

# **Desarrollo de espalderos para cosecha mecánica de pasas de uva en sistemas Dry On Vine con Fiesta. San Juan 2018-2021**

Dr. Rodrigo Sebastián Espíndola

Ing. Agr. Sergio Vega Mayor

Convenio N° 26078 INTA – Cassab Ahun  
Proyectos de Desarrollo Técnico y Social. UNSJ-CONICET

San Juan  
Agosto 2021



## Resumen

La mano de obra para cosecha es cara y escasa. Los sistemas de secado en planta son una forma de bajar el costo de producción de pasas de uva; sin embargo, sólo se puede mecanizar su cosecha con máquinas de tipo horizontal, que son caras y difíciles de conseguir. Se diseñó un sistema de conducción para la cosecha mecánica de pasas con máquinas vendimiadoras verticales de mayor disponibilidad. Este estudio tuvo como objetivos medir la producción de espalderos DOV y calcular la conveniencia del sistema mediante indicadores económicos. Se aplicó un diseño aleatorio simple con dos tratamientos: espaldero DOV simple y espaldero DOV doble y tres repeticiones. Se midieron variables vegetativas, reproductivas y se calculó el VAN, la TIR y la rentabilidad. Se calcularon estadísticos descriptivos y se hizo un análisis de la varianza con el programa Infostat. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a la producción y que el VAN es positivo en ambos sistemas, siendo más conveniente el espaldero DOV doble. Por último, los espalderos DOV permiten la cosecha mecánica de pasas, con vendimiadoras verticales y mayor eficiencia que los sistemas DOV en parral.

Palabras Clave: sistema de conducción, mano de obra, secado en planta, inversión.

## Índice

Introducción .....	1
Objetivos específicos .....	4
Materiales y métodos .....	5
Resultados.....	11
Producción y eficiencia de cosecha.....	11
Calidad .....	11
Variables económicas.....	14
Conclusión.....	16
Bibliografía.....	19
Anexo .....	20
Bibliografía.....	17
Anexo .....	18

## 1. Introducción

La producción mundial de pasas es de 1.600.000 t y está liderada por Turquía y Estados Unidos (USDA, 2016). La Argentina se posiciona entre el 7mo y 9no productor mundial de pasas y cuenta con un potencial productivo de 40.000 t por año (Doreste, 2013; USDA, 2016). Su valor por tonelada varía de U\$D 1.600 a 2.200 según la calidad y mercado (Fidelibus, y otros, 2016). En Argentina, San Juan es la provincia que produce el 95% de la pasa que se vende a mercado externo (Espíndola, 2017).

Los sistemas de producción de pasas tradicionales emplean ripieras con extensiones de 1 a 4 ha. En estas se coloca (tendido) la uva a secar, luego se voltea y, finalmente, se levanta la pasa siendo trasladada al galpón de almacenamiento (Espíndola y otros, 2014). Este sistema de producción se asocia a más de 60 jornales por hectárea, lo que implica una gran necesidad de mano de obra y un costo de cosecha equivalente a 2.400 kg de pasas por hectárea (Battistella, 2017). Desde el año 2010 en San Juan, se comienzan a utilizar los sistemas de secado de uva en planta o *Dry On Vine* (DOV). Estos producen un ahorro de costos superiores al 40% (Fidelibus, 2007; Espíndola y otros, 2014), sin reducir la producción (Parpinello y otros, 2012). Estudios locales demostraron que el uso de DOV es una excelente alternativa que permite mejoras en la rentabilidad, facilita el proceso de producción, mejora la calidad de las pasas y es potencialmente mecanizable (Fidelibus, 2007; Espíndola, 2017). Sin embargo, los parrales (90% de los viñedos de San Juan) (INV, 2016) sólo pueden ser mecanizados con máquinas tipo Puccinelli (cosecha horizontal) las que son caras y de difícil acceso. Otros sistemas de conducción como *Open Gable*, permiten el uso de cosechadoras cabalgantes para pasas de uva producidas por DOV; pero la desventaja de estos sistemas está en su costo de instalación superior a USD 40.000 por hectárea (Fidelibus, y otros, 2016).

En la actualidad en California, a través del *Kearney Research and Extension Center*, se estudió una nueva variedad para DOV denominada Sunpreme que produce pasas sin necesidad de cortes de cargadores (la desconexión vascular es espontánea) (Fidelibus, 2017). Estas pasas quedan adheridas a la planta por lo que no son necesarios alambres de sostén (estructuras horizontales como es el caso de los parrales u *Over Head*; o estructuras en planos inclinados como es el caso de *Open Gable*). Las plantas de la variedad Sunpreme pueden ser conducidas en espalderos (sistemas de cordones bilaterales o tetralaterales), que son de menor inversión y permiten el uso de cosechadoras cabalgantes, normalmente usadas para vid de vinificar (Espíndola, 2017). Argentina no dispone de una variedad como Sunpreme, pero posee materiales genéticos nuevos (preselecciones INTA) que tienen excelente aptitud de pasificación

dada por su contenido de azúcar, tiempo de secado, relación de secado (peso fresco/peso seco), color y contenido de humedad al momento de levantado (Pugliese y Espíndola, 2007; Espíndola y otros, 2014; Espíndola, 2017). Es posible el desarrollo tecnológico de un tipo de espaldero en cordones bilaterales o tetralaterales con podas a pitón, pitón y cargador o cargador, que permita el DOV y el uso de cosechadoras cabalgantes, disponibles en la región cuyo.

Al estudiar estas nuevas variedades, en relación con nuevos sistemas de conducción y sistemas de poda que permitan una fácil y rápida desconexión vascular, es muy importante que las variables contenido de azúcar en pasa, relación de secado, tiempo de secado, contenido de humedad y color no se vean afectadas (Christensen, 2000; Whiting, 2002; Parpinello y otros, 2012).

En la actualidad el esquema varietal que sustenta la producción y mercado de pasas de uva está representado por Flame Seedless (3.500 ha), Superior Seedless (2.500 ha), Sultanina (2.000 ha), Arizul (1.500 ha) y Fiesta (1.500 ha) (INV, 2016). Estas pasas responden a las exigencias de mercado: uvas blancas, sin semillas, alto contenido de azúcar, sabor no amoscotelado (Withing, 2002). Sin embargo, la variedad Flame Seedless, apirénica, suele formar un rudimento seminal, proceso ligado a la estenospermocarpia (Gil & Pszczokowski, 2015). El resto, puede presentar problemas de vecería lo que está ligado a condiciones climáticas y características varietales (Coombe y Dry, 2001; Gil & Pszczokowski, 2013). Las Preselecciones INTA 77 y 73 son blancas, sin semillas, presentan una excelente relación de secado y la cantidad de pasas cada 100 gramos es cercana a 150, lo que indica que se trata de pasas jumbo, hoy muy importantes en el mercado (Seminario Técnico de Producción de Pasas, 2017).

### Resultados preliminares

Entre el año 2010 y el 2013, se comenzó con estudios sobre la aplicación de sistemas DOV en Superior Seedless en la EEA San Juan, INTA. Estos estudios evaluaron cargas (cantidad de yemas por planta), entre zonas de producción de madera y zonas de producción de fruta/pasa. También se midió el rendimiento en kilogramos de pasas por planta, el tiempo de secado y el tiempo de ejecución de tareas en cosecha entre sistema DOV y tradicional. En ese momento se descubrió que los sistemas DOV pueden presentar distribuciones de yemas en la poda del 70%-30% (fruta/cargador-madera/pitón) o del 90%-10%, para la misma carga total por planta, sin afectar el rendimiento. La capacidad de la planta, medida por peso de poda y porcentaje de brotación, es la que define la carga, no la distribución. Los sistemas DOV respecto a producción tradicional de pasas no producen una disminución del rendimiento, en pasas

por hectárea, relacionada con una reducción del área efectiva de fruta por hectárea. La aplicación de sistemas DOV no está ligada a una disminución en las reservas de la planta, expresadas como nitrógeno total y/o arginina en sarmiento, luego de cuatro años de cortes. Los sistemas DOV producen ahorro en jornales, respecto a sistemas tradicionales, de más de un 40% y de hasta un 90%. Se observó una mejor calidad y un mayor tempo de secado. Se encontró una ecuación de regresión entre área foliar y longitud de brotes y se observó que, aún con una poda intensa en el verano (poda de desconexión), la planta encuentra las estrategias para reestablecer su área foliar.

Entre el año 2013 y el año 2016, se estudió la variedad Flame Seedless. En esta investigación se planteó evaluar mayores y menores cargas, relacionando tiempos de secado y también diferentes configuraciones de poda (podas cortas con mayor número de cargadores y podas largas con menor número de cargadores a igualdad de yemas por grupo); también se estudió el efecto de productos secantes sobre el tiempo de secado y la calidad. Además, se confeccionaron curvas de secado que permitieran describir la cinética de secado para establecer el momento ideal de ejecución de corte de cargadores. Durante estos años se descubrió que mayores y menores cargas no modifican el tiempo de secado, si afectan positiva o negativamente el rendimiento. Se descubrió que hay mayores producciones cuando las podas son largas, siendo la mejor relación de producción la que se asocia a 5 o 6 cargadores de 15 o más yemas por cargador. También se supo que el uso de aceite de oliva (4%) + carbonato de potasio (8%) produjo un efecto acelerador en el secado en 10 días, sin alterar la calidad. Se corroboró que la calidad de pasas DOV es mejor y que se producen ahorros de jornales de hasta un 60% en comparación con los demandados por sistemas tradicionales. Se observó que los tiempos de secado dependen del clima fuertemente y que en años húmedos y fríos este es superior a 50 días y que en años normales es de 35 días, siendo de 25 días en años considerados cálidos. También se observó que una diferencia de 4 °Bx en el momento de corte, no acelera el tiempo de secado (por iniciar antes el secado) y sí genera una variación de hasta 3 t/ha en los rendimientos.

En el año 2017, en California, se realizó el primer estudio a campo de la variedad para DOV, sin corte de cargadores, Sunpreme. En este caso se trató de un diseño en parcelas sub subdivididas, en donde el factor principal fue el sistema de conducción (espaldero bilateral o tetralateral), el segundo factor fue el portainjerto (pie franco, Paulsen 1103 y Freedom), y el tercer factor fue regulación de carga (carga al 100% y carga al 50%). Se supo que los espalderos con cordones tetralaterales presentan mayor potencial productivo; sin embargo, quedó la duda sobre el rendimiento que se podría obtener si se regula la carga a máxima capacidad de la planta. Los portainjertos presentaron un efecto positivo sobre el desarrollo vegetativo y negativo sobre la

producción. La regulación de la carga tuvo un efecto positivo en el desarrollo de la canopia, generando mayor cantidad de brotes, y provocó menor producción. No hubo interacciones entre los factores. Este ensayo fue cosechado con máquinas cabalgante a velocidades de 2 a 3,5 millas por hora. Se observó que las cosechas manuales tuvieron hasta un 8% de pérdida y que la cosecha mecánica tuvo hasta un 5% de pérdidas con eficiencias promedio del 98%.

Por último, se redactó un libro con las experiencias sobre secado de uva en planta en San Juan, en donde se cuenta con la opinión de productores y empresarios sobre el DOV y se explica cómo y en qué condiciones se pueden aplicar.

### Objetivo general

Evaluar un nuevo sistema de conducción en espaldero para la producción de pasas en *Dry On Vine* o secado en planta que permita mejorar el beneficio económico del sector productivo a través de una reducción de la inversión, reducción del costo de producción y una mejora en la oportunidad de venta del producto.

### Objetivos específicos

1. Medir la producción un nuevo sistema de conducción, para dos niveles de carga, en producción de pasas con método de secado *Dry On Vine*.
2. Evaluar la aptitud de pasificación según característica físicas y organolépticas de las pasas.
3. Evaluar la eficiencia de cosecha mecánica para espalderos *Dry On Vine* según mayor y menor carga.
4. Calcular una evaluación de inversión y rentabilidad del Espaldero DOV según los rendimientos efectivos.

## 2. Materiales y métodos

El estudio se realizó en una parcela de la firma Cassab Ahun ubicada en Cauçete sobre calle La Plata, entre Calle 1 y Calle 2 con una superficie implantada de 0,5 ha. Se trató de un suelo franco arcilloso a arcilloso con más de 1 m de profundidad y homogéneo. El riego fue presurizado por goteo. Los cálculos del riego se realizaron según ETo y Kc para el cultivo de la vid. El Kc de cultivo se obtuvo de estudios previos (Liotta y Sarasua, 2013). La fertilización se calculó para la parcela y se aplicó un máximo de 20 U de nitrógeno. Se aplicaron tratamientos fitosanitarios preventivos para el control de oídio, peronospora y botrytis. Se construyeron espalderos de 1,6 m de altura total con cordones: i) a 1,00 m y 1,30 m de altura desde el suelo (Espaldero DOV doble) y ii) a 1,3 m de altura desde el suelo (Espaldero DOV simple).

### Diseño experimental y cantidad de parcelas

El diseño experimental fue completamente aleatorizado con dos tratamientos y tres repeticiones:

1. Espaldero DOV simple con poda a pitón y cargador.
2. Espaldero DOV doble con poda a pitón y cargador.

### Unidad experimental

La unidad experimental (UE) estuvo conformada por grupos de tres plantas homogéneas dentro de cada espaldero y dos subgrupos de medición. Los sistemas de conducción simples formaron sus cordones a 1,3 m desde el suelo con medios postes cada 4 m. Los sistemas de conducción dobles tuvieron el primer alambre de conducción a 1 m desde el nivel del suelo y el segundo alambre de conducción a 1,3 m. Ambos sistemas contaron con alambres secundarios a ambos lados del principal (alambre de conducción) a 25 cm de este (largo total de las estructuras 50 m – ancho 50 cm).

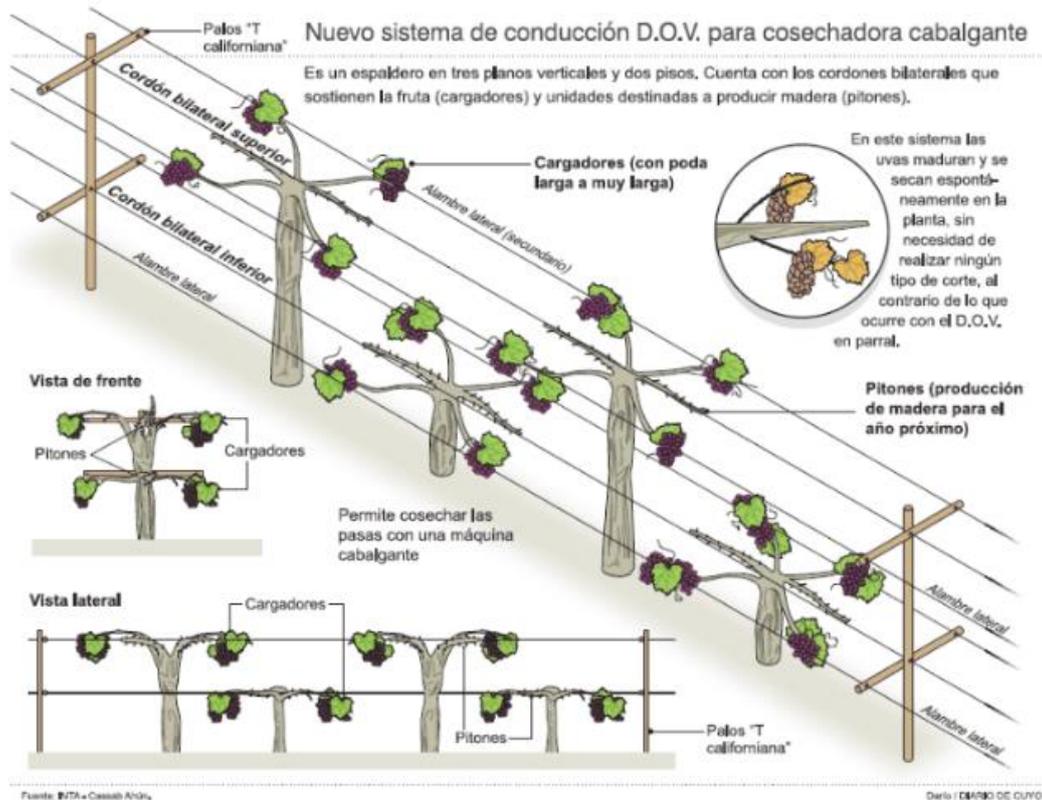


Figura 1. Esquema de los sistemas de conducción: superior cordón simple. Inferior cordón doble.

Fuente: Diario de Cuyo, Suplemento Verde.

### Metodología por objetivo

Objetivo 1. Medir la producción de pasas, según nuevas variedades y nuevos sistemas de conducción, para podas a pitón y cargador con método de secado *Dry On Vine*.

Controles o testigos. El comportamiento de ambos sistemas de conducción fue comparativo uno del otro. No hubo otro sistema de referencia como testigo ya que se trata de un nuevo diseño para DOV.

### Variables:

Rendimiento en kg/plata y t/ha.

Para cumplir con este objetivo es necesario: 1) construir las parcelas; 2) hacer una selección aleatoria de las parcelas; 3) conducir las plantas para formar los cordones. Esto implicó que durante el primer año del estudio no se pudo registrar las producciones por sistema de conducción. Durante el segundo ciclo, ya con los cordones formados, se pudo obtener la variable rendimiento en kilogramos de pasas por planta.

## Procedimiento

Rendimiento: Cuando las plantas alcanzaron, en promedio y por cada tratamiento, los 20 °Bx, se cortaron los cargadores. Al alcanzar un nivel de humedad cercano al 14% (determinación manual)<sup>1</sup>, se cosechó manualmente un subgrupo de tres plantas por cada Unidad Experimental. Se colocó una red plástica en el espacio a cosechar y se pesó la pasa caída al suelo durante la cosecha. Se emplearon tijeras de mano y cajones plásticos de 10 kg. Se midió el peso efectivo cosechado y el peso de las pasas contenidas por cada red. Con estos valores se calculó el rendimiento efectivo por planta (kg/planta), por hectárea (t/ha) y la proporción de pérdida por cosecha manual (%). Para la medición de peso, se empleó una balanza digital de 30 kg. Luego, el peso de las pasas fue afectado por la humedad real (determinación de laboratorio) para que sea comparable.

## Promedio de acumulación de azúcar

Para determinar el promedio de acumulación de sólidos solubles (°Bx) se tomó, cada dos días, una muestra de 50 bayas por cada grupo de plantas y se midió con refractómetro. Los datos se registraron en planillas Excel.

Tiempo de secado: esta variable se midió en días desde el corte de cargadores, al llegar por tratamiento a los 20 °Bx, y hasta el momento de cosecha, cuando las pasas en conjunto alcanzaron 14% de humedad.

Humedad de cosecha de pasa. Se tomó una muestra de 1 kg de pasas, durante la cosecha, por repetición y subgrupo (12 muestras). Esta se envió a laboratorio y la determinación se realizó por conductividad eléctrica dentro de las ocho horas de tomada la muestra. Con este dato se ajustó el peso de pasas real al teórico (14%).

$$\text{Peso } 14\% H = (\text{Peso real} - H \text{ real}) + (\text{Peso real} - H \text{ real} \times 14\% H)$$

---

<sup>1</sup> Se aprieta un puñado de pasas y estas se perciben con una consistencia plásticas y poco elástica. No se adhieren entre sí y no se percibe humedad en la mano.

Objetivo 2. Evaluar la aptitud de pasificación según características físicas y organolépticas de las pasas.

Variables:

Tamaño: degustación.

Color: degustación.

Sabor (dulce, amargo, acidez): degustación.

Homogeneidad de tamaño: mesa de conteo.

Bronceado: mesa de conteo.

Incrustaciones: mesa de conteo.

Insectos: mesa de conteo.

Cristalización: mesa de conteo.

Arrugas: mesa de conteo.

Cantidad de pasas en 100 g: medición.

Porcentaje de descarte: medición.

Procedimiento

Para cumplir con el objetivo 2, luego de tomar los pesos, calcular rendimiento y medir el tiempo de secado, se tomó una muestra de 1 kg de pasas sucias por cada unidad experimental (n=6) y se midieron las variables que constituyen la aptitud de pasificación física y organoléptica.

Cantidad de pasas en 100 g. Se pesó por cada repetición 100 g de pasas limpias y se contabilizó la cantidad.

Degustación. Para valorar variables subjetivas como color, dulzor, sabor amargo, sabor ácido, homogeneidad de color; entre otras, se armó un panel de degustación para comparar las pasas de ambos tipos de Espaldero DOV. Se entregó a cada degustador con un código, para que no pueda identificar el origen y las variables fueron puntuadas entre 1 y 10 con la ayuda de una planilla estandarizada (modelo USDA). Luego se promediaron las variables por tratamiento y se confeccionaron gráficos radiales para facilitar la interpretación de valores.

Mesa de conteo. Para medir las variables homogeneidad de tamaño, bronceado, incrustaciones, insectos, cristalización, arrugas; entre otras, se tomaron 100 pasas de cada tratamiento/observador y se armó una mesa de conteo con 10 observadores. Cada observador contó con lupa y escalímetro. Por cada variable se contabilizó la cantidad de pasas en determinada condición y se la expresó en porcentaje. El dato final surgió de los promedios de las variables.

Objetivo 3. Evaluar la eficiencia de cosecha mecánica para espalderos *Dry On Vine* según variedad y carga.

Variable:

Eficiencia de cosecha mecánica.

Procedimiento

Para lograr el objetivo 3, se colocó por cada repetición (n=6), una red plástica. Luego de que la cosechadora cabalgante terminó su labor, se procedió a coleccionar cada red, volcando su contenido en un cajón plástico de 10 kg. El peso se midió con una balanza digital de 30 kg.

La eficiencia de cosecha mecánica se calculó: peso de cosecha efectivo (kg/planta) dividido el peso de la pasa recolectada desde el suelo (kg/planta). Se expresó porcentualmente.

Objetivo 4. Calcular una evaluación de inversión y rentabilidad del Espaldero DOV según los rendimientos efectivos.

Variables:

Inversión por hectárea para propiedad tipo (20 ha).

Costo de producción por hectárea para la propiedad tipo.

Margen bruto.

Rentabilidad para la propiedad tipo.

Procedimiento

Inversión. La inversión contemplo factores durables y no durables. Para el cálculo se registraron todos los gastos que constituyeron la estructura de los espalderos (mano de obra y materiales), valores de los materiales y costos de producción hasta el tercer año.

Costo. Se tuvo en cuenta, por definición, que el costo es todo factor consumido en el proceso de producción. Este se contabilizó por año o ciclo productivo. Se imputó el riego, la energía, mano de obra, uso de fertilizantes, fitosanitarios, costos de poda, manejo de canopia, laboreo de suelo, cosecha y gastos de administración.

Ingreso. Se calculó con el valor venal de venta, afectado por el rendimiento y la calidad del producto. El valor venal se obtuvo por medio de informantes calificados.

Flujo de fondo. Se calculó para 25 años de proyecto. Se calculó por la diferencia entre inversión (año 1 y subsiguientes) sumado los costos de producción (años 2 hasta año 25) y el ingreso.

Rentabilidad. Se calculó a partir del resultado operativo (margen bruto – gastos de estructura), dividido por el activo total o capital en juego.

#### Cálculos estadísticos y programas necesarios

Se calcularon estadísticos descriptivos de posición (media, máximo, mínimo y mediana) y de dispersión (varianza, desviación estándar, error estándar y coeficiente de variación) para las variables cuantitativas. También se realizó un análisis de la varianza para la variable rendimiento. Se utilizó el programa INFOSTAT versión libre. Respecto a los datos relacionados con la calidad de pasas se realizó un análisis de frecuencias y se calcularon porcentajes con el programa Excel 365. En cuanto a la evaluación de inversión, el VAN y la TIR se calcularon para una tasa de descuento del 30% a 25 años.

### 3. Resultados

#### 3.1 Producción y eficiencia de cosecha

El espaldero DOV doble, según sus valores promedio, cuenta con 1,9 veces más racimos que el espaldero DOV simple siendo el potencial productivo del Espaldero DOV doble un 75% superior que el simple (Tabla 1). En cuanto a variables productivas, el DOV doble muestra una producción 44% mayor que el simple (kg de pasas por claro) lo que equivale, para un marco de plantación de 2,5 m x 1,3 m (3.076 plantas/ha), a 1,5 t/ha adicionales. Estos valores no guardan relación con la cantidad de racimos contabilizada como consecuencia de un faltante del producto terminado previa cosecha. Los valores promedio de efectividad de cosecha, entendida como pasa que cae al suelo, son mejores en la cosecha mecánica (6-8%); siendo que en la cosecha manual cae hasta un 14,3% de pasas al piso (Tabla 2).

Tabla 1. Estadística descriptiva para la variable número de racimos por planta por tipo de Espaldero DOV (simple – doble) n=3.

Tratamiento	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
E doble	17.72	6.49	3.75	36.63	10.33	22.5
E simple	9.28	0.42	0.24	4.55	8.83	9.67

Tabla 2. Estadística descriptiva para variables eficiencia de cosecha, rendimiento de pasas (kg/ha) y producción por claro de 4 m.

Tratamiento	Variable	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
E doble	% Caida Manual	14.33	4.04	2.33	28.2	12	19
E simple	% Caida Manual	9	5	2.89	55.56	4	14
E doble	% Caida Mecánica	8	5.29	3.06	66.14	2	12
E simple	% Caida Mecánica	6	1	0.58	16.67	5	7
E simple	kg/ha	3475.2	1091.09	629.94	31.4	2215.4	4117.9
E doble	kg/ha	4994.9	1511.71	872.78	30.27	4051.3	6738.5
E simple	Peso kg/claro teóric	3.4	1.04	0.6	30.57	2.2	4
E doble	Peso kg/claro teóric	4.9	1.47	0.85	30.06	4	6.6

#### 3.2 Calidad

La cantidad de pasas cada 100 g varía en 20 unidades entre pasas provenientes del espaldero doble y simple, siendo más pesadas (menor cantidad en 100 g), en el Espaldero DOV doble (Tabla 3).

Tabla 3. Peso de 100 pasas y cantidad de pasas cada 100 g de muestra.

Caso	Peso (g) de 100	Pasas en 100 g
Doble	41,25	242
Simple	38,125	262

Las características organolépticas de pasas hechas en Espaldero DOV simple (Figura 1) y doble (Figura 2), son similares (escala del 0 al 10). Las variables mejor puntuadas son la textura y piel, astringencia y jugosidad. En las pasas del espaldero DOV doble se observa, como leve defecto, la presencia de amarronados (6). Los atributos mejor posicionados de pasas hechas en el espaldero doble, respecto al simple son: calificación general, caramelizado, dulzor, forma, olor y homogeneidad de color. Las mejoras cualidades de pasas hechas en el espaldero simple respecto al doble son: textura – piel, jugosidad, acidez, tamaño y amarronado (Figura 3).

La evaluación física de pasas mostró que los defectos forma irregular y bronceado, aparecen en una proporción superior al 10%. Defectos como arruga o línea gruesa, decoloración y caramelización aparecen en un 5% de los casos (Figura 4). En las pasas del espaldero DOV simple los defectos: arruga gruesa, bronceado, incrustaciones, decoloración, caramelización y presencia de peciolo son los más importantes.

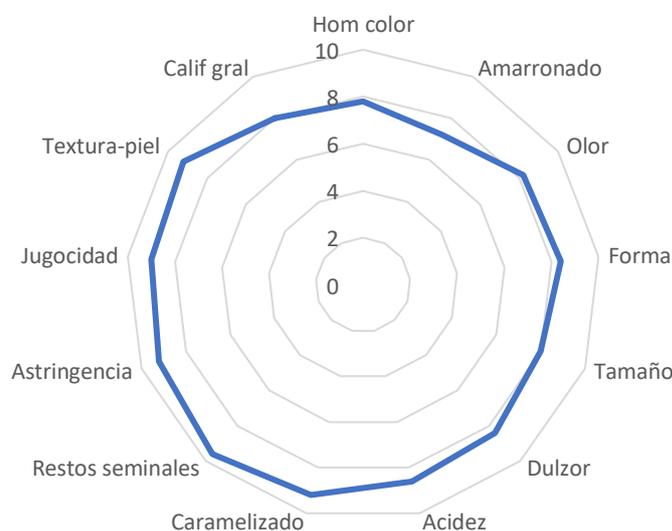


Figura 1. Evaluación organoléptica de pasas en Espaldero DOV simple

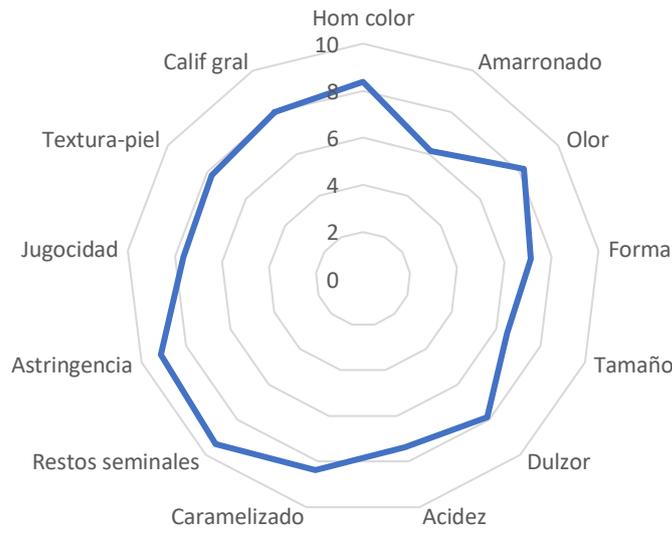


Figura 2. Evaluación organoléptica de pasas en espaldero DOV doble

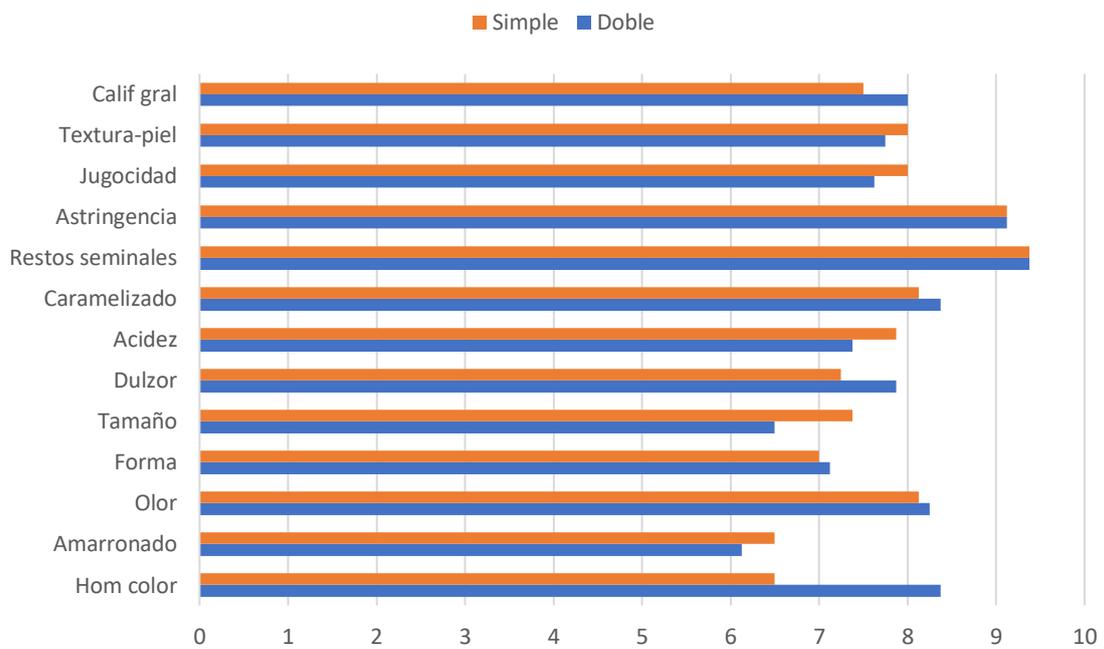


Figura 3. Evaluación organoléptica - Comparación entre pasas en Espaldero simple-doble.

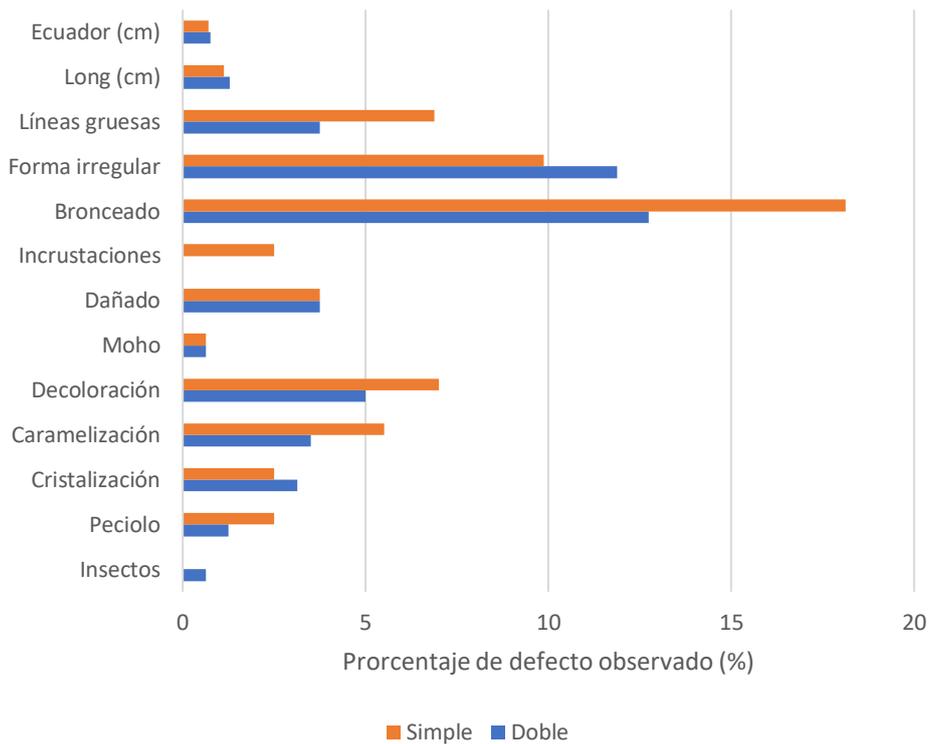


Figura 4. Evaluación física - Comparación entre pasas en Espaldero simple-doble.

### 3.3 Variables económicas

El Valor actual Neto (VAN) para una tasa de descuento del 30% a 25 años, teniendo en cuenta el recupero de la tierra muestra valores de U\$D 119.320 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 25%, por lo que el proyecto, en cuanto a la producción y cosecha mecánica de pasas en Espalderos DOV es conveniente. A un valor de mercado de cosecha mecánica de 300 U\$D/ha, está es más eficiente y resulta de menor costo; inclusive si los valores por alquiler de cosechadora aumentan hasta 500 U\$D/ha. El punto más fuerte es poder levantar una cosecha con tres personas a razón de 2 h/ha. La inversión del Espaldero DOV, por hectárea, es de U\$D 6.384 (no incluyen los valores de instalación de riego por goteo, pozo y bomba), a lo que se debe sumar el valor de la tierra. La inversión total para 20 ha, que incluye el valor de la tierra y las labores de preparación del terreno, plantación y conducción de las plantas, hasta el tercer año, suman U\$D 340.474. Al considerar la entrada en producción al quinto año, se estabiliza el costo de producción por año en U\$D 52.407. Esto se asoció a un ingreso anual de U\$D 246.080 y un flujo de fondo de U\$D 193.67 (valores expresados para 20 ha en producción).

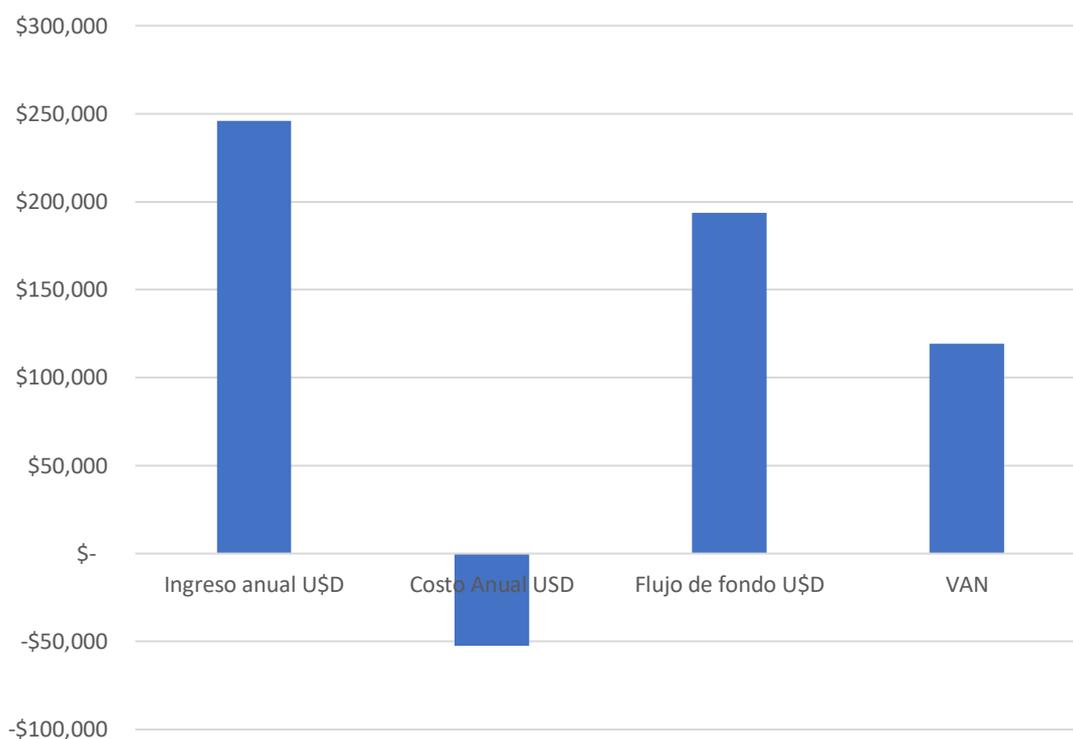


Figura 5. Valores de ingreso, costo y flujo de fondo para el quinto año de producción.

Teniendo en cuenta un costo por hectárea de USD 2.620 y un ingreso por hectárea de USD 12.304 para un valor de pasa en racimo o pasa sucia de 1 USD/kg; existe un margen bruto por hectárea de USD 9.683. En estas condiciones la rentabilidad es del 50%, para un capital de inversión de USD 380.091 y un resultado operativo de USD 191.672.

Tabla 4. Comparación de costos, ingresos y rentabilidad para 20 ha de Espaldero DOV

Costo para 20 ha	-\$ 52.407,40
Costo por hectárea	-\$ 2.620,37
Ingreso para 20 ha de pasas	\$ 246.080,00
Margen bruto para 20 ha	\$ 193.672,60
Margen bruto por hectárea	\$ 9.683,63
Capital para 20 ha	\$ 380.091,34
Gastos de estructura	-\$ 2.000,00
Resultado operativo	\$ 191.672,60
Rentabilidad	50%

## Conclusión

El Espaldero DOV, en sus dos formas (simple y doble), permite la cosecha mecánica de pasas con máquinas empleadas para uvas de vinificar, las que son de mayor accesibilidad en el mercado.

El sistema de conducción se asocia a un beneficio económico relacionado con una inversión similar a la de un parral, pero con un menor costo de cosecha y sin los inconvenientes asociados a la contratación de mano de obra para esta tarea.

Los espalderos DOV tienen un potencial productivo, en pasas de uva por planta y hectárea, que garantiza un nivel de rentabilidad óptimo.

Las características físicas y organolépticas de las pasas de uva hechas con este sistema son de excelente nivel.

La eficiencia de cosecha mecánica es muy buena y menor que la eficiencia de cosecha manual.

La evaluación de inversión, en todos sus parámetros, muestra valores positivos lo que indica la conveniencia sobre el uso de estos sistemas.

Es muy importante, para una buena cosecha de pasas en espaldero DOV, hacer un desbrote temprano (octubre-noviembre) y no dejar más de cuatro brotes por metro en el cordón principal (1 brote/pitón).

Es necesario eliminar todos los racimos que crecen sobre la madera de renuevo (pitones), ya que restarán energía para el crecimiento de los brotes y no serán desconectados. El sistema es ideal para variedades de baja fertilidad basal de yemas.

Durante la poda de desconexión o poda de verano, los cargadores sostenidos por el lateral deben ser podados a nivel de las yemas casqueras (en su base). El podador debe estar capacitado para reconocer la madera del año y la madera de dos años.

Es conveniente colocar las T a 1 m y 1,6 m en el Espaldero DOV doble, para facilitar la regulación de la cosechadora y evitar la ruptura de la T.

## Bibliografía

- Acosta, A. (11 de 02 de 2017). Distintos métodos alternativos para el secado de las uvas. (S. Verde, Ed.) *Diario de Cuyo*, pág. 1. Obtenido de <https://www.diariodecuyo.com.ar/suplementos/Distintos-metodos-alternativospara-el-secado-de-las-uvas-20170210-0103.html>
- Aguiar Díaz, I., Díaz, N. L., García Padrón, Y., Hernández Sanchez, M., Ruiz Mallorquí, V., Santana Martín, D., & Verona Martel, C. (2006). *FINANZAS CORPORATIVAS EN LA PRÁCTICA*. Madrid: Delta, Publicaciones Universitarias.
- Alcaide Carrascosa, M. E. (2017). Evaluación económica de sistemas tradicionales versus DOV. *Seminario técnico de producción de pasas* (págs. 3-14). San Juan: INTA. Recuperado el 21 de 05 de 2019, de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-seminario\\_pasas\\_de\\_uva\\_-evaluacion\\_economica.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-seminario_pasas_de_uva_-evaluacion_economica.pdf)
- Alfaro, M. (2009). Los espacios para la negociación laboral en la citricultura tucumana: actores y estrategias. Disciplina, conflictividad y resistencia. *Estudios del trabajo*. Número 18, segundo semestre, 39-59.
- Allamand, M. (2006). Productividad. (UCC, Ed.) *Agronomía y Forestal*, 2(29), 10. Obtenido de [http://www.uc.cl/agronomia/c\\_extension/Revista/Ediciones/29/mano\\_obra.pdf](http://www.uc.cl/agronomia/c_extension/Revista/Ediciones/29/mano_obra.pdf)
- Alonso Borrego, C. (1998). Demand for labour inputs and adjustment costs: evidence from Spanish manufacturing firms. *Labour Economics*, 5, 475-497.
- Alonso, F., Ferreyra, M., Pringles, E., & Espíndola, R. (2017). Investigaciones locales sobre Superior Seedless. En R. S. Espíndola, *Compendio de estudios y experiencias sobre secado de uva en planta en la provincia de San Juan* (págs. 34-61). San Juan: INTA.
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. Distrito Federal, México: McGRAW-HILL.
- 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.
- Battistella, M., & Quaranta, G. (2010). La demanda de mano de obra en uva de mesa, provincia de San Juan. En G. Neiman, *Estudio sobre la demanda de trabajo en el agro argentino* (págs. 237-256). Buenos Aires: ciccus.
- Caceres, E. (1996). *Uva de mesa. Cultivares aptas y tecnología de producción*. San Juan: Editorial Editar.
- Cáceres, E., Nicolás, M., Moliner, G., Sevilla, J., Brusotti, A., & Balderramo, V. (1996). Flame Seedless. En H. Galmarini, E. Cáceres, M. Nicolás, G. Moliner, J. Sevilla, A. Brusotti, & V. Balderramo, *Uva de mesa: cultivares aptas y tecnología de producción* (págs. 10-11). San Juan: editar.
- Christensen, P. (1984). Nutrient level comparisons of leaf petioles and blades in twenty six grape cultivars over three years. *AJEV*, 35(3), 124-134.
- Christensen, P. (2000). *Raisin Production Manual*. California: UCANR Publications.
- Christensen, P. (2000). Raisin Quality. En P. Christensen, & U. o. California (Ed.), *Raisin Production Manual* (págs. 228-235). California: ANR.
- Codex. (1981). *Normas para las Uvas Pasa*. Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%252FBSTAN%252FB67-1981%252FCXS\\_067s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%252FBSTAN%252FB67-1981%252FCXS_067s.pdf)
- Constantino, V. (2000). *La producción de uva Pasa en California*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de [http://oa.upm.es/6308/1/Valero\\_46.pdf](http://oa.upm.es/6308/1/Valero_46.pdf)
- Coombe, B., & Dry, P. (2001). *Viticulture* (Vol. 2). Australia: Winetitles.
- Doreste, P. (2013). *Pasas de Uva*. Buenos Aires: Alimentos Argentinos.

- Eckdftein, S., & Syrquin, M. (1981). *Introducción al análisis económico*. Israel: Centro de Estudios Cooperativos y Laborales.
- Espindola, R. (2019). *Dry on vine San Juan's experiences. Compendium of studies*. San Juan: INTA.
- Espindola, R., & Miranda, O. (2011). Análisis de la brecha tecnológica en la producción de uva de mesa sanjuanina. (CEISO, Ed.) *Revista Interdisciplinaria de Estudios Sociales*( RIES N° 4 semestre Julio-Diciembre), 19 pp.
- Espindola, R., Camargo, J., 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. *SAJEV*, 39(1), 21-26.
- 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.
- Espindola, R., Gutiérrez, A., & Suero, E. (2019). Features of raisins grape quality according to the drying process method used. *IJRDO - Journal of Agriculture and Research*, 5(2), 1-7.
- Ferrá, C., & Botteon, C. (2012). *Evaluación privada de proyectos*. 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., 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. Retrieved from <http://horttech.ashspublications.org/content/18/4/740.full>
- Fidelibus, M., Ferry, A., Jordan, L., Zhuang, G., Sumner, D., & Stewart, D. (2016). *SAMPLE COSTS TO ESTABLISH A VINEYARD AND PRODUCE*. California: UC DAVIS DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND RESOURCE ECONOMICS.
- Fidelibus, M., Ferry, A., Zhuang, G., & Sumner, D. (2018). *SAMPLE COSTS TO ESTABLISH A VINEYARD AND PRODUCE DRY-ON-VINE RAISINS*. California: UC Davis.
- Fidelibus, M., Zhuang, G., & Espindola, R. (2018). Performance of Sunpreme raisin grapes on different rootsocks and trellisis. *San Joaquin Valley Grapes Symposium* (pág. 10 pp). Easton, California: University of California.
- Gascón, A., Muravnick, N., & Andreuccetti, C. (2013). *Tecnología de elaboración industrial de frutas y hortalizas deshidratadas*. Mendoza: Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo.
- Gil, G., & Pszczokowski, P. (2015). *Viticultura* (Segunda ed.). Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Gutiérrez, A., Suero, E., & Espíndola, R. (2019). *Tecnología para la producción y calidad de pasas de uva*. Buenos Aires: Ediciones INTA. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_tecnologia\\_para\\_la\\_produccion\\_y\\_calidad\\_de\\_pasas\\_de\\_uva\\_v2\\_1.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_tecnologia_para_la_produccion_y_calidad_de_pasas_de_uva_v2_1.pdf)
- Hidalgo Fernandez Cano, L., & Hidalgo Togoeres, J. (1999). *Tratado de Vitivinicultura*. Madrid: Mundi Presna.
- INV. (03 de 2018). *Informe anual de superficies 2017*. Mendoza: INV. Recuperado el 25 de 01 de 2019, de <https://www.argentina.gob.ar/inv/estadisticas-vitivincolas/anuarios>
- Keller, M. (2015). *The science of grapevines* (Segunda ed.). London: Elsevier.
- Kliwer, W., & Cook, J. (1974). Arginine levels in grape canes and fruit as indicators of nitrogen status of vineyards. *AJEV*, 25(2), 111-119.
- Kliwer, W., & Weaver, R. (1972). Effect of crop level and leaf area on growth, composition and coloration of Tokay grapes. *AJEV*, 172-178.
- Krueger, R., & Kliwer, W. (1995). Arginine synthesis in grapevine leaves and berries: diurnal and seasonal patterns, environmental and physiological influences. *AJEV*, 46(1), 37-43.
- Liotta, M., & Sarasua, A. (2013). Programación del riego en vid para variedades de esa y pasa con riego presurizado. *Segunda Reunión Internacional del Riego* (pp. 152-165). Pocito: INTA. Retrieved from [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_programacin\\_riego\\_en\\_vid\\_para\\_variedades\\_de\\_mes.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_programacin_riego_en_vid_para_variedades_de_mes.pdf)

- Peacock, W., Christensen, P., & Hirschfeld, D. (1991). Influence of timing of nitrogen fertilizer application on grapevines in the Saint Joaquin valley. *American Journals of enology and viticulture*, 42(4), 322-326.
- Phaff, H. (1951). Fruit and vegetable dehydration principles and advances. *Chronica Bot.*(12), 29-306.
- Ramming, D. (2002). From our vineyard to your table. *Agricultural research*, pág. 17.  
Recuperado el 30 de 04 de 2019, de  
<https://agresearchmag.ars.usda.gov/AR/archive/2002/Dec/raisin1202.pdf>
- Smart, R. (1988). Shoot spacing and canopy light microclimate. *Am. J. Enol. Vitic.*(39), 325-333.
- Smart, R. (1992). Canopy Management. In B. G. Editado por Coombe, & P. R. Dry, *Viticulture, Volume 2 practices* (pp. 85-101). Adelaida, Australia: Winetitles.
- USDA. (2018). *Raisins: World Markets and Trade*. Washington DC: USDA. Obtenido de  
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/raisins.pdf>
- Vasquez, S., & Fidelibus, M. (2004). *Dried-on-vine (DOV) raisin cultivars*. California: University of California .
- Whiting, J. R. (2001). Harvesting and Drying of grapes. En B. Coombe, & P. Dry, *Viticulture* (págs. 328-358). Australia: Winetitles.
- Winkler, A., Cook, J., Kliewer, W., & Lider, L. (1974). *General Viticulture*. California: California Press.

## Anexos

Tabla 1. Estadística descriptiva para las variables número de brotes y longitud promedio por tipo de Espaldero DOV n=3 (E = espaldero).

Tratamiento	Variable	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
E doble	Longitud promedio (m)	1.19	0.58	0.33	48.5	0.82	1.85
E simple	Longitud promedio (m)	1.12	0.65	0.37	57.88	0.63	1.85
E doble	N° brote/m	29.79	1.76	1.01	5.89	28.13	31.63
E simple	N° brote/m	26.38	2.07	1.19	7.83	24.25	28.38

Tabla 2. Síntesis de información por variable: valores promedio por tipo de espaldero.

Tratamiento	N° brotes m <sup>-1</sup>	N° de racimos m <sup>-1</sup>	Longitud de brotes (m)	Área Foliar cm <sup>-2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
Espaldero Doble	119.17	29.67	1.03	52651.98	4994.9
Espaldero Simple	105.5	26.5	1.07	48618.58	3475.2

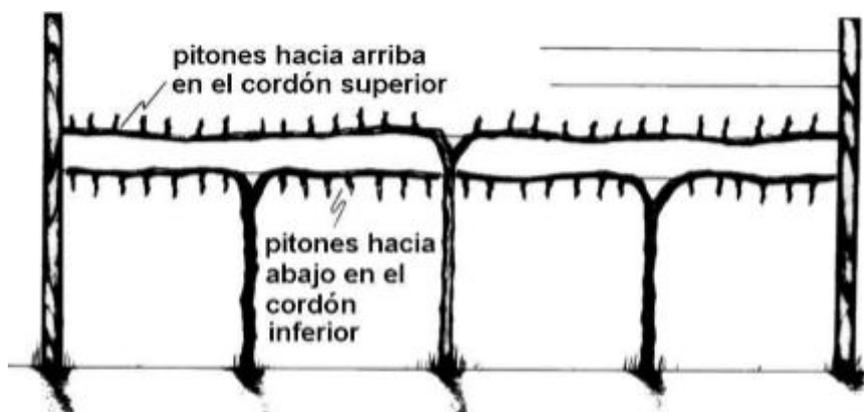


Figura 1. Esquema del sistema de conducción Scott Henry modificado.



Figura 2. Espaldero DOV de doble piso.



Figura 3. Espaldero DOV de un piso (simple).



Figura 4. Distribución de la uva en un espaldero DOV simple: Fiesta.



Figura 5. Racimos de pasas provenientes de Espaldero DOV, recién cosechadas.



Figura 6. Pasas de uva por cosechar en Espaldero DOV simple.



Figura 7. Máquina cosechadora New Holland 9090 dual cosechando pasas de uva.