número de enemigos naturales (p. Ej., Trichogramma y Danthonia ) que la avena ( Avena sativa) en Australia del Sur. Estos se cultivaron como un medio para proporcionar enemigos naturales contra las plagas comunes, como la polilla de la manzana (LBAM) ( Lobesia spp.), La escama (Coccidiae) y el piojo harinoso ( Pseudococcus spp.). En particular, más masas de huevos LBAM fueron parasitadas en los cultivos de cobertura nativos que en la avena. ”  (Guerra & Steenwerth 2011)*

“ Los cultivos de servicios en crecimiento pueden desempeñar un papel en la regulación de las plagas en los viñedos como parte de una estrategia de [control biológico de](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/biological-control) conservación para proteger las vides (… ). Los cultivos de servicio pueden introducir diversidad de plantas (por ejemplo, franjas florales) en los viñedos que podrían albergar enemigos naturales ( …). ” (en (Garcia *et al.* 2018))

“Algunos autores sugieren que este papel se mejoraría si las especies de cultivos de servicios seleccionados son plantas nativas, que cubren un período de floración más grande que las plantas no nativas (… ).  ”  (en (Garcia *et al.* 2018))

“ otros estudios indican beneficios inconsistentes o limitados de tales cultivos de servicio en viñedos sobre enemigos naturales (…). Los cultivos de servicio también podrían albergar plagas y virus de la vid (… ) y, en algunos casos, aumentar los ataques de plagas (… ). ”  (en (Garcia *et al.* 2018))

En Nueva Zelanda utilizan especies de plantas nativas para reemplazar especies no nativas en viñedos, con el objeto de aportar néctar a predadores y parasitoides de plagas de la vid. Se encontró que las espeies nativas atraen la misma cantidad, o incluso mayor, de especies de enemigos naturales que las cinco especies comerciales más recomendadas en la literatura de manejo de hábitat (Fiedler *et al.* 2008)

Ver también: (Miles *et al.* 2012)

**Control de Enfermedades**

“La vegetación natural permanente presente en dos sitios de viñedos australianos en Wagga Wagga (clima cálido) y Tumbarumba (clima fresco) aumentó varias veces las poblaciones de nematodos beneficiosos parasitarios y disminuyó las poblaciones de nematodos fitoparásitos después de tres años”  (Guerra & Steenwerth 2011)

“ Cuando se comparó la composición de nematodos en la hilera donde se aplicaron tratamientos de control de malezas (es decir, cultivo (labranza) o herbicida durante cinco años sucesivos, (véase …), la comunidad de nematodos en la hilera estaba dominada por taxones parásitos de plantas, principalmente de el género *Criconemoides* (…). ”   (Guerra & Steenwerth 2011)

“Los cultivos de cobertura también redujeron el contenido de agua del suelo y disminuyeron la incidencia de Botrytis abriendo el dosel de la vid”  (Guerra & Steenwerth 2011)

“ [Rahman et al. (2009)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880917304309#bib0525)encontraron que la vegetación permanente aumenta [los nematodos beneficiosos](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/heterorhabditis-bacteriophora) , es decir, las poblaciones de vida libre, y tiende a disminuir las poblaciones parasitarias de las plantas. ” (en (Garcia *et al.* 2018))

“en casos de fuerte crecimiento de la vid, cultivos de cultivos intercalados pueden prevenir el desarrollo vegetativo y reproductivo excesivo de las vides y aumentar [la evapotranspiración potencial](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/evapotranspiration) , reduciendo el desarrollo de hongos *finos* (…) En la mayoría de los casos, una reducción en el crecimiento de la planta combinada con un aumento en la porosidad de la planta o del cultivo reduce la eficacia de la infección y la dispersión de las esporas (…). La reducción del crecimiento vegetativo también afecta el [microclima](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/microclimate) del dosel , con condiciones más secas que limitan el desarrollo del [moho gris](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/botrytis-cinerea) ( [.](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880917304309#bib0685)..) ”     (en (Garcia *et al.* 2018))

##

## Biodiversidad

**Bajo la superficie**

“en comparación con [la labranza del suelo](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/soil-tillage) , la introducción de cultivos en servicio y mantillo tiene un impacto positivo en la abundancia y actividad de la lombriz ( …[)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880917304309#bib0605)también subrayó que el deshierbe químico puede favorecer la abundancia global de lombrices (suelo no disturbado) pero también puede disminuir el número de poblaciones específicas (gusanos epi-anecic) y causar estrés tóxico, disfunción celular o [apoptosis](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/apoptosis) para las lombrices. ”     (en (Garcia *et al.* 2018))

“ Los cultivos de servicio también pueden mejorar el desarrollo de hongos [micorrizas arbusculares](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/arbuscular-mycorrhiza)que pueden formar una [simbiosis](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/symbiosis) mutualista con muchas plantas, incluida la vid (…), y pueden tener un impacto positivo en la biomasa microbiana y la actividad biológica del suelo ( ). Los cultivos de servicio pueden favorecer la abundancia microbiana y la actividad en [suelos contaminados con](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/contaminated-soils) Cu (observación común en viñedos orgánicos) mejorando la materia orgánica del suelo ( ).  ”   (en (Garcia *et al.* 2018))

**Sobre la superficie**

Un estudio comparativo entre cinco manejos para el control de malezas mostró que los que utilizan cubiertas vegetales, ya sea cultivada o espontánea, poseen entre 4 y 50 veces mayor densidad de plantas y una diversidad 15 veces mayor que los tratamientos con herbicidas. La actividad de artrópodos fue significativamente mayor en los tratamientos de cobertura vegetal implantada y cobertura espontánea (SANGUANKEO & LEÓN 2011)

“  Los cultivos de servicio y la perturbación reducida del suelo proporcionan recursos que mantienen niveles tróficos más altos en los suelos ( …)”  (en (Garcia *et al.* 2018))

## Insectos

**Herbívoros**

En viñedos de Suiza se comparó el efecto de diferentes manejos de viñedo: orgánico vs. convencional, y dentro de convencional se comparó el manejo de malezas (segado vs. mulching). Se midió la diversidad de langostas y resultó ser significativamente menor en el manejo orgánico que en el manejo convencional (Bruggisser *et al.* 2010).

En un estudio reciente, Rush et al 2017 encontraron que la cubierta de pasto completa en los viñedos limitaba fuertemente la tasa de ataque de los tortrícidos en comparación con los viñedos con cobertura parcial (Thiéry *et al.* 2018)

**Parasitoides**

“La provisión de recursos florales dentro del viñedo, mediante la manipulación de la cubierta del suelo aumento la longevidad y fecundidad de los parasitoides, que pueden resultar en tasas más altas de parasitismo de tortrícidas” (Thiéry *et al.* 2018)

Utilización de flores para aumentar la eficiencia de enemigos naturales de plagas, en especial de parasitoides. Jerarquía propuesta por (Wratten *et al.* 2012)

Además de la densidad del huésped, que es el principal impulsor de la población de parasitoides, las prácticas vitícolas como la viticultura orgánica, o el uso de coberturas vegetales y tiras florales, también favorece una compleja comunidad de parasitoides.  (Thiéry *et al.* 2018)

##

## Depredadores

 La labranza tiene un efecto negativo sobre los artrópodos beneficiosos  en los viñedos  (Thiéry *et al.* 2018)

Se considera que la baja incidencia de plagas en el cultivo de vid está relacionada a la abundante vegetación espontánea presente en las coberturas, que albergan y/o atraen desde hábitat circundantes, un alto número de coleópteros, fundamentalmente carabidos. (…) Los resultados de este estudio, permitirían confirmar que la ausencia de plagas en estos cultivos de vid, se debería a la importante riqueza vegetal tanto intra como extracultivo, la que ofrecería condiciones favorables para la permanencia de estos coleópteros predadores, que podrían estar contribuyendo por sus hábitos polífagos en la regulación de las poblaciones de plagas. (Paleólogos et al., 2007)

## Vertebrados

La fauna encontrada en viñedos tradicionales y emparrados mostró que la riqueza específica, la abundancia de aves (en especial perdiz roja) y abundancia de conejo y liebre existentes en viñedos, no dependían tanto del tipo de viñedo, sino de la zona donde se encontraba el viñedo. Esto sugería que el efecto de las variables asociadas a la zona de estudio, como el paisaje en general, podría ser más importante que los elementos o la gestión de cada parcela de viñedo para la fauna, como se ha encontrado en el estudio sobre el efecto de las medidas agroambientales (Concepción, 2008) ((Carvajar 2012))

**Mamíferos**

Ver: (Cleveland *et al.* 2006; Kelly *et al.* 2016; Boyles *et al.* 2011)

**Aves**

Ver: (Jedlicka *et al.* 2014; Johnson *et al.* 2010)

## Plantas

Ver: (Isbell *et al.* 2017)

**Gramíneas**

**Dicotiledóneas**

##

## Servicios culturales

Dentro del marco conceptual introducido por el programa Millennium Ecosystem Assessment (2003, 2005), los servicios del ecosistema pueden ser agrupados en cuatros categorías: de provisión, de regulación, culturales y de soporte (o apoyo a otros servicios).

Los servicios culturales, son aquellos valores intangibles que proveen los ecosistemas, por ejemplo valores estéticos y espirituales; recreación; ciencia y educación (MEA, 2003).

Cultural services need a specific demand to exist, this is to say they must to have a social recognition,

different from other services like regulation ones, that are so *per*se (Bûrgi, Silbernagel et al. 2015 en Van den Bosch et al. 2016)*.*

De acuerdo a la definición de (UNEP 2003) –el paisaje- se trata de un servicio ecosistémico de tipo cultural, específicamente fuente de recreación con valores estéticos, enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencia contemplativa.

Un paisaje es un área o parte del territorio tal como lo percibe la población; es el resultado de la acción e interacción de factores

naturales (relieve, hidrografía, flora, fauna) y/o humanos (actividades económicas, culturales)” (Consejo de Europa 2000).  Según

Van den Bosch, M. (2015)  , la biodiversidad en paisajes agrícolas puede tener un poderoso valor cultural porque juega con paisajes históricos y pone en contacto a las personas con el mismo.

“***En muchas partes del Planeta, tradiciones ancestrales en manejos como el vitícola entre otros han contribuido al desarrollo de paisajes en sistemas cultivados*”** (UNEP 1997:461 en     Van den Bosch, M. (2015) )**.** Este manejo fue establecido sobre un sistema de tradicional conocimiento ecológico, prácticas socio culturales, creencias religiosas y percepciones con marcada impronta sobre el paisaje.

                                                   En otro trabajo de Van den Bosch, M. et al. acerca de los servicios culturales de los sistemas vitícolas:

Aside of its role as grape supplier for winemaking, this system generates positive externalities – ecosystem services- to the whole society of diverse nature. This work is focused in the supplying of cultural services like recreation, contemplation, scenic and spiritual enjoyment as it is a cultural heritage and source of local identity (UNEP 2003),(Scholes, Hassan et al. 2003).

Van den Bosch, M., Alturria, L., Abraham, L., & Comellas, E. (2015). SERVICIOS CULTURALES PROVISTOS POR EL OASIS NORTE DE MENDOZA. PERCEPCIONES DE LA POBLACIÓN RESIDENTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE MENDOZA. *Cuarto Congreso Internacional de Servicios Ecosistémicos En Los Neotrópicos: De La Investigación a La Acción*.

Van den Bosch, M. E., Alturria, L., Abraham, L., & Comellas, E. (2016). The vineyard landscape of the Oasis Norte of Mendoza. Argentina. Economic assessment of the recreational use through Contingent Valuation Method . *11th International Terroir Congress*, (September), 116–123.

VAN den BOSCH, M., MATHEY, D., COMELLAS, E., ALTURRIA, L., ABRAHAM, L., FIORETTI, S., & VIDELA, E. (2012). Percepciones relevadas de distintos grupos sobre la provisión de servicios ambientales por el agroecosistema del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza. Departamentos de Luján de Cuyo y Maipú. In *XLIII Reunión Anual de la ASOCIACIÓN ARGENTINA ECONOMÍA AGRARIA*.

  “Los cultivos de servicio en viñedos también pueden mejorar el valor estético de las granjas y los paisajes y atraer más visitantes (por ejemplo, grupos de turistas) y pueden generar un beneficio económico para los agricultores . **” (García, 2018)**

Las interacciones entre ES proporcionadas por el manejo del hábitat (p.ej. paisaje estético, biodiversidad y conservación de la vida silvestre, regulación de plagas por enemigos naturales) muestran la importancia de manejar viñedos a nivel de paisaje para hacer prácticas de cultivos de servicio efectivas para el suministro de ES  **(García, 2018)**

In  New  Zealand, a project  called ‘Greening Waipara’ has  identified the  aesthetic benefits to  ecotourism from  improving bio diversity on  farmland. The  project  encourages and assists vineyard  owners in  the  Waipara region of  northern Canterbury to  plant  once  common native plant  species to  enhance ‘stacked’ ecosystem services including pest  and weed control. In  addition, visitors to  the  region can  learn about  the  benefits of  native plants along hiking  trails  which start  close to  the  wineries and restaurants of  some vineyards (Fiedler  et  al., 2008). These trails  are  considered by tourists  to  be  a positive addition to  otherwise monocultural  vineyard landscapes and leads  to  a greater  ‘brand reach’ for  their  products (Forbes et  al., 2009).

(Fiedler *et al.* 2008; Forbes *et al.* 2009)

## Resultados

**Productividad de uva**

“  El peso de la baya, el número de racimo y el rendimiento se redujeron después del tercer año con un cultivo de cobertura. Estos efectos fueron más pronunciados en un sitio seco y cálido (304 mm de lluvia anual) que en un sitio frío y húmedo (492 mm de precipitación anual), sugiriendo que las prácticas de riego y fertilización eran la mejor manera de compensar el establecimiento de un cultivo de cobertura permanente en un clima cálido. ”  (Guerra & Steenwerth 2011)

La introducción de una cobertura permanente con buena invasión del sitio del interfilar permitió modificar indirectamente las características microclimáticas  de la canopia, a través del control del crecimiento vegetativo y de los rendimientos de la plata de vid, modificando el equilibrio vigor /productividad del viñedo y por lo tanto la composición de las uvas y del vino elaborado.

Las especies con bajo grado de cobertura del suelo se comportan de manera intermedia o similar a un suelo sin cobertura, ya que su efecto es parcial. No alcanzan a modificar significativamente el crecimiento vegetativo y, como consecuencia, tampoco las condiciones microclimaticas a nivel de racimo. (Uliarte 2004)

## Calidad Enológica

Los efectos de las coberturas vegetales permanentes sobre la planta de vid, la uva y el vino: Permiten reducir el crecimiento vegetativo y los rendimiento de la vid. Genera una disminución de la acidez titulable y del nitrógeno fácilmente asimilable, lo cual retrasa la fermentación alcohólica. Promueve en aumento el contenido de antocianos y polifenoles totales.  Los vinos son más preferidos por los degustadores y se aprecian con mayor tipicidad varietal. ((Uliarte 2004))

# References

. 2009. . Ecological economics 68.

Ruiz-Colmenero, M., R. Bienes & M.J. Marques. 2011. Soil and water conservation dilemmas associated with the use of green cover in steep vineyards. Soil and Tillage Research 117: 211–223.

Garcia, L., F. Celette, C. Gary, A. Ripoche, H. Valdés-Gómez & A. Metay. 2018. Management of service crops for the provision of ecosystem services in vineyards: A review. Agriculture Ecosystems & Environment 251: 158–170.

Salomé, C., P. Coll, E. Lardo, A. Metay, C. Villenave, C. Marsden, E. Blanchart, P. Hinsinger & E.L. Cadre. 2016. The soil quality concept as a framework to assess management practices in vulnerable agroecosystems: A case study in Mediterranean vineyards. Ecological Indicators 61: 456–465.

Bienes, R., M.J. Marqués & M. Ruíz-Colmenero. 2012. Cultivos herbáceos viñedos y olivares : el manejo tradicional del suelo y sus consecuencias en la erosión hídrica. Cuadernos de Investigación Geográfica 38: 49.

Cheng, X. & K. Baumgartner. 2004. Arbuscular mycorrhizal fungi-mediated nitrogen transfer from vineyard cover crops to grapevines. Biology and Fertility of Soils 40: 406–412.

Steenwerth, K. & K.M. Belina. 2008. Cover crops enhance soil organic matter carbon dynamics and microbiological function in a vineyard agroecosystem. Applied Soil Ecology 40: 359–369.

Steenwerth, K. & K.M. Belina. 2008. Cover crops and cultivation: Impacts on soil N dynamics and microbiological function in a Mediterranean vineyard agroecosystem. Applied Soil Ecology 40: 370–380.

Steenwerth, K.L. & K.M. Belina. 2010. Vineyard weed management practices influence nitrate leaching and nitrous oxide emissions. Agriculture Ecosystems & Environment 138: 127–131.

Kehinde, T. & M.J. Samways. 2013. Management defines species turnover of bees and flowering plants in vineyards. Agricultural and Forest Entomology 16: 95–101.

Ferrari. 2015. Coberturas vegetales en viñedos bajo riego localizado, respuesta fisiológica de especies herbáceas nativas a diferentes ambientes. PhD thesis, <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2106.>

Viers, J.H., J.N. Williams, K.A. Nicholas, O. Barbosa, I. Kotzé, L. Spence, L.B. Webb, A. Merenlender & M. Reynolds. 2013. Vinecology: pairing wine with nature. Conservation Letters n/a–n/a.

Guerra, B. & K. Steenwerth. 2011. Influence of Floor Management Technique on Grapevine Growth Disease Pressure, and Juice and Wine Composition: A Review. American Journal of Enology and Viticulture 63: 149–164.

Fiedler, A.K., D.A. Landis & S.D. Wratten. 2008. Maximizing ecosystem services from conservation biological control: The role of habitat management. Biological Control 45: 254–271.

Miles, A., H. Wilson, M. Altieri & C. Nicholls. 2012. Habitat Diversity at the Field and Landscape Level: Conservation Biological Control Research in California Viticulture, p. 159–189. *In* Arthropod Management in Vineyards: Springer Netherlands.

SANGUANKEO, P.P. & R.G. LEÓN. 2011. Weed management practices determine plant and arthropod diversity and seed predation in vineyards. Weed Research 51: 404–412.

Bruggisser, O.T., M.H. Schmidt-Entling & S. Bacher. 2010. Effects of vineyard management on biodiversity at three trophic levels. Biological Conservation 143: 1521–1528.

Thiéry, D., P. Louâpre, L. Muneret, A. Rusch, G. Sentenac, F. Vogelweith, C. Iltis & J. Moreau. 2018. Biological protection against grape berry moths. A review. Agronomy for Sustainable Development 38.

Wratten, S.D., M. Gillespie, A. Decourtye, E. Mader & N. Desneux. 2012. Pollinator habitat enhancement: Benefits to other ecosystem services. Agriculture Ecosystems & Environment 159: 112–122.

Carvajar, S. 2012. Influencia de la diversidad de hábitats y de la intensificación de la agricultura en la biodiversidad de fauna presente en viñedos tradicionales y de espaldera. Master’s thesis, <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/7248/TFM_ANTONIO%20JAVIER%20SALGUERO%20CARVAJAL.pdf?sequence=1.>

Cleveland, C.J., M. Betke, P. Federico, J.D. Frank, T.G. Hallam, J. Horn, J.D. López, G.F. McCracken, R.A. Medellín, A. Moreno-Valdez, C.G. Sansone, J.K. Westbrook & T.H. Kunz. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. Frontiers in Ecology and the Environment 4: 238–243.

Kelly, R.M., J. Kitzes, H. Wilson & A. Merenlender. 2016. Habitat diversity promotes bat activity in a vineyard landscape. Agriculture Ecosystems & Environment 223: 175–181.

Boyles, J.G., P.M. Cryan, G.F. McCracken & T.H. Kunz. 2011. Economic Importance of Bats in Agriculture. Science 332: 41–42.

Jedlicka, J.A., R. Greenberg & P.T. Raimondi. 2014. Vineyard and riparian habitat not nest box presence, alter avian community composition. The Wilson Journal of Ornithology 126: 60–68.

Johnson, M.D., J.L. Kellermann & A.M. Stercho. 2010. Pest reduction services by birds in shade and sun coffee in Jamaica. Animal Conservation 13: 140–147.

Isbell, F., P.R. Adler, N. Eisenhauer, D. Fornara, K. Kimmel, C. Kremen, D.K. Letourneau, M. Liebman, H.W. Polley, S. Quijas & M. Scherer-Lorenzen. 2017. Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. Journal of Ecology 105: 871–879.

Forbes, S.L., D.A. Cohen, R. Cullen, S.D. Wratten & J. Fountain. 2009. Consumer attitudes regarding environmentally sustainable wine: an exploratory study of the New Zealand marketplace. Journal of Cleaner Production 17: 1195–1199.

Uliarte. 2004. Manejo del suelo mediante coberturas vegetales establecidas. su influencia en el microclima de viñedos bajo riego [cv. Malbec. Master’s thesis, Universidad Nacional de Cuyo.