

## Diseño de agroecosistemas en Vid. Evaluación de sistema de conducción como alternativa de transición hacia un manejo agroecológico

Pugliese María Beatriz <sup>1</sup>; Pacheco Daniela; Guzmán Yanina; Studer Paola <sup>4</sup>

<sup>1</sup>EEA INTA San Juan, Argentina. <sup>2</sup>EEA INTA San Juan, Argentina. <sup>3</sup>CONICET San Juan, Argentina. <sup>4</sup>Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza, Argentina. pugliese.maria@inta.gob.ar; pacheco.daniela@inta.gob.ar; guzman.yanina@inta.gob.ar; pstuder@fca.uncu.edu

### RESUMEN

Estudios locales sobre sustentabilidad de cultivos perennes, uva de mesa, demostraron un alto grado de insostenibilidad a causa de falta de biodiversidad, inadecuado manejo de suelo, dependencia del 100 % de insumos externos, mano de obra que trabaja bajo condiciones precarias y sin beneficios sociales. Siendo los dos últimos de gran relevancia ya que los trabajadores rurales son imprescindibles para la producción frutícola. Bajo este escenario, el objetivo del presente trabajo fue evaluar y comparar, el sistema tradicional de conducción, Parral Cuyano con el sistema Open Gable, como alternativa, que permita mejorar las condiciones laborales, la biodiversidad y rentabilidad del cultivo. Los resultados demostraron que el sistema de conducción Open Gable es una buena alternativa como transición hacia un manejo agroecológico en uva de mesa. Este sistema fue elegido por los trabajadores rurales, siendo las razones de su preferencia: comodidad, no se genera dolor físico, facilidad y rapidez para desarrollar las labores. Otros beneficios de este sistema fue la eficiencia en el empleo de mano de obra (menor tiempo en cosecha y poda), y el incremento de la producción total, manteniendo la calidad. Por último este tipo de estructura permitiría incrementar la biodiversidad, ya sea con la plantación de otro cultivo anual o mediante el desarrollo de vegetación espontánea debido a que produce un mínimo sombreado de suelo.

**Palabras Claves:** Uva de Mesa, Sustentabilidad, Parral Cuyano, Open Gable.

### ABSTRACT

Local studies on sustainability of perennial crops, such as table grapes, showed a high degree of unsustainability due to lack of biodiversity, inadequate soil management, dependence on 100% of external inputs, labor that works under precarious conditions and without social benefits. The last two of high importance since rural workers are essential for the production of fruit. Under this scenario, the objective of the present work was to evaluate and compare the traditional trellis system, Parral Cuyano with the Open Gable system, as an alternative, which allows to improve working conditions, biodiversity and profitability of the crop. The results showed that the Open Gable Trellis system is a good alternative for a transition to agroecological management in table grapes. This system was chosen by rural workers, and the reasons of their preference were: more comfort, no physical pain is generated, ease and speed to develop the field work. Other benefits of this system were to make the employment of labor more efficient (less time in harvest and pruning), and increase the total production and maintain the grapes quality. Finally, this type of structure would allow to improve biodiversity either by planting another annual crop or by developing spontaneous vegetation due to the fact that it produces a minimum of soil shading.

**Key Words:** Table Grapes, Sustainability, Parral Cuyano, Open Gable.

### INTRODUCCIÓN

La agricultura intensiva es característica de la producción primaria de varias provincias argentinas; identificándose aquí el importante rol que ocupa la fruticultura para abastecer el

mercado interno como externo [4]. Como ejemplo se menciona en el presente trabajo, la situación de la producción de uva para consumo en fresco. La viticultura es la principal actividad agrícola en las provincias de Mendoza y San Juan. En Argentina la superficie total cultivada con vid (*Vitis vinifera* L.) es de 224.707 ha. Las provincias de Mendoza (159.649 ha) y San Juan (47.394 ha) concentran el 86 % de la superficie del viñedo nacional, siguiendo en importancia La Rioja (7.449 ha), Salta (3.143 ha), Catamarca (2.678 ha) y Neuquén (1.751 ha). En lo que respecta a la producción de uva para

consumo en fresco, la mayor superficie se localiza en la provincia de San Juan que con 10.261 ha, representa el 80 % de la superficie del país y constituye el 89 % de la producción total nacional [1].

La producción de uva de mesa, se caracteriza por emplear gran cantidad de mano de obra para obtener la calidad demandada por los mercados, esto representa el 70% de los costos de producción [4], [3], [2], [6], siendo fundamental e insustituible el empleo de trabajadores rurales para tareas como acomodado de brotes y racimos, cosecha y poda. Actualmente, esta actividad económica tiene lugar en un escenario desfavorable asociado fundamentalmente a un incremento de los costos de producción en un contexto de precios de venta constantes [9]. Dicha situación trae aparejada una reducción extrema en la rentabilidad del sector, generando una agricultura insustentable, que lleva a transformaciones sobre la estructura productiva y aspectos socioculturales que van desde el abandono de la actividad hasta la reorganización del trabajo y la forma de producir por parte de quienes continúan. Al mismo tiempo, se incrementa la informalidad en la contratación de la mano de obra, generando mayor inestabilidad, deficientes condiciones de trabajo y bajas remuneraciones, generando la expulsión de la mano de obra a otras actividades [4], [3], [6]. Sumado a esto, la producción bajo una rentabilidad al límite, demanda la obtención de altas producciones y manejo de cultivo que empleen bajos costos de producción lo que genera la realización de prácticas con alto uso de agroquímicos, sin tener en cuenta el impacto sobre el ambiente y los recursos naturales tanto de la unidad productiva como los recursos extra prediales [8], [10].

Urge así la necesidad de encarar proyectos de investigación y desarrollo que busquen una mayor sustentabilidad de la producción vitícola que tengan en cuenta aspectos económicos, técnicos, productivos, ambientales y socioculturales a largo plazo. Siendo fundamental la transformación de los agroecosistemas convencionales a otros más sustentables bajo una óptica holística y sistémica, viendo todo el sistema en su totalidad integrado y complejo dentro de límites biofísicos, que establecen el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas). Conservando la base de recursos naturales, preservando la integridad del ambiente tanto a nivel local, regional y global [8].

Como primer paso para esta transformación se debe evaluar el grado de sustentabilidad de las propuestas de manejo.

Recientemente se desarrolló un trabajo a nivel local, donde se caracterizó y evaluó un Agroecosistema de producción de uva de mesa, mediante la construcción de indicadores [5], [7]. Este trabajo demostró el efecto sobre el grado de sustentabilidad, que presentan los sistemas en estudio, ante un escenario de baja rentabilidad. Se obtuvieron índices inferiores al valor mínimo de sustentabilidad, 1,5, en lo que respecta al Índice Ecológico (0,4) y Económico (1,0). Las causas de esto se basan en la falta de biodiversidad (monocultivo) y el inadecuado manejo de suelo, sin cobertura y la eliminación total de la vegetación espontánea en lo ecológico. En lo que respecta al Índice Económico, se observó que hay una dependencia del 100 % de insumos externos y se toman decisiones técnicas desde una visión netamente productivista. Si bien el Índice Sociocultural obtuvo 1,75, se observó como punto crítico en los indicadores percepción del paisaje y mano de obra. Los resultados arrojaron que la mano de obra, se da bajo condiciones precarias y sin beneficios sociales, siendo la misma de gran relevancia ya que es imprescindible para la producción frutícola [5].

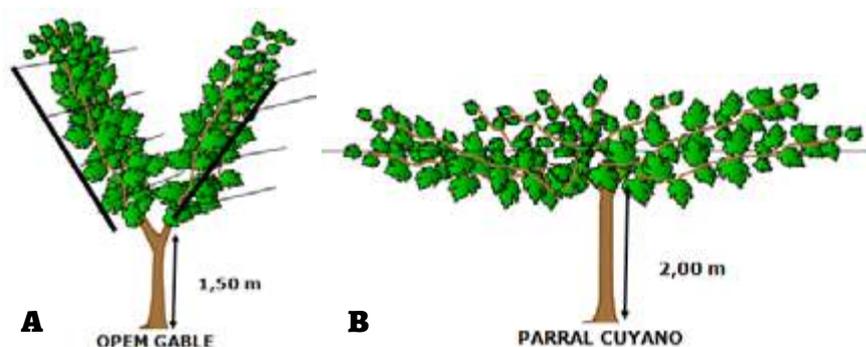
En función de estos resultados, se busca plantear manejos más sustentables. En primera instancia, se plantean cambios estructurales en el cultivo de la vid (uva de mesa) como es el sistema de conducción y el impacto que tiene sobre la mano de obra, producción, rentabilidad y la aplicación de manejos agroecológicos a futuro. En la actualidad el principal sistema de conducción empleado en la producción de uva en fresco es el parral cuyano. Esta estructura se caracteriza por poseer una altura de aproximadamente dos metros, lo que dificulta la realización de labores, generando que las personas trabajen de manera incómoda, lo que impacta en su salud y eficiencia de trabajo. Otro aspecto a tener en cuenta son los altos costos vinculados al manejo general del cultivo. Sumado a esto, este tipo de estructura produce sombreadamiento de suelo, lo que impide el desarrollo de vegetación, acentuando la falta de diversidad del sistema. Bajo este escenario, el objetivo del presente trabajo fue evaluar y comparar, el sistema tradicional de conducción, parral cuyano, con otra alternativa que permita mejorar las condiciones laborales, la biodiversidad y rentabilidad del cultivo como es el sistema Open Gable.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**La parcela experimental** se ubica en la localidad de Pocito, San Juan, Argentina (Latitud de 31° 37' Sur y Longitud 68° 32' Oeste). El suelo es de tipo **franco-arcillo-limoso**. La cultivar de vid en estudio fue Superior Seedless.

**El diseño experimental:** bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones. La unidad Experimental fueron 4 Plantas.

Para asegurar la homogeneidad inicial de la unidad experimental, se seleccionaron las plantas en función del diámetro del tronco a un metro de altura. Por otra parte se dejó un racimo por brote y un total de 25 a 30 racimos por la planta.



**Figura 1.** Tratamientos: A- Parral Cuyano B- Open Gable.

Los tratamientos fueron (Figura 1):

-Sistema de Conducción Parral Cuyano, marco de plantación 3x3m, 1111 plantas ha<sup>-1</sup>. Altura de canopia y racimos 2,00 metros.

-Sistema de Conducción Open Gable, marco de plantación 1,5x3m.2222 plantas ha<sup>-1</sup>. Altura de canopia y racimos 1,50 metros.

Se realizaron **mediciones** al momento de Cosecha

-Rendimiento por Planta: se determinó el peso total de racimos en una balanza digital, el cual se expresó en gramos (gr).

-Peso de Racimos: se pesaron individualmente, en una balanza digital. Dicho peso se expresó en gramos (gr).

-Calidad de bayas: Diámetro de bayas. En las 20 bayas de cada repetición se midieron el diámetro de la sección transversal de las mismas (diámetro ecuatorial). La medición se hizo con un calibre digital graduado en mm (Mitutoyo-Digmatic caliper).

-Calidad de bayas: Determinación de sólidos solubles. De la muestra representada por 20 bayas por repetición, se obtuvo un jugo en el que se midió la concentración de sólidos solubles expresados en grados Brix (°Brix), la misma se cuantificó con un refractómetro (refractómetro manual, ALLA FRANCE).

-Tiempo requerido de cosecha: Se determinó el tiempo de cosecha de 10 racimos por planta. Se estimó el promedio por tratamiento y repetición de 6 personas.

-Tiempo requerido de Poda: Se determinó el tiempo de poda de cuatro plantas por tratamiento y repetición de 6 personas.

-Se realizaron entrevistas a 6 trabajadores rurales. Las mismas fueron semi-estructuradas en donde se valoró la percepción de los trabajadores rurales en ambos sistemas. Se consultó la preferencia por el sistema parral cuyano uOpen Gable y el por qué.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se obtuvo diferencia entre los sistemas de conducción en lo que respecta a componentes de rendimiento, Rendimiento planta<sup>-1</sup>, Peso de Racimos y componentes de calidad, diámetro ecuatorial y sólidos solubles. Sin embargo, el sistema de conducción Open Gable, obtuvo mayor rendimiento total por hectárea al poseer mayor número de plantas (Tabla 1).

Cabe destacar el sistema Open Gable, ya que obtuvo mayores rindes, mantuvo la calidad de la uva (Tabla 1) y logró eficientizar en un 30 % los tiempos de cosecha y poda (Tabla 2).

Tratamientos	Rendimiento Kg planta <sup>-1</sup>	Rendimiento ha <sup>-1</sup>	Peso de Racimos (g)	Diámetro Ecuatorial de bayas (mm)	Sólidos Solubles (°Brix)
Parral Cuyano	19,35	25391,91 a	378,00	19,53	16,66
Open Gable	16,72	37151,84 b	327,43	19,66	16,28
P VALOR	0,2729	0,0032	0,4629	0,6999	0,6344

Letras distintas indican diferencias significativas en el Test de LSD Fisher para  $p \leq 0,05$ .

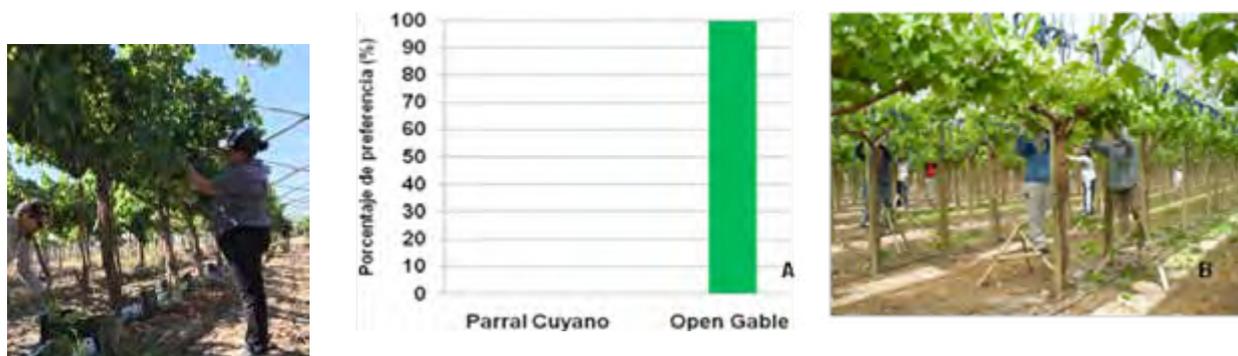
**Tabla 1.** Componentes de rendimiento y calidad al momento de cosecha en la cv. Superior Seedless conducida en parral cuyano y Open Gable. Valores promedios n=5.

Tratamientos	Tiempo de cosecha (s)	Tiempo de poda (s)
Parral Cuyano	60 b	288,00 b
Open Gable	45 a	214,00 a
P VALOR	0,0078	<0,0001

Letras distintas indican diferencias significativas en el Test de LSD Fisher para  $p \leq 0,05$ .

**Tabla 2.** Tiempo de cosecha y de poda en la cv. Superior Seedless conducida en parral cuyano y Open Gable. Valores promedios n=5.

Sumado a los beneficios mencionados anteriormente, las entrevistas arrojaron una preferencia del 100 % por este sistema (Figura 2), las razones de sus preferencias fueron: comodidad, no se genera dolor físico, facilidad y rapidez para desarrollar las labores (datos no mostrados). De esta manera, se logra eficientizar el empleo de mano de obra, lo que genera disminución de los costos de producción. Por último el sistema Open Gable, produce menor sombreadamiento de suelo, lo que permite incrementar la biodiversidad en el interfilar, ya sea con la plantación de otro cultivo anual o mediante el desarrollo de vegetación espontánea, generándose beneficios a futuro, como suelos menos compactos, entre otros (datos no mostrados).



**Figura 2.** A- Entrevista: Porcentaje de preferencia entre sistemas de conducción, Parral Cuyano vs Open Gable. n=6. B- Parral cuyano, C- Open Gable cv. Superior Seedless. San Juan, Argentina.

### CONCLUSIONES

El sistema de conducción Open Gable se presenta como una interesante alternativa al mejorar las condiciones laborales y los tiempos para realizar tareas como poda y cosecha. Esto último se verá reflejado en la disminución de costos de producción, en comparación con el Parral Cuyano tradicional. Los trabajadores rurales eligieron este sistema debido a la facilidad y rapidez para desarrollar las labores, se puede trabajar de manera cómoda y no genera dolor físico.

Otro beneficio de este sistema es el incremento de la producción total manteniendo la calidad de la uva.

Por último, este tipo de estructura permitiría incrementar la biodiversidad ya sea con la plantación de otro cultivo anual o mediante el desarrollo de vegetación espontánea debido que produce un mínimo sombreadamiento de suelo.

Como comentario final, el sistema Open Gable constituye una estrategia de transición agroecológica, siendo el desafío, difundir este tipo de manejo en sectores productivos y ámbitos académicos.

### BIBLIOGRAFÍA

1. INV-Instituto Nacional de vitivinicultura 2016. Anuario 2015. En línea [http://www.inv.gov.ar/inv\_contenidos/pdf/estadisticas/anuarios/2015/Anuario\_2015.pdf]. Consulta 29 de Mayo de 20178.
2. Miranda, O.; Novello, R. 2012. En línea. Programa Nacional Frutales: Documento de la cadena Uva de Mesa. INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Juan. Argentina. [http://inta.gob.ar/documentos/cadena-de-la-uva-demesa/at\_multi\_download/file\_name=INTA+\_Programa+Nacional+Frutales\_Cadena+de+la+uva+de+esa.pdf], Consulta: 19 de Mayo de 2018.
3. Neiman G., Quaranta G. 2013. Eventualidad y movilización de la mano de obra en el contexto de la reestructuración de la agricultura en la provincia de San Juan. En Línea: https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/2695. Consulta 14 de Mayo 2019.

4. Pugliese M. B, Andrieu J. 2017. Regional Intensive Agriculture in Argentina. Impact on the organization of work under a context of low profitability in fruit crops. Harvard's Just Food? Forum on Labor Across the Food System. Universidad de Harvard. Boston, Estados Unidos
5. Pugliese M. B.; Studer P. 2018. Agricultura Regional Intensiva en Argentina. Evaluación de Agroecosistema bajo un contexto de baja rentabilidad en cultivos frutícolas: construcción de indicadores. VII Congreso Latinoamericano de Agroecología, Guayaquil. Ecuador
6. Quaranta G. Goldfarb L. 2005. La mano de obra en las producciones de vid cuyanas. 7 Congreso Nacional de Estudios del Trabajo. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. El Línea: <https://www.aset.org.ar/congresos/7/15006.pdf>. Consulta 14 de Mayo 2019.
7. Sarandón SJ. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.). Ediciones Científicas Americanas, Capítulo 20: 393-414.
8. Sarandón S. J. y Flores C. C. 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables, Facultad de Ciencias Agrarias y forestales, Universidad Nacional de la Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina
9. SENASA–Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria 2016. En línea [<http://www.senasa.gov.ar/cadena-vegetal/frutales/informacion/informes-y-estadisticas>]. Consulta 29 de Mayo de 2018.
10. Sicard T. E. L. 2014. La ciencia de la agroecología. En Perspectiva Ambiental de la Agroecología la Ciencia de los Agroecosistemas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. Instituto de estudios ambientales. Ediciones IDEA. IDEAS. Capítulo 1: 5-3.