

Evaluación económica y eficiencia de cosecha de uva var. Fiesta secada en sistema Dry On Vine sobre espaldero para cosecha mecánica en la provincia de San Juan

Ing. Agr. Ariel Bustos, Dr. Rodrigo Espíndola

Agencia de Extensión Rural Luján de Cuyo. Estación Experimental Agropecuaria
Mendoza – INTA.

Agosto 2024.

Resumen

La producción de pasas en San Juan con el sistema tradicional es altamente demandante de costos en mano de obra. El espaldero DOV es una alternativa productiva con baja demanda en jornales. A nivel mundial no existen antecedentes suficientes de cuánto puede producir una planta conducida en espaldero DOV; tampoco hay información disponible sobre eficiencia de cosecha de pasa en forma manual y mecánica en espaldero DOV, ya que es un nuevo sistema de conducción. En el presente estudio se aplicó un diseño seccional y se realizó un análisis económico-productivo de dos espalderos DOV implantados en la empresa Cassab Ahun. Se obtuvo información de eficiencia de cosecha manual y mecánica; se estudió VAN, TIR y rentabilidad con la productividad media y máxima de los espalderos DOV. El espaldero DOV con dos cordones bilaterales mostró mejores resultados económicos respecto del espaldero con un cordón bilateral.

Palabras clave

Producción de pasas; mecanización en viticultura; *dry on vine*; espaldero DOV; indicadores económicos en pasas; eficiencia de cosecha.

Índice general

Resumen	2
1. Introducción	4
1.1 Antecedentes y fundamento del problema.....	4
1.2 Sistemas de secado a nivel mundial.....	5
1.3 Sistemas de secado de uva a nivel provincial	6
1.4 Sistemas <i>Dry On Vine</i> (DOV)	8
1.5 Evaluaciones de inversión y análisis de rentabilidad	9
1.6 Hipótesis	12
1.7 Objetivos	12
2. Materiales y métodos.....	13
2.1 Supuestos de producción	13
2.2 Diseño seccional	13
2.3 Mediciones realizadas, variables y cálculos	14
3. Resultados.....	19
3.1 Estadística descriptiva: rendimiento y eficiencia de cosecha.....	19
3.2 Variables económicas de espalderos DOV.....	20
3.2.1 Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.....	20
3.2.2 Rentabilidad nominal por año productivo.....	20
4. Discusión	23
5. Conclusión.....	25
6. Bibliografía.....	26

1. Introducción

1.1 Antecedentes y fundamento del problema

En la provincia de San Juan el sistema de conducción predominante es el parral cuyano en el 87,09% de la superficie implantada con vid (INTA, 2017). Posee una alta productividad por hectárea, pero no permite mecanizar en forma integral las tareas de poda y cosecha (Espíndola y otros, 2014), lo que conlleva gran necesidad de mano de obra, tareas muy esforzadas para el trabajador y ausencia de rendimientos a escala porque los costos aumentan a medida que se incrementa la cantidad de kilogramos a cosechar (Battistella y Novello, 2013).

El parral cuyano demanda para su mecanización maquinarias específicas que no existen en otras partes del mundo y que no fueron desarrolladas antes en el país. Las dificultades para la mecanización de las labores, la abundancia de mano de obra rural durante el siglo XX y las prácticas tradicionales, demoraron el proceso de innovación tecnológica que en otras actividades se había gestado mucho antes (Hernández, Fili, y Battistella, 2019). Como afirman Espíndola y otros (2017), la producción de pasa en San Juan necesita reducir costos en mano de obra, ya que abarca del 67,8% al 85,6% del total del gasto operativo.

En materia de innovación tecnológica en el año 2015 se diseñó la Cosechadora Cuyana por técnicos del INTA y técnicos del Instituto de Mecánica Aplicada de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). La Cosechadora Cuyana es un prototipo de cosechadora que reduce costos y tiempos en comparación con la vendimia tradicional. Cuenta con un sistema de sacudido versátil que permite cosechar uvas para mosto y vino en parrales y uvas pasificadas en planta (INTA, 2015). También, existen cosechadoras horizontales tipo Puccinelli que son de poco uso y disponibilidad en la provincia (Battistella, 2017).

En sintonía con la lógica de innovaciones tecnológicas, California posee la variedad Sunprime desarrollada por el USDA-ARS (Fidelibus y otros, 2018). Con el cultivo de Sunprime, la uva se seca en la planta sin intervención; por un lado, se reduce la mano de obra insumida en el corte de sarmientos, tarea imprescindible en DOV; y por el otro se reducen los costos operativos (California Raisins, 2015).

En lo que respecta a esta investigación, se sabe que Argentina no dispone de una variedad como Sunprime, ni hay disponible un sistema de conducción en espaldero que permita el sostén de los cargadores; sin embargo, es posible el desarrollo tecnológico de un nuevo sistema de conducción que permita la realización de podas pitón y cargador en DOV y el uso de cosechadoras cabalgantes disponibles en la región de Cuyo (Espíndola, y otros, 2017).

Este nuevo sistema de conducción se presenta como una alternativa en innovación tecnológica a lo mencionado anteriormente donde el beneficio económico y la rentabilidad podrán ser positivos dependiendo de los rendimientos de los espalderos DOV y de la eficiencia de cosecha mecanizada (Espíndola, 2022). Se sabe por Parpinello y otros (2012) que cuando los rendimientos son superiores a 4.000 kg/ha los sistemas de producción *Dry on the vine* son convenientes. Esta alternativa es una herramienta interesante tanto para los medianos como para los grandes productores en los cuales la cosecha mecanizada es conveniente (en superficie), y para empresas prestadoras de servicio de cosecha.

No existen a nivel mundial suficientes antecedentes de cuánto puede producir una planta conducida en espaldero DOV; tampoco hay información disponible sobre eficiencia de cosecha de pasa en forma manual y mecánica en espaldero DOV, ya que es un nuevo sistema de conducción; por ende, es complejo tomar decisiones técnicas correctas, en cuanto a la conveniencia económica del sistema.

1.2 Sistemas de secado a nivel mundial

Desde hace casi 100 años la variedad más utilizada para hacer pasas de uva secadas al sol ha sido Thompson Seedless (Sultana). Junto con sus mutaciones Selma Pete, DOVine y Fiesta abarcan cerca del 90% al 95% de la diversidad varietal mundial. El porcentaje restante de la diversidad varietal está representado por Flame Seedless, Ruby Seedless, entre otras (Sun-Maid Growers of California, 2011).

Mediante el secado de la uva se evapora el agua de los tejidos de la baya para obtener la pasa. El secado puede clasificarse en dos categorías: natural al sol o artificial. El secado natural utiliza la energía solar, mientras que el secado artificial utiliza la energía de otras fuentes de calor, que producen entre otros efectos, el deshidratado de las bayas (OIV, 2016; Gutiérrez y otros, 2019).

A su vez, Gutiérrez y otros (2019), enumeran tres métodos de secado para la categoría natural, según la fuente del calor: directo, indirecto y el secado mixto. El primero, consiste en exponer las uvas a al sol. El segundo, las expone al aire caliente. El tercero, las expone a las dos fuentes anteriores de calor.

Con respecto a los sistemas de secado, el sistema tradicional en capas sobre el suelo y el sistema de secado en estructura son reconocidos ampliamente para la categoría natural (Gascón y otros, 2013). El primero es el más utilizado, consiste en colocar los racimos sobre polietileno o en bandejas de papel que están sobre el suelo en el interfilar del cultivo. La densidad de uvas no debe superar los 20 kg/m². Toma 20 días para que

la pasa tenga un 14% de humedad y aproximadamente 35h de mano de obra por cada tonelada de pasas levantadas (OIV, 2016; Gutiérrez y otros, 2019).

Por otro lado, el secado en estructura (natural indirecto o mixto) se realiza en cobertizos, como la *Soyagi-Hana* (casa sombría) utilizada en Afganistán y estanterías de secado como las empleadas en Australia. Las estructuras son fabricadas de diversos materiales como el acero galvanizado o la madera y de seis a doce estantes verticales. Para los estantes se utilizan materiales como alambre, plástico, rejilla, arpillera de yute. A estas estructuras también se les anexa, en algunos lugares, un sistema de ventilación que eficientiza el secado (OIV, 2016; Gutiérrez y otros, 2019).

La categoría artificial está menos difundida que la natural (Doreste, 2013). En este caso, la uva se seca de forma continuada durante unas 35h en salas con control de la temperatura (OIV, 2016). Se afirma en el manual de pasas de la OIV (2016), que los sistemas de secado sobre el suelo y en el pasero son más eficaces que los sistemas de secado en vid (DOV). Esto debido a que la temperatura cercana al suelo supera la temperatura ambiental (Gutiérrez y otros, 2019).

1.3 Sistemas de secado de uva a nivel provincial

En el año 2012, la producción de uva nacional alcanzó 2.244.220 t, de las cuales 1,82%, es decir, 40.714 t, fue destinada a pasas. San Juan para esa temporada contribuía con un 95% de la producción pasera nacional. También, el mismo año, de una producción de 35.000 t, sólo 5.000 t fueron de consumo interno, por lo tanto, se exportó un 86% de la producción sanjuanina (Doreste, 2013).

En San Juan no está muy difundido el deshidratado artificial, las uvas son secadas principalmente al sol con otros sistemas. Con respecto a las condiciones climáticas necesarias para el secado natural, ellas son: temperaturas por encima de 25°C, predominio de vientos, humedad relativa baja y lluvias que no superen 200 mm en la época de secado (Gutiérrez y otros, 2019). El sistema más difundido es el de playas cubiertas con ripio, le siguen otros de reciente aparición como el secado en estructura, secado sobre plástico y el DOV (Espíndola y otros, 2019; Gutiérrez y otros, 2019). Tradicionalmente se produce en estructura de parral, se cosecha manual en cajas o bins de madera y se transportan las uvas a los secaderos donde se esparcen manualmente o con tractor, dependiendo de la disponibilidad (Pugliese y Espíndola, 2011).

En cuanto a las playas de secado tienen extensiones de 1 a 4 ha, el suelo se cubre con una capa de canto rodado de un espesor de 10 a 20 cm, y se secan las uvas sobre

redes plásticas o mallas de distintas medidas como 1 x 4 m o 1 x 10 m hasta 3 x 100 m (Pugliese y Espíndola, 2011). Las playas se hacen con pendiente y en un sector alto para favorecer el escurrimiento y drenaje del agua de lluvia. La piedra se utiliza para separar las uvas del suelo y por su transmisión del calor en la noche (Doreste, 2011; Gascón y otros, 2013). Dependiendo de la época del año toma de 10 a 30 días que las pasas lleguen a un 14% de contenido de humedad. (Pangauhane y otros, 1999; Pugliese y Espíndola, 2011).

Espíndola (2014), afirmó que: para hacer una hectárea de pasero de 10 cm de profundidad de 1.000 m³ implica el traslado de 166 camiones con una capacidad de 6 m³/camión, el costo aproximado¹ total es de \$ 2.174.007 ARS o de 11.264 USD² por hectárea, sin tener en cuenta la distribución en el terreno. Según Ortega y otros (2019), para armar el secadero en ripio se requiere una inversión de USD 30.784/ha teniendo en cuenta el costo del ripio, su traslado y distribución. Por hectárea, se pueden distribuir más de 600 redes (teniendo en cuenta los espacios para manejarse dentro del pasero); si las redes son de 10 m² y se tienden 180 kg por red, en total se colocan 110.000 kg de uva por ha. Por último, si el pasero se utiliza desde fines de enero hasta abril, es posible realizar tres procesos de secado completos, con un total de 324.000 kg/ha.

Asimismo, siguiendo con la lógica de secar naturalmente y sobre el suelo, existen como alternativas de menor costo al ripio el secado sobre plástico. El plástico puede ser transparente o de color negro. Este puede presentar distintos tipos de perforaciones para drenar el agua. Las dimensiones que tiene son de 1,5 m de ancho y longitud variable. Las camas armadas con plástico transparente deben colocarse sobre bordos contruidos con una pendiente de 45° para favorecer el drenaje.

Respecto al uso de estructuras de secado fueron pensadas inicialmente para ser contruidas con pallets apoyados sobre postes. El uso de pallets requiere una inversión inicial mas alta que el ripio con 49.034 USD. Es por ello, que actualmente se usan estructuras de 1,5 m de ancho por 0,6 a 1 m de alto, armadas con cuatro cabeceros por unidad, con postes intermedios cada 3 m, y con redes y alambres de sosten. Se cita una longitud de cama de 25 m, pero esta es variable, a mayor longitud se reduce el costo en estructura por menor cantidad de cabeceros (Acosta, 2017; Ortega, y otros, 2019).

¹ La cotización del dólar en octubre de 2014, era de 8,40 pesos, al 04/04/22 es de 193 pesos, dólar minorista con impuestos, las conversiones a valores actuales se han hecho teniendo en cuenta dichas cotizaciones. Las cotizaciones de aquí en adelante serán obtenidas de <https://www.cotizacion-dolar.com.ar/>.

² En las próximas páginas ARS es peso argentino y USD dólar estadounidense.

1.4 Sistemas *Dry On Vine* (DOV)

En la actualidad debido a la escasez de mano de obra y su alto costo, se está implementando en mayor medida el sistema de secado *Dry On Vine* (Gutiérrez y otros, 2019). Sistema utilizado por primera vez en el año 1956. Es un sistema conveniente económicamente en la producción de pasas, pero requiere cambios significativos en la poda, la conducción de la planta y la manipulación de la fruta (Whiting, 1992).

Su principio es el de iniciar el secado en la planta, con el corte de los cargadores o guías cuando las uvas alcanzan un contenido de sólidos solubles de 18 a 20 °Brix. Esta práctica se realiza en la mitad de la planta afectando el 50% del área foliar de la cepa (Fidelibus, 2007). El corte deja el follaje y frutos tendidos en los alambres donde se producirá la deshidratación del racimo (Espíndola, y otros, 2017)

El momento de corte es crucial en la fenología de la vid. Por un lado, estuvo destinando foto-asimilados a los racimos; por el otro, comienza a destinar compuestos carbonados al agostamiento de los órganos verdes, a generar reservas para la brotación del año próximo; y, por último, finaliza el proceso de inducción-desarrollo de los yemarios que será continuado en la próxima primavera. En consecuencia, el resto de sarmientos que no son cortados, deben tener la cantidad suficiente de superficie foliar para continuar con los procesos mencionados anteriormente y no perjudicar la producción del próximo ciclo (Miller y otros, 1996; Gutiérrez y otros, 2019). Espíndola y otros (2014) y Espíndola y otros (2017), demostraron que la aplicación de DOV con una defoliación del 50% no afecta la acumulación de sustancias de reserva en parral, en consecuencia, tampoco los rendimientos próximos.

El DOV se practica en los siguientes sistemas de conducción: en espaldero tradicional con cordones simples, bilaterales, conducción en T, en Open Gable y en parral (OIV, 2016). Estudios en California demostraron que el espaldero con cordón simple, como consecuencia de su pequeña canopia produce como máximo 6,8 t/ha de pasas en DOV. El sistema Open Gable presenta mayores rendimientos, contabilizando unos 10,12 t/ha en promedio y el parral en DOV produce más que los sistemas anteriores, unas 13 t/ha (Fidelibus y Vasquez, s.f).

En comparación con los sistemas naturales directos sobre el suelo que toman en promedio 15 días de secado, en DOV las uvas se secan como máximo en un tiempo de 60 días; en promedio demoran un 35,5% más de tiempo que en secado tradicional (Espíndola y otros, 2017). Una desventaja es que, por el tiempo de secado, aumentan las probabilidades de que se afecte la calidad por factores climáticos como lluvias, granizo o vientos (Fidelibus, 2007; Fidelibus y otros 2008). La época de corte y secado

coinciden con la época de mayores probabilidades de lluvias en San Juan (Gutiérrez y otros, 2019).

Los trabajos de Parpinello y otros (2012), demuestran que las variedades Fiesta y Selma Pete en California, conducidas en cordón cuadrilateral y Open Gable DOV producen entre 1,96 a 10,01 kg/planta, con la cosecha a los 20 a 22 °Brix. Por otro lado, Espíndola y otros (2018), afirman que Flame Seedless en parral DOV en el departamento de Zonda, produce entre 5 kg a 12 kg por planta, rendimiento dependiente de la cantidad de yemas por guía y la cantidad de guías dejadas en la poda. Obtuvieron menores rindes con más de 8 yemas por guía y 15 guías por planta.

Por último, la ventaja tecnológica por un lado y económica en consecuencia de este método, es que, permite reducir los costos en mano de obra desde un 40% a un 60% respecto del secado tradicional al sol. Principalmente porque el proceso de cosecha-tendido-volteo-levantado se reduce a corte-cosecha. En total se necesitan 13,31 jornales/ha en parral DOV con cosecha manual respecto de los 80 jornales/ha en promedio que requiere el secado tradicional al sol en ripio (Espíndola y otros, 2014; Espíndola y otros, 2018; Gutiérrez y otros, 2019).

1.5 Evaluaciones de inversión y análisis de rentabilidad

La conveniencia económica de los sistemas varía principalmente en función de la inversión y la rentabilidad. A su vez, los factores que influyen en la rentabilidad son la calidad y el rendimiento de pasa obtenido. La primera porque a mayor calidad aumenta el precio de la pasa sin procesar. En cuanto al segundo, este puede variar por la utilización de sistemas como el DOV (Miranda, 1997).

El concepto de inversión en el presente trabajo será entendido como la adquisición por un agente inversor de un conjunto de activos fijos, intangibles y de capital de trabajo. Los activos son capaces de proporcionarle servicios o rentas durante un cierto periodo de tiempo, mayor a un ciclo productivo (Ferrá y Botteon, 2007; Gutiérrez y otros, 2019). El concepto de costo se entiende como la suma de los valores de los bienes y servicios insumidos en un proceso productivo. Los valores de gastos, amortizaciones e intereses se expresan en unidades monetarias. Se calcula a través de todas las actividades dentro de un ciclo de producción (Frank, 1977; Ferrá, 2008; Gutiérrez y otros, 2019).

El ingreso se lo percibe como beneficio por parte del productor y es el resultado de la producción de bienes. Es el equivalente monetario a la cantidad de producto vendido (Ferrá, 2008; Alturria, 2013; Ortega y otros, 2019). La rentabilidad se toma como una medida del rendimiento de los activos en un periodo de tiempo con independencia de

su financiación (Ortega y otros, 2019). Es una medida de eficiencia económica y significa la remuneración del capital invertido; mide las ventajas de llevar a cabo el proyecto. Se expresa en porcentaje sobre el capital y se calcula como resultado del ciclo productivo dividido en el capital. (Alturria, 2013 ; Gutiérrez y otros, 2019). El resultado del ciclo productivo se obtiene restando a los ingresos el costo de producción. El Costo de Producción está dado por Costo Operativo y Amortizaciones (Alturria, 2013).

El valor actual neto (VAN) se define como la suma algebraica de los beneficios netos del proyecto, actualizados al momento cero utilizando la tasa de descuento de los fondos del inversor a cada período de vida del proyecto. Ayuda a determinar cuál es la más rentable entre varias alternativas de inversión. Si el VAN es positivo, el proyecto será rentable, si es igual a cero se está perdiendo el tiempo y si es negativo, el proyecto de inversión no es conveniente. Importante es tener en cuenta el horizonte de análisis de la rentabilidad de los proyectos para hacer comparaciones válidas (Ferrá y Botteon, 2007; Gutiérrez y otros, 2019).

Por último, otro indicador utilizado para la toma de decisiones sobre un proyecto de inversión es la tasa interna de retorno (TIR). La TIR es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos con el valor de los egresos al mismo tiempo. Es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del VAN, hace que este sea igual a cero. Cuanto mayor sea la TIR, más conveniente será el proyecto (Ferrá y Botteon, 2007; Gutiérrez y otros, 2019).

Según Alturria en el año 2013, la producción de uva de tipo común tiene por hectárea de costo operativo \$ 4.290 USD³; de costo de producción \$ 4.675 USD; de ingresos \$ 4.879 USD. La rentabilidad que obtuvo fue del 5% teniendo en cuenta margen bruto/capital, 2% teniendo en cuenta resultado operativo/capital y del 0% teniendo en cuenta resultado de producción/capital. La investigación se realizó en Luján y Maipú en Mendoza Argentina. El modelo de producción tiene 50 ha de superficie productiva con uva de tipo común, riego superficial y un capital de \$ 14.509 USD/ha (sin tener en cuenta el terreno). Para el cálculo de costos se tuvieron en cuenta los jornales, sueldo de capataz, asesoramiento técnico y no tuvieron en cuenta la tierra.

Se observa en estudios locales del año 2016 de métodos de secado en Flame Seedless, que las pasas secadas sobre plástico son más rentables que las secadas sobre ripio. Con un precio de 0,81 USD/kg de pasa sin procesar, el VAN (tasa de descuento de 30%) en ripio fue de 17.603,25 USD, mientras que en plástico fue de 37.914,69 USD. Suponiendo que el precio fue de USD 0,74/kg de pasa sin procesar, el VAN en ripio fue de casi 0 USD y en plástico 13,540 USD. En todas las estimaciones, el rendimiento de

³ La cotización del dólar al momento de dicha investigación era de \$5,1 ARS por dólar.

pasas se estipuló que era de 4:1. Sin embargo, pese al mayor VAN, las pasas secadas con plástico negro es mala y con alto porcentaje de descarte (Ortega, Beaudean, Aguilera, Pastore, Sanchez, & Espíndola, 2019).

Continuando con la idea anterior, se detallará en profundidad otra investigación del año 2016 y 2017 en San Juan. Se evaluó la inversión y variables de rendimiento económico de distintos sistemas de secado de uva y se los comparó al secado con ripio. El valor del dólar era de 16,06 y 18,73 ARS para el primer y segundo año respectivamente. El VAN para ripio fue de -22.083 USD y la TIR de 1%, con una relación de secado baja de 4,44 y un precio menor de 0,74 USD. Ambos indicadores muestran la no conveniencia del proyecto. Mejorando la relación de secado a 4 y un precio de USD 0,74/kg el VAN sería de 12.367 USD, la TIR del 43% y el proyecto conveniente (Ortega, Beaudean, Aguilera, Pastore, Sanchez, & Espíndola, 2019).

El secado en estructura con pallets requiere una inversión más elevada que el ripio, es por ello que el VAN obtenido es de -28.699 USD y la TIR de 9% para un valor de venta de pasa de 0.68 USD por kilogramo. Reemplazando el pallet por una red sostenida por alambres y postes; y con un precio de venta mayor de 0,74 USD/kg el VAN que se obtiene es de 17.317 USD y la TIR de 51%, lo que hace a este secado más atractivo (Ortega, Beaudean, Aguilera, Pastore, Sanchez, & Espíndola, 2019).

Por otro lado, también se investigó los indicadores de rendimiento económico para plástico negro perforado sobre arena y cobertura vegetal en un sector con pendiente. Independientemente de donde se coloque el plástico la inversión es de 14.943 USD. Sin embargo el plástico colocado sobre arena genera un VAN de -20.463 USD, debido a que la relación de secado es mayor en arena que en cobertura vegetal (4,14 y 4,94 respectivamente). Si por ejemplo, se mejorara la relación de secado en el plástico sobre arena a un valor de 4, los indicadores mejoran notablemente, con un VAN de 14.038 y la TIR de 60%. No obstante, si se tiene en cuenta la mala calidad de pasas obtenidas con este método el valor de venta del kilogramo de pasa debería ser menor. Por ejemplo, si pasase de 0,68 a 0,49 USD por kilogramo de pasa, el valor de VAN sería de -35.412 USD. Estas estimaciones indican que un proyecto de secado basado en plástico sobre arena no es conveniente (Ortega, Beaudean, Aguilera, Pastore, Sanchez, & Espíndola, 2019).

1.6 Hipótesis

Hipótesis

La producción en el espaldero DOV doble es del doble que en espaldero DOV simple debido a la presencia de un cordón adicional.

En espaldero DOV tanto simple como doble, la cosecha mecánica de la pasa de uva es más eficiente, entendida como una menor caída de pasas al suelo, que la cosecha manual.

Por existir una mayor producción en el espaldero DOV doble respecto del simple la rentabilidad, el valor actual neto y la tasa interna de retorno son mayores, esto asociado a la inversión de cada sistema.

1.7 Objetivos

Objetivo general

Contribuir de forma preliminar al desarrollo técnico y a la decisión económica del sector primario de la cadena de la uva para pasa sanjuanina, en la utilización del sistema de secado de uva en la planta (DOV).

Objetivos Específicos

Medir la producción de dos diseños de espaldero DOV y comparar la eficiencia de cosecha entre la recolección mecánica y manual de los racimos desecados en espalderos DOV.

Determinar la viabilidad económica del secado de uva en planta (DOV) conducidas en sistema espaldero DOV (sistema distinto al parral).

2. Materiales y métodos

2.1 Supuestos de producción

El estudio se realizó en la temporada 2020-2021 en una finca de la firma Cassab Ahún ubicada en el departamento 25 de Mayo, sobre calle La plata entre Calle 1 y Calle 2. En esta propiedad se demarcó una parcela de estudio de 0,5 ha con dos espalderos a los que se los condujo para DOV en dos formas, simple y doble. Estos tuvieron un marco de plantación de 2,5 m entre hileras x 1,3 m entre plantas y 1,6 m de altura. El espaldero DOV simple posee un solo cordón bilateral a 1,6 m de altura; Mientras que el espaldero DOV doble posee dos cordones bilaterales, ubicados uno a 1,1 m y el otro a 1,6 m.

La variedad cultivada es Fiesta. El pie fue franco y 2017 fue el año de implantación. La textura del suelo es franco arcilloso a arcilloso, con más de 1 m de profundidad y homogéneo. Se realizó riego por superficie con lámina calculada según Eto y Kc para el cultivo de vid. Las fertilizaciones y tratamientos fitosanitarios, fueron calculados según la demanda y necesidad (Vila y otros, 2010).

2.2 Diseño seccional

Se trató de una investigación de carácter descriptivo sobre dos sistemas de conducción: Espaldero DOV simple y doble mediante un diseño seccional que estudia una población específica en un tiempo y espacio determinado (Sierra Bravo, 2005).

Los espalderos se diseñaron a partir de tres sistemas de conducción: Scott Henry; Cordón bilateral y T californiano. En los espalderos DOV se necesitan dos alambres secundarios laterales ubicados a 20 cm del alambre principal⁴. Sobre este último se armó un cordón que sostiene pitones y cargadores; siendo que los cargadores se sostienen sobre los alambres secundarios, facilitando la desconexión vascular al alcanzar el nivel de maduración deseada. La diferencia entre ambos espalderos es que en el espaldero DOV doble se arman dos pisos productivos con cordones a 1,1 m y a 1,6 m; Estos dos cordones bilaterales se logran intercalando cada una planta un cordón a altura distinta del anterior. Figura 1 Scott Henry modificado (Winkler y otros, 1974).

Las variables peso de pasas/planta (kg) y eficiencia de cosecha fueron medidas desde dos claros elegidos al azar (dos submuestras) de cada espaldero simple y doble; habiendo tres espalderos de cada tipo y 6 parcelas de observación en total (Figura 2). Cada claro es de 4 m y tiene tres plantas (unidad observacional).

⁴ Estos alambres secundarios se encuentran uno a cada lado del principal en sentido paralelo.

Todas las unidades experimentales fueron podadas según criterio de máximo potencial productivo; es decir, dejando todos los cargadores posibles hasta 20 yemas en total por cargador.

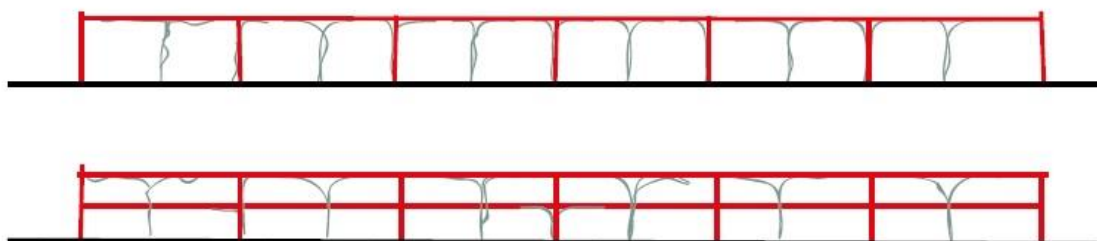


Figura 1 Vista lateral de los diseños de Espalderos DOV simple y doble. Figura superior: cordón simple. Figura inferior: cordón doble. 50 m de largo por estructura. Fuente: Secado de uva en planta

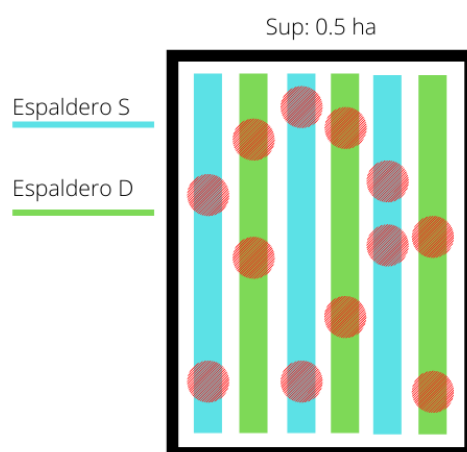


Figura 2 Representación esquemática de diseño seccional. En rojo las submuestras tomadas al azar (elaboración propia).

2.3 Mediciones realizadas, variables y cálculos

Momento de corte de cargadores: desde principios de enero del año 2021, verificado el ablandamiento de bayas se inició la medición del contenido de sólidos solubles totales dos veces por semana (martes y jueves 8:00 am). Se tomaron muestras de 150 bayas por cada repetición, luego en gabinete, se molió cada muestra y se midió el grado Brix con refractómetro marca ATC modelo 0-32 Brix hasta alcanzar el valor de 20 °Brix para el corte de los cargadores.

Determinación del momento de cosecha de pasas: Se realizó a modo visual de modo tal que, al presionar un puñado de pasas con la mano, estas se desprendieron y

adquirieron un aspecto plástico, lo que indicó que se alcanzó una humedad cercana al 16-18% (García y otros, 2013).

Cosecha: Para la cosecha de forma manual, se utilizaron tijeras de mano, una balanza digital marca Kretz Mod 3200 G de 30 kg y cajones plásticos con capacidad de 10 kg. Para la cosecha mecánica se utilizó una cosechadora tipo vendimiadora New Holland 9090 Dual modelo 2012. En cuanto a la regulación de la máquina se realizó en un sector sin unidad observacional. Luego de la cosecha se tomó una muestra de un kilogramo de pasas por unidad experimental y fue enviada al laboratorio LAPRIC con certificado de normas ISO 17025 para determinación de humedad por método de conductividad eléctrica.

Producción de pasas: expresada como rendimiento medido en kilogramos de pasa por planta o por hectárea. El peso registrado para ambos tipos de espalderos fue obtenido mediante cosecha manual. El peso de pasa (kg/planta), se estandarizó por una ecuación matemática al 14% de humedad. Se calculó el peso teórico promedio de pasas de todas las unidades de observación entre tipos de espaldero.

$$\text{Peso teórico} = (\text{Peso registrado} - \text{Hum medida} + \text{Hum teorica})$$

Peso teórico: Peso estandarizado a 14% humedad.

Peso registrado: Peso registrado o medido con balanza a humedad de cosecha.

Humedad medida: Contenido de humedad de muestra de pasas obtenida por laboratorio.

Humedad teórica: Contenido de humedad del 14%.

Porcentaje de pérdida: Entendida como proporción de pérdida. Se obtuvo por el cociente entre la cantidad de pasas cosechadas y la cantidad de pasas que cayeron al suelo. Para recolectar las pérdidas se colocó por unidad observacional, de cosecha mecánica o manual, una red plástica de 3 m x 4 m. La pasa que cayó en las redes se pesó con balanza digital Kretz Mod 3200 G de 30 kg y cajones de plástico de 10 kg. Este resultado se expresa en porcentaje y representa la proporción del total de pasas que no fue cosechada.

Con los datos hasta aquí enunciados se calculó el peso teórico por planta, por hectárea para cada espaldero DOV y la proporción de pérdida tanto para cosecha manual como mecánica.

Indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y rentabilidad. Las dos primeras variables indicarán si la inversión es conveniente y la

última si beneficio económico es positiva para el productor. Para el cálculo de estos indicadores se determinaron los costos de estructura y operativos, la inversión o capital e ingresos. La tasa de descuento se seleccionó de acuerdo al criterio de costo de oportunidad “La tasa de descuento de un proyecto, es el retorno de la alternativa que abandono por llevarlo adelante” (Delgado, 2006, p.31). También, de acuerdo al interés anual del 10% de fondeo de capital en dólares percibido cuando el capital no es el propio (Vasquez, y otros, 2003, pág. 9). En este trabajo se utilizó para el cálculo de VAN una tasa del 10% correspondiente a lo que se exige del proyecto, tasa mayor al interés del 1% que se percibe por plazo fijo dólar al año 2022. Los valores en ARS utilizados corresponden al año 2022 y fueron convertidos a moneda dólar estadounidense⁵ para permitir futuras comparaciones.

Flujo de fondo: Se calculó a 25 años. Se construye por la diferencia entre inversión (año 1 y subsiguientes) sumando los costos de producción (años 2 hasta año 25) y el ingreso.

Inversión para el flujo de fondos: La inversión constituye bien de uso (activo fijo o bien durable) y bien de cambio (bien no durable). Para el cálculo de la inversión en el flujo de fondos se tuvo en cuenta todos los gastos necesarios para un proyecto de producción de pasas conducidas en espaldero DOV de 20 ha. Entre los gastos necesarios están los que constituyen la construcción de la estructura de los espalderos DOV (mano de obra y materiales); por otro lado, la tierra; por otro, los costos de establecimiento del cultivo para el primer año; que incluyen fertilización de fondo, riego, tratamientos hormonales, control de malezas químico, desbrote y atado (Ferrá y Botteon, 2007).

Entrando en detalle, la superficie productiva proyectada en el análisis se dividió en cinco cuarteles de 4 ha. Los cuarteles tienen 400 m de largo por 100 m de ancho con orientación N-S. El distanciamiento entre plantas es de 1,3 m, el distanciamiento entre hileras es de 2,5 m y largo de claro de 4 m. En cuanto a la parcela, esta tiene en total 80 postes laterales, 7.840 postes intermedios. Se utilizaron 4 tipos de alambre, alambre N° 5 para las riendas, alambre 17/15 como alambre principal, alambre N° 14 como alambres de conducción de a dos paralelos al principal y alambres N° 9 y N° 11 para ataduras y grampas. Estación de itín o retamo. Postes de 9-11 cm de diámetro de madera de eucalipto tratada con CCA o Sulfato de Cobre con 2,5 m de largo. Intermedios tratados de eucalipto de 5-7 cm de diámetro con 1,8 m de largo. Como fertilizante de fondo se utilizó para el cálculo MAP (fosfato monoamónico 11-52-00) a razón de 50 gr

⁵ Los valores obtenidos de las distintas fuentes en ARS fueron convertidos a moneda dólar (Valor oficial + 30% impuesto PAIS + 35% impuesto Ganancias y Bienes Personales) con el sitio web <https://www.cotizacion-dolar.com.ar/> a la fecha de 15/04/22.

por planta en bolsas de 25 kg. Se incluyó en la inversión la compra de bines de madera con una capacidad de 300 kg, la cantidad de estos se calculó según la productividad media medida de cada tipo de espaldero.

Costos: Se tiene en cuenta, por definición, que el costo es todo factor consumido en el proceso de producción durante un ciclo. Se calculó energía insumida en riego, jornales necesarios para poda de desconexión, cosecha, tironeo, poda invernal, desbrote, raleo, desmalezado, mantenimiento de la estructura. Se tuvo en cuenta el costo de uso de fertilizantes, fitosanitarios, laboreo de suelo y cosecha mecánica. Con respecto a los costos de estructura se incluyen: el mantenimiento (limpieza de callejones, ramos internos), los honorarios técnicos y de administración, impuestos y cargas sociales (Vasquez, y otros, 2003).

Para el cálculo de la poda invernal el rendimiento utilizado es de 600 pl/jornal. Se contabilizó el control de hormigas con tractor junto al control de malezas a razón de dos intervenciones de dos horas por hectárea. Para el control de hormigas se tuvo en cuenta una dosis de 20 cc/ha y para el control de malezas cuatro aplicaciones de glifosato de 3 l/ha. En cuanto a las enfermedades fúngicas se cuentan cuatro aplicaciones para oídio, dos para peronóspora, dosis de 3 kg/ha y podredumbres de fruta con dos aplicaciones. El mantenimiento de la estructura como costo incluye la reposición de madera "T". Como fertilizante se utilizó para el cálculo 12-10-18 (Hidrocomplex) en bolsas de 25 kg para reponer 70 U de nitrógeno.

Ingreso: Se calculó con el valor de venta, afectado por la relación de secado y factor de calidad del producto, multiplicado por la producción por hectárea. Se utilizaron dos producciones, una media y una máxima, obtenidas de la medición. El valor de venta es de 1 USD por kg de pasa, valor obtenido por informantes calificados. El ingreso no se afectó por inclemencias climáticas como pérdidas por granizo, mal cuaje, o daño por heladas.

Rentabilidad Nominal: Rentabilidad se entiende como remuneración al capital invertido (Alturria, 2013). En este documento es calculada a partir del cálculo del margen bruto, resultado operativo y resultado por producción, divididos en el activo total o capital para un año productivo. No se tuvieron en cuenta impuesto a las ganancias, tasas de interés ni inflación. En cuanto al capital para el cálculo de la rentabilidad, este se construyó teniendo en cuenta el valor real de los bienes. En este caso se usó como criterio que los bienes son nuevos. Los bienes que formaron parte del capital son la tierra (20 ha), tractor e implementos, pulverizadora, galpón de 100 m², pozo, riego por goteo y estructura. Los valores para calcular inversión, capital y costos fueron tomados de las siguientes fuentes: de armado de estructura se consultaron a informantes calificados (cuadrilleros,

parraleros), los materiales a Alumetal SA, riego por goteo a FEDEMI SRL; insumos agrícolas como fitosanitarios y fertilizantes a Solanum Agrícola SA y Nutrientes SA; los valores del metro cuadrado para galpón se obtuvieron del índice de modelo III de CIRCOT, otros valores de Diario de Cuyo Suplemento Verde y de Bodega Yanzón. Los jornales de corte de cargadores y cosecha fueron obtenidos del libro Secado de uva en planta (Espíndola, 2022). Los jornales de conducción de brotes, poda y tironeo se obtuvieron de *Sample cost to establish a vineyard and produce dried-on-vine raisins* (Vasquez, y otros, 2003). El valor correspondiente a cosecha mecánica es de 370 USD que se obtuvo de la empresa Tecnovid.

Cálculo de margen bruto: ingreso – costo directo.

Cálculo de resultado operativo: margen bruto – costos indirectos.

Cálculo de resultado por producción: resultado operativo – margen bruto.

Cálculo del activo total: sumatoria de efectivo, existencias en caja, bienes de cambio, bienes de uso amortizado y tierra.

3. Resultados

3.1 Estadística descriptiva: rendimiento y eficiencia de cosecha

El valor de 20 °Brix fue alcanzado el día 19/01/21. El día 18/02/21 se realizó la cosecha. La producción en el espaldero doble tiene una media de 9.463,3 kg/ha y en el espaldero simple es de 4.898,5 kg/ha. La diferencia en producción media fue aproximadamente el doble a favor del ED (4.564,8 kg/ha de diferencia). El rendimiento máximo fue de 12.226,5 kg/ha en el ED mientras que el mínimo fue de 4.000 kg/ha en el ES. Como se puede observar el rendimiento máximo respecto del mínimo es aproximadamente tres veces mayor. Por otro lado, el rendimiento mínimo para ambos tratamientos por planta es cercano a 1 kg/planta.

Tabla 1 Estadísticos descriptivos Rendimiento en kg/ha y peso teórico/pl según cada tratamiento de espaldero DOV

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
E doble	kg/ha	3	9.463,27	3.123,48	1.803,34	39,61	4.330,68	12.226,42
E simple	kg/ha	3	4.898,46	101,01	58,32	2,47	4.000,00	5.033,84
E doble	Peso teórico/pl (kg)	3	3,69	0,76	0,44	39,41	1,06	4,77
E simple	Peso teórico/pl (kg)	3	1,91	0,02	0,01	2,09	0,98	1,96

La caída de pasas al suelo tuvo una media comprendida entre el 3% y el 10% para ambos tratamientos. La eficiencia mínima fue con cosecha manual en espaldero simple, que tuvo un 14% de caída de pasas. La máxima eficiencia se registró con cosecha mecánica con un valor del 2% de caída de pasas al suelo. La cosecha mecánica es siete veces más eficiente que la cosecha manual.

Tabla 2 Estadísticos descriptivos caída de pasas expresada en porcentaje según cada tratamiento de espaldero DOV.

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
E doble	% Manual	3	0,07	0,03	0,02	49,49	0,05	0,11
E simple	% Manual	3	0,10	0,04	0,02	36,06	0,07	0,14
E doble	% Mecánica	3	0,03	0,02	0,01	57,74	0,02	0,05
E simple	% Mecánica	3	0,07	0,03	0,01	34,32	0,05	0,10

3.2 Variables económicas de espalderos DOV

3.2.1 Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno

Espaldero DOV Simple: La inversión para 20 ha es de 703.822 USD, esto representa 35.191 USD por hectárea. El costo de producción es de 79.148 USD y el costo operativo de 66.358 USD. El costo operativo por hectárea es de 3.317 USD. Calculando el ingreso por la venta de pasas se obtuvo 117.538 USD por año; con 1,91 kg producidos por planta que corresponden a la producción promedio, y un valor de venta de 1 USD por kg. El VAN obtenido es de -337.862 USD mientras que la TIR es de -0,22% por lo tanto, no es conveniente la inversión en este sistema.

Si la producción fuese de 1,96 kg/pl, correspondiente a la producción máxima obtenida para ES, el ingreso sería de 120.615 USD con 1 USD por kg. La TIR que se obtiene es de 0,35% y el VAN obtenido es de -317.122 USD. Cuando aumente la producción en un 2,55 % la inversión en este sistema sigue sin ser conveniente.

Espaldero DOV Doble: La inversión para 20 ha es de 927.216 USD, que representa 46.360 USD por hectárea. El costo de producción es de 83.648 USD y el costo operativo de 70.858 USD. El costo operativo por hectárea es de 3.543 USD. Al calcular el ingreso por la venta de pasas se obtuvo 224.615 USD por año; con 3,65 kg/pl que corresponden a la producción promedio, y un valor de venta de 1 USD por kg. En este caso, el VAN obtenido es de 71.683 USD mientras que la TIR es de 8,58%, siendo conveniente la inversión.

Si la producción fuese de 4,77 kg/planta, correspondiente a la producción máxima obtenida para ED, el ingreso es de 293.538 USD con 1 USD por kg. Por lo tanto, el VAN obtenido es de 486.913 USD y la TIR de 12,8%. Cuando aumente la producción en un 31% la inversión en este sistema sigue siendo conveniente.

3.2.2 Rentabilidad nominal por año productivo

Espaldero DOV Simple: Con un capital de 947.970 USD la rentabilidad del resultado por producción es de 1,5% calculada con la producción medía. Si la producción por planta fuese la máxima, la rentabilidad del resultado por producción es del 1,8% para un aumento en la producción del 2,6 %.

Espaldero DOV Doble: Con un capital de 1.152.310 USD la rentabilidad del resultado por producción es de 9,38% calculada con la producción media. En cuanto a la producción máxima, arroja una rentabilidad del resultado por producción de 14,96%. La diferencia de rentabilidad obtenida con la producción media entre ambos tipos de espalderos DOV es de 8%. Mientras que con la productividad máxima registrada para

cada espaldero arroja una diferencia en rentabilidad del 13% a favor del espaldero DOV doble. Estas diferencias se asocian principalmente a que los costos operativos entre ambos tipos de espaldero difieren en 4.000 USD más para el ED, mientras que los ingresos son 1,5 mayores en ED (176.000 USD).

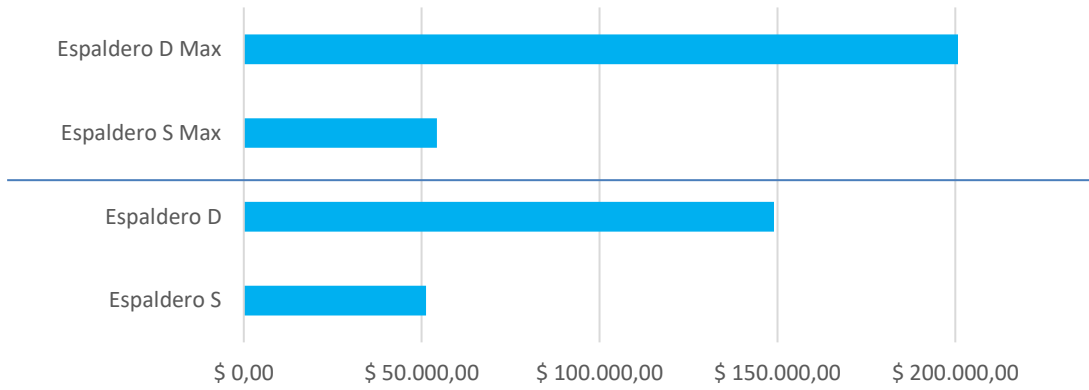


Figura 3 Margen bruto por ciclo productivo expresado en dólares para espalderos doble y simple con producción máxima y promedio.

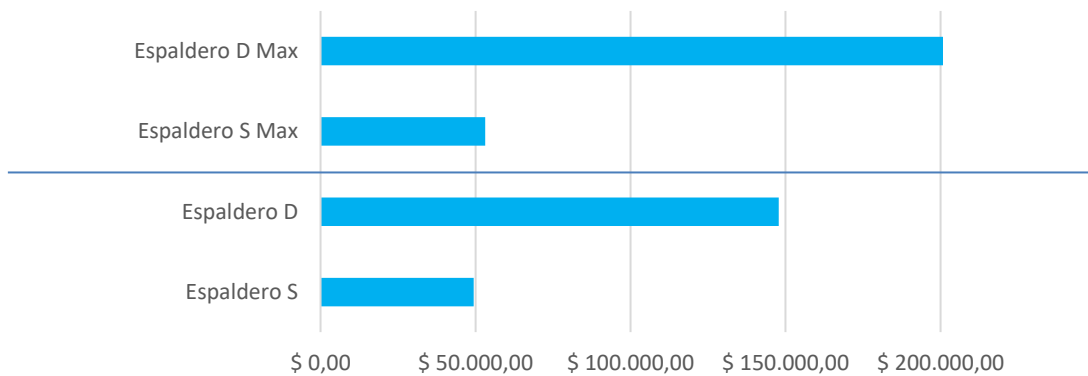


Figura 4 Resultado operativo expresado en dólares para espalderos doble y simple con producción máxima y promedio.

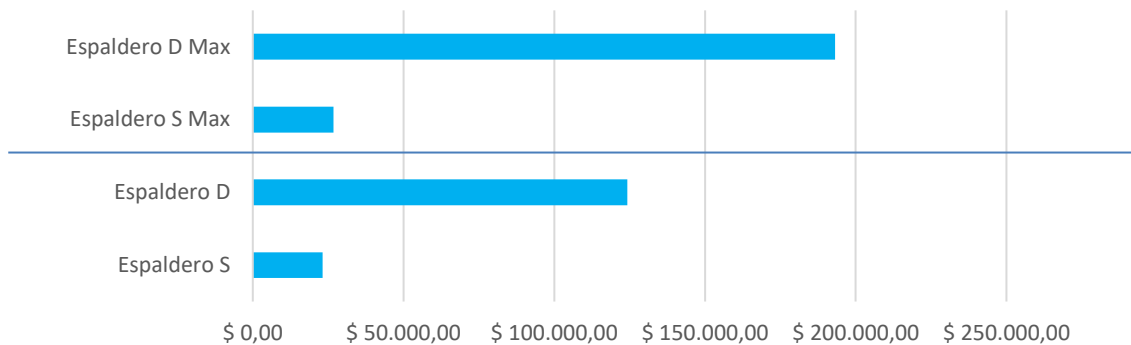


Figura 5 Resultado de producción expresado en dólares para espalderos doble y simple con producción máxima y promedio.

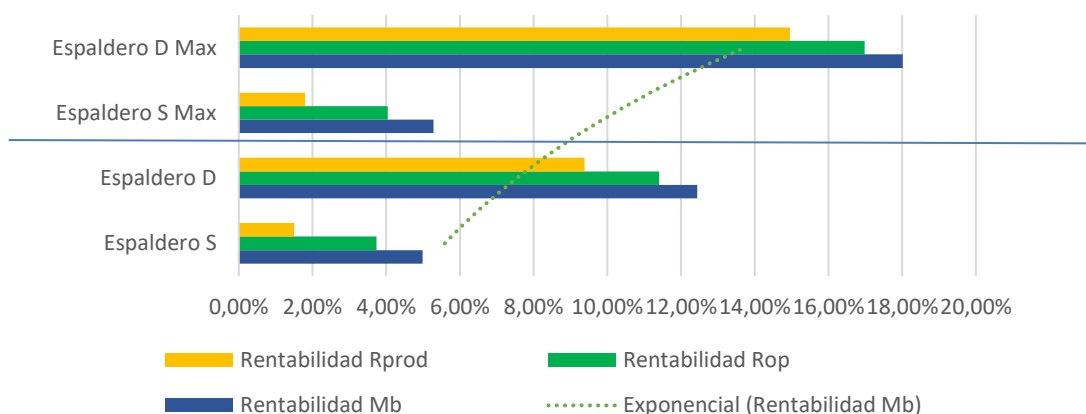


Figura 6 Rentabilidad de los distintos resultados para espalderos simple y doble con producción promedio y máxima

4. Discusión

Fidelibus y Vásquez en *“Trellises for Dried on the Vine (DOV) raisin production”* (S/F), determinaron que el espaldero con cordón simple produce como máximo 6,8 t/ha de pasas en DOV, sin embargo, este trabajo muestra que la producción máxima para espaldero DOV con cordón simple no fue mayor a 5 t/ha. Por otro lado, en el mismo trabajo la producción del sistema open gable es de 10 a 12 t/ha, una producción muy similar al promedio del espaldero DOV doble, coincidiendo además en los valores máximos. No así, comparando espalderos DOV a parral DOV, este último es el más productivo siempre.

Parpinello y otros en 2012, demostraron que la variedad Fiesta conducida en cordón cuadrilateral y Open Gable produce entre 1,96 y 10,01 kg/planta. Los datos relevados son coincidentes en el valor mínimo no así en el máximo del rango estudiado por los autores, siendo el máximo próximo a la mitad. Primero, esta discrepancia en el máximo productivo puede deberse a que se observó debilidad en las plantas durante todo el ciclo. Segundo, el espaldero DOV simple o doble tiene menor expresión vegetativa que open gable y cordón cuadrilateral. Por lo tanto, se acepta parcialmente lo enunciado por los investigadores para Fiesta en espalderos DOV.

En un estudio del año 2017 en California, citado por Espíndola en *Secado de uva en planta*; la cosecha manual de la variedad sunpreme tuvo hasta un 8% de pérdida u la cosecha mecánica tuvo hasta 5%. La presente investigación muestra pérdidas promedio similares pero mayores en un 2% tanto para cosecha manual como mecánica.

Espíndola y otros (2014; 2018) y Gutiérrez y otros (2019) indicaron que en total se necesitan 13,31 jornales/ha en parral DOV con cosecha manual respecto de los 80 jornales/ha en promedio que requiere el cosechado-tendido-volteo-levantado en uva pasa producida en parral y secada en ripio. En espalderos DOV se requieren 6 jornales/ha (cuatro para poda de desconexión y dos para tironeo (Vasquez, y otros, 2003); aproximadamente la mitad de los jornales que en parral DOV y aproximadamente 10 veces menos que en la producción de pasas tradicional.

En uva para otro destino, uva tipo común para vinificar en Mendoza, Alturria en su trabajo *Actualización de Costos Vitícolas* (2013) registró valores similares. Contabiliza por hectárea de costo operativo \$ 4.290 USD; de costo de producción \$ 4.675 USD; de ingresos \$ 4.879 USD. En el presente trabajo el costo operativo fue \$ 800 USD menor para ambos espalderos; el costo de producción fue \$ 1.000 USD menor; los ingresos fueron \$ 1.000 USD mayores en ES y de \$ 6.352 USD mayores en ED. Teniendo en cuenta el resultado de producción/capital la rentabilidad para uva tipo común es de 0%

mientras que para uva pasa es de 1,5% y de 9,38% producida en ES y ED respectivamente. En cuanto a las diferencias en los costos, la misma autora establece que "... la magnitud de las actividades de apoyo es propia de cada empresa vitícola y estará en función de su tamaño, estructura y composición de capital". Respecto al capital por hectárea, los ES y ED requirieron una inversión tres veces mayor a lo que plantea Alturria para ese destino. Por un lado, la diferencia se explica en parte porque el presente trabajo considera la tierra parte del capital. Por el otro, no es posible justificar totalmente dicha diferencia ya que el trabajo de Alturria no consigna en detalle la composición del capital.

Por ultimo, Parpinello y otros (2012) enuncian que cuando el rendimiento es mayor a 4.000 kg/ha los sistemas DOV son convenientes. En el presente trabajo, el espaldero DOV simple con una producción de 4.900 kg/ha no fue conveniente, ya que presentó valores negativos de VAN. Para la estructura de costos e inversión planteada este sistema DOV comienza a ser conveniente con 9.000 kg/ha es decir 2,9 kg/planta. Por lo tanto se rechaza lo establecido Parpinello y otros en 2012 para espalderos DOV, tanto simples como dobles.

5. Conclusión

Según el primer objetivo planteado en este trabajo la producción en espaldero DOV doble es mayor a la del espaldero DOV simple, esto relacionado a la existencia de dos cordones. Por otro lado, la cosecha de los espalderos DOV arrojó una pérdida que estuvo entre 2% y 14%, siendo la cosecha mecánica la más eficiente. Lo que cae de pasa al suelo por cosecha mecánica de ambos tipos de espaldero es similar, la principal diferencia está entre tipos de cosecha y no por tipos de espaldero.

Respecto al segundo objetivo planteado se observó que el espaldero DOV simple no es viable económicamente con las producciones promedio y máximas registradas. En cuanto al espaldero DOV doble es viable económicamente en producción promedio y máxima registrada. El aumento en la producción dado por ED arroja un aumento en los beneficios que es más que proporcional en relación a un esquema similar de costos del ES.

En cuanto a las hipótesis planteadas en este trabajo, se acepta la primera debido a que la producción es dos veces mayor en ED respecto al ES.

Respecto a la segunda hipótesis se acepta, debido a que se corrobora que la eficiencia es mayor para la cosecha mecánica que la manual para ambos diseños.

La última de las hipótesis planteadas en este trabajo se acepta ya que efectivamente la rentabilidad es mayor en espaldero DOV doble que en simple.

Last but not least, el límite de este trabajo está dado por una única observación espacio-temporal de este nuevo sistema de conducción. Por lo anterior, se recomienda realizar futuras investigaciones experimentales de desarrollo vegetativo y productividad que contemplen distintas condiciones de suelo y variedades.

En resumen, la utilización de los espalderos DOV responde como una alternativa viable económicamente a la necesidad de mecanizar la viticultura y reducir costos en mano de obra; necesidad que surge de la problemática estudiada por otros autores.

6. Bibliografía

- Acosta, A. (11 de 02 de 2017). Distintos métodos alternativos para el secado de las uvas. *Diario de Cuyo*.
- Alturria, L. (2013). *Actualización de Costos Vitícolas*. Mendoza: Facultad de Ciencias Económicas UNCuyo.
- Battistella, M. (2017). *Mejoras de rentabilidad a través del incremento de la productividad de mano de obra*. San Juan: INTA.
- Battistella, M., & Novello, R. (2013). Impacto de los métodos de cosecha asistida sobre la productividad de la mano de obra en la vendimia de uva para vino y mosto. (INTA, Ed.) *Ruralis*(17), 4-8.
- California Raisins. (21 de Agosto de 2015). *raisins.org*. Obtenido de California Raisin Administrative Committee: <https://calraisins.org/wp-content/uploads/2015/08/SUNPREME-8-21-15.pdf>
- Christensen, P. (2000). *Raisin Production Manual*. California: UCANR Publications.
- Delgado, G. (2006). *Finanzas rurales: Decisiones financieras aplicadas al sector agropecuario*. Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Doreste, P. (2013). *Pasas de uva*. Buenos Aires: Alimentos Argentinos.
- Espíndola, R. S. (Octubre de 2014). Producción de pasas en la Región Cuyo. La Consulta, Mendoza, Argentina.
- Espíndola, R. S. (2022). *Secado de uva en planta*. Centro Regional Mendoza San Juan / EEA San Juan: Ediciones INTA.
- Espíndola, R. S., Camargo, J. A., Pringles, E., & Battistella, M. (2018). Effect of Pruning Severity on Yield, Drying Time and Wages in Flame Seedless Dry-on-vine and Traditional Raisin Production Systems in Argentina. *South African Journal of Enology and Viticulture, Vol. 39, No. 1*.
- Espíndola, R. S., Gutierrez, A., & Suero, E. (2019). Features of raisins grape quality according to the drying process method used. *IJRDO - Journal of Agriculture and Research, 5, 1-7*.
- Espíndola, R., Alcaide Carrascosa, M., Alonso, F., Arevalos, E., Beaudéan, A., Camargo, J., y otros. (2017). *Compendio de estudios y experiencias sobre secado de uva en planta en la provincia de San Juan*. San Juan: INTA ediciones.
- Espíndola, R., Ferreyra, M., Pringles, E., & Battistella, M. (2014). Análisis fisiológico de la aplicación del sistema de secado de uvas en parrales con ahorro de jornales en cosecha. *RIA, 40(3), 276-281*.
- Ferrá, C. (2008). *Evaluación socioeconómica de proyectos*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- Ferrá, C., & Botteon, C. (2007). *Evaluación privada de proyectos* (1a ed.). Mendoza: Facultad de Ciencias Económicas, UNCuyo.
- Fidelibus, M. (2007). Development of new raisin production systems. *I Simposio Internacional de Uva de Mesa y Pasa*, (pp. 57 - 64). San Juan.
- Fidelibus, M. (2014). Grapevine Cultivars, Trellis Systems, and Mechanization of the California Raisin Industry. *Hort Technology, 24, 285-289*.
- Fidelibus, M., & Vasquez, S. (s.f). *Trellises for Dried on the Vine (DOV) raisin production*. California: UC Cooperative Extension.
- Fidelibus, M., Christensen, P., Katayama, D., & Ramming, D. (2008). Early ripening grapevine cultivare for dry on vine raisins on an open gable trellis. *Hort Technology, 18(4), 740-745*.
- Fidelibus, M., Zhuang, G., & Espíndola, R. (2018). *Performance of Sunpreme raisin grapes on different rootstocks and trellises*.
- Frank, R. G. (1977). *Introducción al cálculo de costos* (2da ed.). Buenos Aires: El Ateneo.

- Gascón, A. M. (2013). Desecacion y Deshidratacion de vegetales. *Facultad de Ciencias Agrarias*, 1-19.
- Gutiérrez, A., Suero, E., & Espíndola, R. S. (2019). Tecnología para la producción y calidad de pasas de uva. Mendoza - San Juan: INTA ediciones.
- Hernández, J. J., Fili, J. P., & Battistella, M. (2019). *Reflexiones en torno a la innovación tecnológica en la vitivinicultura de San Juan*.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (30 de Septiembre de 2015). *INTA informa*. Obtenido de <https://intainforma.inta.gov.ar/cuyana-cosechadora-la-primer-para-uvas-en-parral/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2017). *Propuesta de innovación integral en la vitivinicultura de San Juan: Primer informe del convenio entre INTA y el Ministerio de la Producción y Desarrollo Económico*.
- Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). (2019). *Informe anual de superficie 2019*.
- Miller, D. P., Howell, G. S., & Flore, J. A. (1996). Effect of Shoot Number on Potted Grapevines: II. Dry Matter Accumulation and Partitioning. *American Journal of enology and viticulture*, 42-51, 6.
- Miranda, O. (1997). Organización del trabajo y acumulación de capacidades tecnológicas: una aproximación desde la fruticultura familiar. *Estudios del trabajo*, 115-136.
- OIV. (2016). *RESOLUCIÓN OIV-VITI 522-2016: Buenas prácticas de la OIV para los sistemas de producción de las uvas pasas*.
- Ortega, L., Beaudean, A., Aguilera, F., Pastore, J., Sanchez, E., & Espíndola, R. (2019). Capítulo II Métodos de secado usados en San Juan y evaluación económica. En A. Gutiérrez, E. Suero, & R. Espíndola, *Tecnología para la producción y calidad de pasas de uva* (págs. 10 - 36). San Juan: INTA Ediciones.
- Pangauhane, D., Sawhney, R., & Sardavadia, P. (1999). Effect of various dipping pretreatment on drying kinetics of Thompson seedless grapes. *Journal of Food Engineering*, 211-216.
- Parpinello, G., Heymann, H., Vasquez, S., Cathline, K., & Fidelibus, M. (2012). Grape maturity, yield, quality, sensory properties and consumer acceptance of Fiesta and Selma Pete Dry On Vine raisins. *Am J Enol Vitic*, 63(2), 212-219.
- Pugliese, F., & Espíndola, R. (2011). Simposio Internacional de Uva de Mesa y Pasas. *Aptitud de pasificación de distintas cultivares apirénicas* (pág. 5). San Juan: INTA.
- Sierra Bravo, R. (2005). *Técnicas de investigación social* (14 ed.). Madrid: Editorial Thomson.
- Sun-Maid Growers of California. (2011). *Sun-Maid Raisins & Dried Fruits: serving American families & the world since 1912*. California: DK Publishing.
- USDA. (2015). *World Markets and Trade*. California: University of California.
- USDA. (2018). *Raisins: World Markets and Trade*. California: USDA.
- Vasquez, S. J., Peacock, W. L., Leavitt, G. M., Christensen, L. P., Sutter, R. S., Hembree, K. J., y otros. (2003). *Sample costs to stablish a vineyard and produce dried-on-vine raisins*. San Joaquin Valley: University of California Cooperative Extension.
- Vila, H., Paladino, S., Nazrala, J., & Lucero, C. (2010). La uva, su desarrollo y composición. In H. Vila, S. Paladino, J. Nazrala, & C. Lucero, *Manual de calidad de uva* (pp. 9-17). Mendoza: Ediciones INTA.
- Whiting, J. (1992). *Harvesting and Drying of Grapes*. En B. Coombe, & P. Dry: Australia: winetitles.
- Winkler, A., Cook, J., Kliwer, W., & Lider, L. (1974). *General Viticulture*. California: California Press.

