



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

TRABAJO FINAL

“Evaluación de diferentes formas de conducción del viñedo en la zona costera del Río de La Plata”.

Alumno: Ganganelli, Inti.
Legajo N°: 26591/8
D.N.I.: 36.214.121
Correo electrónico: inti_ganga@hotmail.com

Alumno: Pierini, Pedro Joaquín
Legajo N°: 26048/7
D.N.I.: 33.922.609
Correo electrónico: pedrojpierini@gmail.com

Director: Ing. Agr. Romero, María de los Ángeles.

Co-Director: Ing. Agr. Grimaldi, María Cecilia.

Fecha de entrega: 20/03/2017

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestra familia, director, co-director, profesores y autoridades de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata por haber hecho posible el logro de éste título de grado que nos acompañará a lo largo de la vida.

ÍNDICE GENERAL

	<i>Pág.</i>
RESUMEN	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	8
3. HIPOTESIS	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS	9
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	10
7. CONCLUSIONES	26
8. BIBLIOGRAFIA	27

RESUMEN

El ensayo se condujo en un viñedo con plantas de *Vitis labrusca* cv. *Isabella* de 15 años de edad ubicado en la localidad de “Los Talas” partido de Berisso (34°53’34’’S, 57°48’53’’ O), provincia de Buenos Aires, República Argentina. Se evaluó la respuesta de la vid americana en dos sistemas de conducción: espaldera simple con cordón bilateral (ES) y espaldera en lira (EL). En ambos sistemas se realizó una poda de fructificación Royat que consiste en dejar pitones con 2 a 3 yemas por sarmiento.

Durante la campaña 2015/2016 sobre 12 plantas de cada sistema de conducción distribuidas dentro del viñedo en bloques al azar, se determinó: producción por planta (Kg/pl), sólidos solubles totales (SST), pH, peso de los racimos y peso y diámetro de las bayas. Los tratamientos se evaluaron mediante el empleo del test de Student.

El nivel de producción promedio por planta alcanzó 6,515kg/pl. en ES y 9,977kg/pl en EL. Estos resultados arrojaron diferencias significativas al igual que el pH. Los SST y el peso por racimo no tuvieron diferencias entre tratamientos. El diámetro de las bayas obtuvo valores mayores en la conducción en ES. En ambos sistemas se alcanzó una maduración adecuada. Los resultados muestran una mejor respuesta productiva de la EL con respecto a la simple debido al mayor número de pámpanos y número de racimos desarrollados por m². Las plantas conducidas en EL presentaron un mejor comportamiento agronómico; con un mayor rendimiento y un nivel semejante en sólidos solubles con respecto al otro sistema.

Palabras claves: *Vitis labrusca* cv. *Isabella*. Espaldera Lira. Rendimiento.

INTRODUCCIÓN

La vid es una de las especies frutales más distinguidas, formando parte de la historia misma del hombre. Su fruta ha sido consumida prácticamente desde los albores de la humanidad. Igualmente, el zumo fermentado ha constituido una bebida alcohólica utilizada tanto con fines religiosos como festivos. Su cultivo comenzó en Asia Menor, de ahí paso a Europa unos 6000 años antes de Cristo y en América fue introducida por los conquistadores. (Bruno Razeto, M.1999).

La Taxonomía Botánica indica que la vid pertenece a la familia Vitaceas, Género: *Vitis* Subgénero: Euvitis (30 especies): *Vitis vinifera* L. Europeo-Asiática, *Vitis silvestris* Europeo-Asiática, *Vitis riparia* Americana, ***Vitis labrusca* Americana**, *Vitis rupestris* Americana, *Vitis berlandieri* Americana. Subgénero: Muscadinea (1 especie cultivada): *Vitis rotundifolia* Americana-México (Salazar y Melgarejo, 2005).

En la actualidad existe una enorme cantidad de variedades repartidas en los más diversos climas. La *Vitis vinifera* L. se cultiva entre 50° latitud Norte y 45° Sur. La superficie con viñedos en el mundo representa alrededor de 7,9 millones de hectáreas. La clasificación de la viticultura se ha efectuado por una subdivisión de cada hemisferio en cuatro bandas climáticas: tropical, sub-tropical, templado y frío. El 70,5% de la superficie dedicada a la viticultura está situada en la zona templada y el 20,3% está en la zona fría; sólo el 6,3% del total está representado por las zonas tropicales y subtropicales (Fregoni, 2007). En Argentina, la zona dedicada a la vitivinicultura se extiende desde los 22° a los 40° de latitud sur, abarcando toda la zona templada. La gran amplitud en latitud norte-sur combinada con la topografía y la altitud condicionan grandes variaciones ecológicas del territorio (Pandolfi, C, 2005).

En la provincia de Buenos Aires, el partido de Berisso se caracteriza por ser productor de uva americana, *Vitis labrusca* cv. *Isabella* (Schnack, et al 2000). Es una especie nativa del este de Norteamérica. Su presencia es frecuente en bosques, matorrales, bordes de ríos, áreas pantanosas y enclaves pobremente drenados; también, en zonas alteradas, bordes de caminos, praderas y terrenos arenosos (Scoggan, 1978; Voss, 1985; Laguna Lumbreras, 2003). Su principal destino es el consumo en fresco y la producción de vino. Las explotaciones productivas (quintas) responden a una tradición heredada de los ancestros de los productores, que llegaron a fines del siglo XIX desde Italia, España y Portugal.

La región productora de Berisso posee un clima templado-cálido y húmedo con inviernos benignos y 800-1.000 mm de precipitación media anual. El aporte hídrico es

freático y pluvial. También reciben aportes por desbordes discontinuos de cursos de agua naturales y artificiales, afluentes del Rio de La Plata (Domizi et al.1978) y eventualmente de grandes inundaciones generadas por sudestadas o combinación de estas con crecidas de la cuenca de los ríos Paraná y Uruguay. Los suelos de la región son profundos, algo pobremente drenados, desarrollados a partir de sedimentos loésicos finos, no alcalinos, no sódicos, con pendientes que no superan el 0-0,5%. El horizonte Ap tiene un espesor variable entre 18 y 35 cm. Puede desarrollar un incipiente horizonte lixiviado de no más de 5 cm. de espesor. El espesor del horizonte Bt oscila entre los 80 a 100cm. El horizonte C puede aparecer entre los 140 a 170 cm. de profundidad. El nivel de la napa freática se ubica a 2 m de la superficie, pudiendo variar de acuerdo a la época y a las condiciones climáticas (INTA, 2014).

La uva Isabella progresa adecuadamente en zonas tropicales y templadas. Sus requerimientos bioclimáticos son:

- Altitud: se desarrolla y produce bien, desde los 900-1600 m.s.n.m, aunque dependiendo de otras condiciones climáticas puede adaptarse también hasta los 2100 m.s.n.m.
- Temperatura: promedio 24°C y buena amplitud térmica.
- Precipitaciones: puede encontrarse en zonas de 1000 y 1200 mm, (lo que trae aparejado problemas sanitarios) pero se recomienda que este factor sea menor de 800 mm por año.
- Luminosidad: entre 1833 a 1891 horas luz/año, de brillo solar para alcanzar una buena acumulación de azúcares.
- Humedad Relativa: debe en general ser muy baja, puede oscilar entre el 70%-80%.
- Suelo: textura media, francos con buena estructura o sueltos, deben ser profundos, el nivel freático debe permanecer como mínimo a 1.5 m de la superficie durante todo el año y el suelo debe poseer una buena permeabilidad (Ramírez Salgado, F. et al 2001).

La interacción de los factores climáticos (temperatura, pluviometría, luz), biológicos (variedad, clon, portainjerto, estado sanitario) y físicos (tipo de suelo y su manejo) con los culturales (densidad de plantación, conducción, poda-carga de fruta, manejo de la vegetación, fertilización), permiten una producción de uva de calidad para su posterior vinificación (Howell, G.S. 2001). Por lo tanto, la conjunción y el manejo armónico de estos factores condicionan las potencialidades cualitativas del viñedo.

La intervención del hombre está orientada a la toma de decisiones previas a la plantación como: elección de la variedad-clon y portainjerto, forma geométrica de conducción del viñedo, densidad de plantación y el manejo (la fertilización, el laboreo del suelo, las aplicaciones sanitarias, la poda y las operaciones sobre la vegetación, entre otras) (Ferrer, M. 2008).

La importancia económica y cultural que fue adquiriendo el cultivo de vides americanas originó estudios e investigaciones a nivel mundial enfocados en la producción de vino, manejo del viñedo y adaptación del cultivo a condiciones climáticas diversas.

La elección del sistema de conducción dosel (Louarn *et al.*, 2008. Serra *et al.*, 2009) tiene un efecto relevante en los diferentes aspectos económicos del cultivo. Existen numerosas formas de conducir las vides. En los últimos años los mismos se han orientado a mejorar las características estructurales de las plantas, optimizar la intercepción de luz, facilitar la mecanización y evitar las enfermedades. Según Smart & Robinson (1991), se entiende por sistema de conducción el conjunto de decisiones y técnicas que determinan la disposición de los órganos aéreos de la planta en el espacio.

El parral es la forma tradicional de conducción del viñedo en la zona de estudio. Asimismo, se están incorporando otras formas como el sistema en espaldera alta y la espaldera en la lira. La espaldera alta tiene una altura de 1,8 m. La planta se apoya sobre cuatro alambres formando dos estratos de dos cordones cada uno. El follaje presenta una distribución vertical formando una cortina continua. La espaldera en lira posee una estructura de un doble espaldero en V con postes inclinados presentando el dosel dividido en dos planos inclinados de vegetación ascendente que llega a 1,7 metros de altura.

En estado natural la vid es una planta que se caracteriza por ser una liana con aspecto de arbusto sarmentoso y trepador con tendencia al crecimiento continuo. La práctica de la poda se admite como una operación necesaria con el fin de modificar el hábito de crecimiento natural de la cepa adecuándola a las necesidades del viñedo. Asimismo, influye en la producción final de la planta (Howell, G.S. *et al.* 1991)

Lavín, *et al.* 2003 señala que la producción del viñedo se controla a través de la poda, eligiendo primero la forma de conducción del mismo (parral, espaldera o formas libres) y posteriormente determinando el número de racimos que la planta puede desarrollar en forma óptima hasta la madurez de cosecha. Las características geométricas de la superficie foliar constituyen la cubierta vegetal del viñedo. La interacción entre ésta y el medio que le rodea determina un microclima concreto que va a condicionar el aprovechamiento de los recursos del medio (P. Baeza *et al.* 1999).

Por otra parte, también es posible actuar sobre el microclima de la planta y sus partes, es decir sobre las sarmientos (ramas), pámpanos (brotes), flores y racimos por medio de recortes, raleos y rebajes mediante las denominadas “operaciones en verde”. (Disegna, E. Coniberti, A. Dellacassa, E. 2005).

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el sistema de conducción adecuado para optimizar los rendimientos y obtener un producto de calidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Evaluar y comparar en dos sistemas de conducción de *Vitis labrusca cv. Isabella* ubicados en la región costera de Berisso los siguientes parámetros:

- Rendimiento por planta, peso de racimos, peso de bayas, diámetro de bayas.
- Calidad: pH y sólidos solubles.
- Desarrollo y crecimiento: estadios fenológicos y peso de la madera de poda.

HIPÓTESIS

Se plantea que las variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento serán distintas en los sistemas de conducción Espaldera y Lira.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se condujo en un viñedo con plantas de *Vitis labrusca* cv. *Isabella* de 15 años de edad ubicado en el establecimiento “Los Talas” partido de Berisso (34°53'34''S, 57°48'53'' O), provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Se han estudiado dos sistemas de conducción Lira y Espaldera.

Marco de plantación: se determinó para cada uno de los tratamientos, midiendo 66 muestras entre plantas:

Para Lira distancia entre plantas de 1,57m (promedio) y 3,01m entre filas lo que representa a 2131 plantas por hectárea.

Para Espaldera distancia entre plantas de 1,54m (promedio) y 3,07m entre filas esto constituye 2115 plantas por hectárea.

Los parámetros registrados fueron:

1. **Peso de la madera de poda:** las plantas de ambos tratamientos se podaron utilizando recorte cordón Royat, que se basa en dejar pitones 2-3 yemas por sarmiento. Luego de este procedimiento se pesó la madera de poda.
2. **Diámetro del tallo:** se midió a 20 cm del nivel del suelo, efectuándose de manera perpendicular a la fila.
3. **Climatología:** con una estación automática *Easy Log USB* instalada en abrigo meteorológico a 1,5 m se registró la temperatura en forma horaria.
 - a. **Cálculo de horas de frío:** se calcularon las horas de frío desde el estado fenológico de caída de hojas (24/05/2015) hasta el estadio de yema hinchada (09/09/2015) esto se realizó por conteo directo de las unidades de frío efectivas reales (≥ 0 y $\leq 7^{\circ}\text{C}$) utilizando las temperaturas diarias horarias.
 - a. **Cálculo de acumulación calórica:** se analizó el período vegetativo de la vid (campaña 2015/2016). Para el cálculo de la acumulación térmica (GD) se obtuvo de la diferencia entre la temperatura media diaria (T_m) y la temperatura base (T_b) de 10°C . Cada unidad de diferencia corresponde a un Grado-Día.

4. **Fenología:** se realizaron observaciones quincenales en las que se evaluó el estado fenológico por el sistema propuesto por Baggiolini y Baillod (1993) (Ver tabla 12 y figura 5 en Anexo) determinando el momento de plenitud de fase.
5. **Producción, peso del racimo y bayas:** se pesó la producción individual de cada planta, el peso de 15 racimos por planta seleccionados aleatoriamente y el peso y diámetro de 10 bayas por planta seleccionada de la misma manera.
6. **Calidad:** el contenido de Sólidos Solubles Totales (SST) fue medido en grados BRIX por medio de un refractómetro de mano (Optika DC-HR130), con temperatura autocompensada.

El pH se midió a través de un peachimetro de mano (Atago DPH-2). Para lectura de ambos parámetros se obtuvo un extracto proveniente de 40 bayas, a través de la trituración vía mortero. Este procedimiento se llevó adelante en cada planta muestreada.

Diseño experimental y análisis estadístico

Para el estudio agronómico se tomaron 24 plantas distribuidas en 8 bloques al azar, donde cada uno de los tratamientos está integrado por 12 plantas, las cuales se disponen en 4 bloques con 3 repeticiones cada uno.

Durante la vendimia los racimos fueron muestreados según el diseño, cosechando la producción completa de cada planta, obteniendo de esa manera la producción por planta, bloque y tratamiento.

Se calculó el test de Student "t" con los datos de cada muestra. Se utilizó el software de estadística Statgraphics.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso de la madera de poda:

El día 14 de agosto de 2015 se efectuó la poda de fructificación Royat, sistema elegido en base a que el 95% de la brotación de las yemas principales se produce sobre ramas cortas, pitones (Bautista, 1991) mientras que para los cargadores (de hasta 8 yemas) hay una inhibición en la brotación del 40% de las yemas basales y mediales del sarmiento (Valor y Bautista, 1997). Está baja en la expresión de la brotación de las yemas se atribuye a la dominancia apical, que se acentúa en condiciones tropicales (Bautista 1991, Hidalgo, 2002).

En las tablas 1 y 2 se presentan los resultados correspondientes a los dos sistemas de conducción, los cuales han sido sometidos al Test de Student arrojando un

valor de $t = 0,565$ y $P = 0,578$. Indicando que no existe diferencias significativas entre los promedios (ambos tratamientos presentan un $DS = 0,26$).

Tabla 1: Peso (kg) de los sarmientos extraídos.

	LIRA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	0,500	0,810	0,540	1,025
II	0,600	0,415	0,215	0,595
III	0,240	0,305	0,170	0,650
Promedio Bloque	0,447	0,510	0,308	0,757
Promedio Tratamiento	0,505			

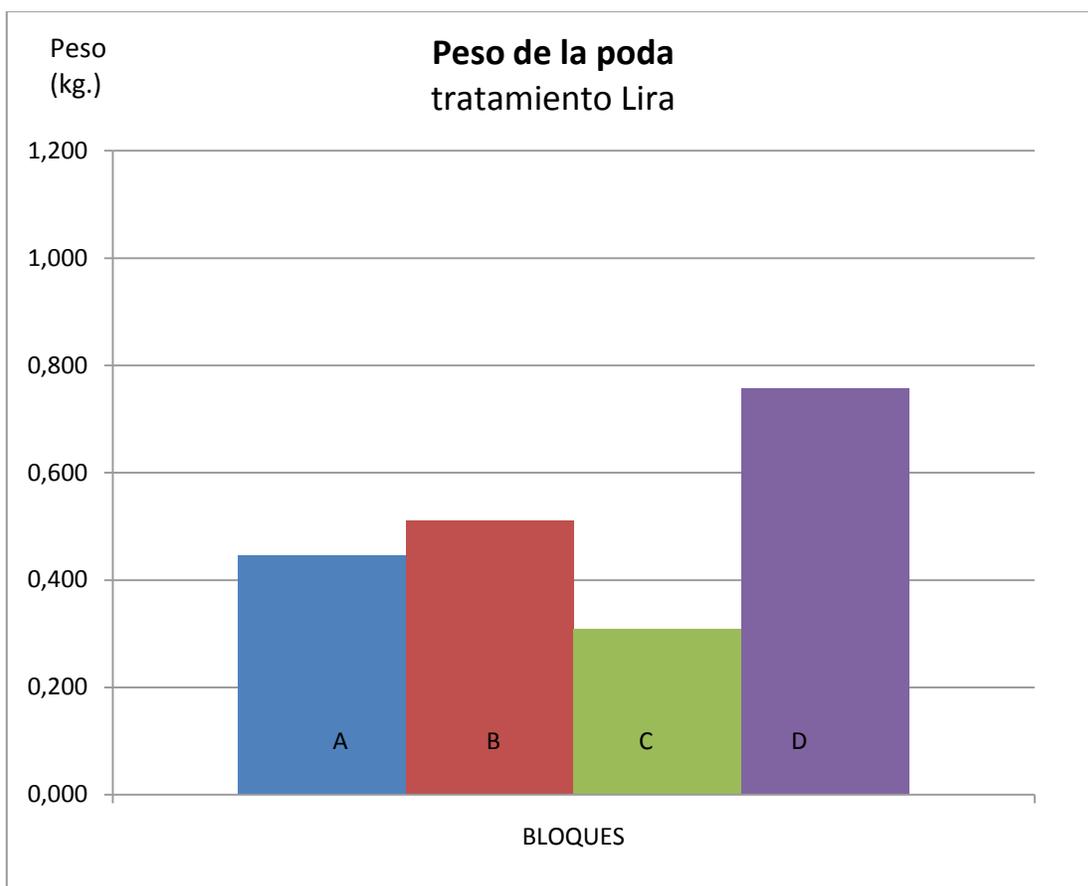


Figura 1: Peso de la poda de los diferentes bloques en el tratamiento.

Tabla 2: Peso (kg) de los sarmientos extraídos

	ESPALDERA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	0,980	0,325	0,295	0,615
II	0,295	0,280	0,245	0,345
III	0,230	0,915	0,320	0,535
Promedio Bloque	0,502	0,507	0,287	0,498
Promedio Tratamiento	0,448			

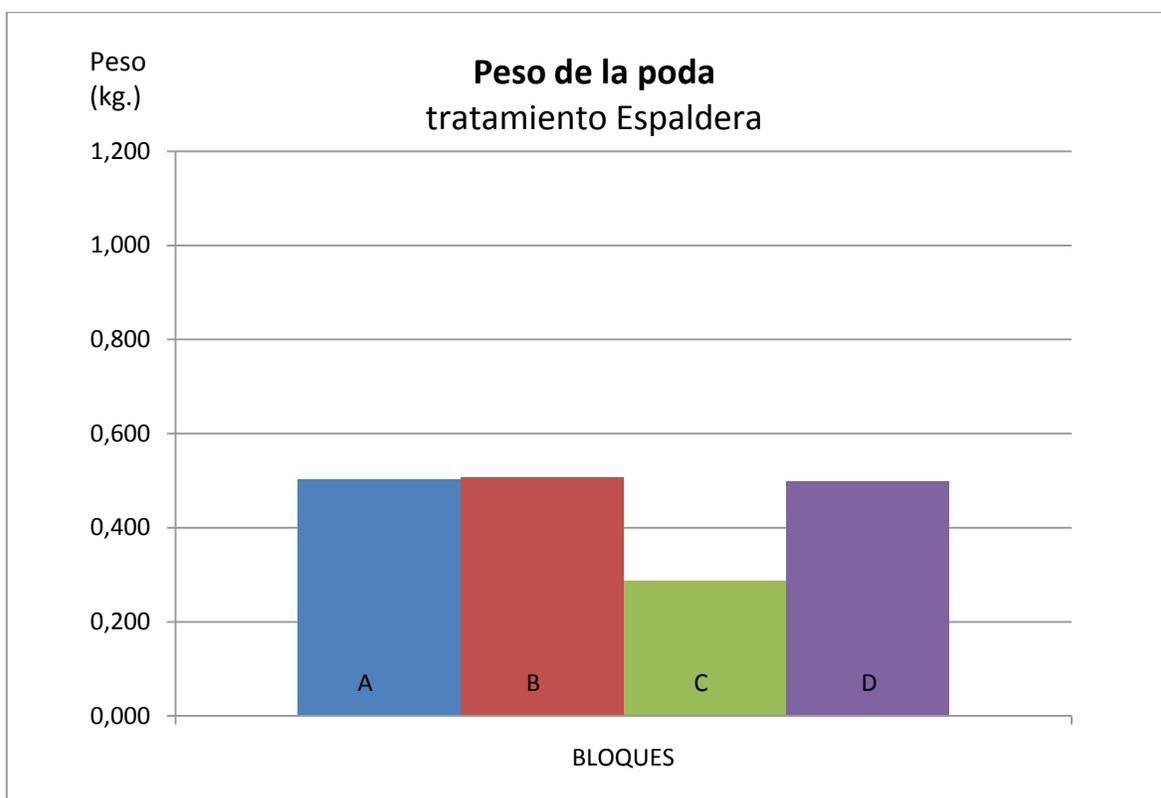


Figura 2: Peso de la poda de los diferentes bloques en el tratamiento

Riqueza de poda

Es la cantidad de yemas francas que se dejan en la planta independientemente del tipo de poda de fructificación que se realice. Según el autor en este estudio se realizó una poda rica (90.000 a 120.000 yemas por hectárea) con la finalidad de mantener la capacidad productiva y el vigor de la planta en forma permanente (Aliquó, *et al.* 2010).

En las siguientes tablas se observan que la cantidad de pitones dejados posterior a la poda son similares en ambos sistemas.

A través del análisis estadístico se obtuvo un valor de "t"= 0,502 y un P= 0,621 (DS: 6,04 para Lira y 3,35 para Espaldera). No existiendo diferencias entre los tratamientos.

Tabla 3: número de pitones por planta y relación de yemas por hectárea.

	LIRA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	21	31	21	30
II	26	16	20	36
III	22	23	23	33
Promedio Bloque	23	23	21	33
Promedio Tratamiento	25			
	106.550 yemas/hectárea			

Tabla 4: número de pitones por planta y relación de yemas por hectárea.

	ESPALDERA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	21	26	24	24
II	24	19	23	20
III	24	28	31	26
Promedio Bloque	23	24	26	23
Promedio Tratamiento	24			
	101.520 yemas/hectárea			

En este viñedo se buscó vigorizar las plantas, ya que se observó un bajo crecimiento vegetativo de años anteriores, por lo tanto se realizó una poda intensa

dejando solamente dos yemas por pitón.

Número de yemas:

Para lograr una poda balanceada está recomendado dejar un número específico de yemas por cada kilogramo de madera extraída al momento de la poda.

En vides americanas no hay registros pero sí en diferentes experiencias a nivel mundial sobre *Vitis vinifera*, donde estableció la siguiente relación: dejar entre 30 yemas/1kg de madera extraída y a 10 yemas/0,5kg. (Aliquó, *et al.* 2010).

En las siguientes tablas se observa la relación entre número de yemas y madera de poda por planta. Esta carga se fijó en función del vigor de los pámpanos observados en el momento de la poda y del espacio disponible para cada cepa. El objetivo era que los sistemas se encontrasen en situación óptima y expresaran su máxima potencialidad vegetativa y productiva en el mismo medio.

Tabla 5: numero de yemas/madera extraída.

	LIRA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	84	77	78	59
II	87	77	186	121
III	183	151	271	102
Promedio Bloque	118	101	178	94
Promedio Tratamiento	123			

Tabla 6: numero de yemas/madera extraída.

	ESPALDERA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	43	160	163	78
II	163	136	188	116
III	209	61	194	97
Promedio Bloque	138	119	181	97
Promedio Tratamiento	134			

Como puede apreciarse en las tablas 5 y 6 la relación entre número de yemas/madera extraída a la poda se encuentra lejos de los valores asignados para *Vitis*

vinifera, esto se debe a que *Vitis labrusca* son plantas más vigorosas que las anteriores, por lo que la obtención de estos valores no sería útil para realizar una comparación pero sí para tener un futuro valor de referencia utilizable en posteriores investigaciones sobre esta especie.

Ambos sistemas no presentan diferencias significativas para esta variable, es decir que son estadísticamente iguales. Valor de “t”= -0,456 y P= 0,653 (DS: Lira 63,15 y Espaldera 54,72).

Índice de Ravaz:

Expresa la relación entre el rendimiento y peso de poda, mide el balance de la planta a través de la madera extraída y los rendimientos en la cosecha (Ravaz, L. 1912).

El peso de los sarmientos representa “el tamaño de la vid” e indica si el vigor de la planta es alto, moderado o bajo. Es un cálculo sencillo, a pesar que durante el verano se realizan podas en verde sobre las plantas (modificando su crecimiento). Realizar un seguimiento a través de varias temporadas de producción ayuda al productor a determinar el impacto de las prácticas de manejo en el crecimiento vegetativo y la producción con respecto a la calidad de la fruta de su viñedo.

$$IR = \text{kg de uva} / \text{kg de madera de poda}$$

A modo de ejemplo, ensayos realizados por el CIDA (Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Gobierno de la Rioja España) establecieron para vides europeas los siguientes rangos:

Tabla 7: Índice de Ravaz, Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Gobierno de la Rioja España.

	Alto vigor	Vigor equilibrado	Exceso de producción
IR	Menor 4	Entre 4 y 7	Mayor 7

En el ensayo los valores obtenidos fueron:

Tabla 8: Índice de Ravaz para el ensayo en cuestión.

IR Lira= 19,41	IR Espaldera= 17,25
----------------	---------------------

Para Isabella se encontró un exceso de producción (mucho mayor que el medido

en *Vitis vinífera*) para los dos sistemas en consideración dando un desequilibrio a favor del rendimiento en racimos en detrimento de la producción de madera. Y al comparar el IR entre los dos sistemas de conducción se observa que la “Lira” presenta una mayor producción en relación a su crecimiento vegetativo que la “Espaldera”, éste último manteniendo un peso de poda similar al anterior pero con una producción por planta mucho menor.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Valor de “t”= 0,921 y P= 0,367. El desvío estándar para Lira 5,36 y 6,11 para Espaldera.

Cabe destacar que este es un dato preliminar ya que corresponde a un año de registro y su cuantificación permitirá tener valores de referencia para futuros ensayos.

Diámetro del tallo:

El día 15 de julio del 2015 se midió el diámetro del tallo en cm. Esta variable fue medida a 20 cm del suelo para los tratamientos, tomándola en forma perpendicular a la calle.

En cuanto a niveles estadísticos los sistemas no presentan diferencias dando un valor de “t”= -3,78 y P= 0,275 (DS para Lira 0,36 y 0,65 para Espaldera).

Tabla 9: Diámetro de tallo, tratamiento Lira.

	LIRA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	3,8	3,1	4,1	4,1
II	4	4,1	4,2	3,7
III	3,5	3,3	3,5	3,9
Promedio Bloque	3,77	3,50	3,93	3,90
Promedio Tratamiento	3,78 cm			

Tabla 10: Diámetro de tallo, tratamiento Espaldera.

	ESPALDERA			
	BLOQUES			
N° de Planta	A	B	C	D
I	5,5	3,9	3,2	3,9
II	3,5	3,6	4,1	4,1
III	3,2	4,3	4,1	4,8
Promedio Bloque	4,07	3,93	3,80	4,27
Promedio Tratamiento	4,02 cm			

Esta medida permite evaluar a través del tiempo el crecimiento vegetativo de las vides en relación con parámetros cualitativos. Al tener un solo registro es interesante continuar con su medición para analizar el cultivo en estas condiciones particulares de manejo.

Climatología:

a. Horas de frío:

Los frutales de hoja caduca requieren de un período de reposo en el cual necesitan una cantidad específica de frío invernal que depende de la especie y variedad. Si no se cumple el requerimiento de frío algunos de los principales inconvenientes son: el retraso en la brotación de yemas, un desarrollo foliar defectuoso y floración heterogénea en el tiempo (Ing. Agr. Andrea Rodríguez, 2015).

Numerosos estudios se han efectuado para determinar el requerimiento de frío de la vid el cual se asume ser característico de cada variedad (Pinto, 2007). Según Peruzzo y Marchi (2014) *Vitis labrusca cv. Isabella* necesita entre 50 y 140 hora de frío entre el estadio de caída de hojas hasta el de yema hinchada. El conteo de horas de frío para la campaña 2015/2016 fue de 313.

Trabajando con la misma uva americana y en la misma zona, Grimaldi *et al* (2014), obtuvieron un conteo de 448 hs de frío. La discrepancia puede deberse a las diferencias meteorológicas que ocurren entre años, por lo que resulta necesario contar con datos de muchos años para poder obtener un valor medio.

b. Grados días:

Desde la brotación hasta la maduración de la fruta y posterior cosecha, los árboles frutales transitan por diferentes estados fenológicos.

Estas transiciones, están directamente relacionadas con las temperaturas que se presentan desde que la planta ha finalizado su proceso de acumulación de frío invernal para romper el receso. El concepto de “Grados-Días” corresponde a la suma térmica por sobre un umbral o base de temperatura (10° C) para alcanzar un determinado estadio fenológico. Este umbral depende de la especie, estado fenológico y estado fisiológico (Donoso, J & Gamalier, L. 2008).

Conocer las necesidades de acumulación térmica del cultivo y la acumulación propiamente dicha de cada estadio fenológico nos permite predecir la fecha aproximada de cosecha.

Desde la fenofase yema de algodón (9/09/2015) hasta madurez de cosecha (2/03/2016) se calcularon 1773 GD.

En la figura 3 se observa la acumulación térmica a lo largo del ciclo productivo y la relación de esta con la aparición de los principales estadios fenológicos.

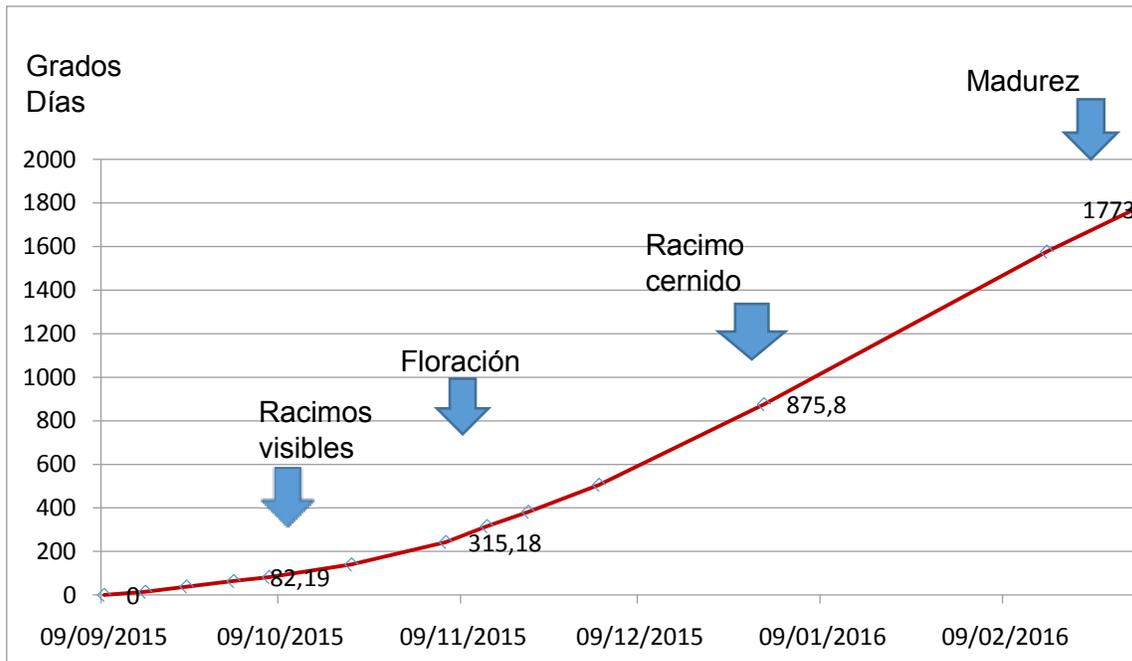


Figura 3: acumulación térmica en el ciclo productivo y principales estadios fenológicos.

Trabajos similares en el estado de Paraná (Brasil) encontraron requerimientos de 1238,20 GD para la misma temperatura base (Sérgio Ruffo Roberto. 2004).

Antonacci et al. (2001) menciona que a medida que aumenta la latitud, es mayor el aumento de la estacionalidad del ambiente. A menores latitudes, la relación entre grados día y días hasta un determinado estado fenológico es casi rectilínea, en cambio a mayores latitudes la relación se hace curvilínea, y aumenta el número de días para alcanzar el estado fenológico determinado.

Fenología:

Si bien en la mayoría de los estados fenológicos (Coombe, B.G., 1995) ambos sistemas llegan en el mismo momento a plenitud de fase, existe un desfasaje en ciertos estadios. Esta diferencia comenzó a manifestarse en "hojas extendida" cuyo estadio se presentó con anterioridad en el sistema Lira. "Racimos visibles" se observa 6 días antes en la conducción en Lira con respecto a la Espaldera. En "racimos separados" siguió

visualizándose la diferencia en el cumplimiento de la fase a favor de la Lira, equiparándose recién en “botones separados” para completar las demás fases al mismo tiempo calendario eliminándose la supuesta precocidad de las plantas conducidas en el sistema de Lira.

Tabla 11: Estadios fenológicos en plenitud de fase.

ESTADIOS FENOLOGICOS	PLENITUD DE FASE <u>LIRA</u>	PLENITUD DE FASE <u>ESPALDERA</u>
Yema algodón	09/09/2015	09/09/2015
Yema punta verde	16/09/2015	16/09/2015
Salida de hojas	23/09/2015	23/09/2015
Hojas extendidas	27/09/2015	01/10/2015
Racimos visibles	01/10/2015	07/10/2015
Racimos separados	07/10/2015	21/10/2015
Botones separados	06/11/2015	06/11/2015
Floración	13/11/2015	13/11/2015
Cuajado	20/11/2015	20/11/2015
Grano guisante	02/12/2015	02/12/2015
Racimo cernido	30/12/2015	30/12/2015
Envero	16/02/2016	16/02/2016
Madurez	02/03/2016	02/03/2016

También se pudo observar que la floración se alcanzó el 13/11 para ambos tratamientos con 315,18 GD.

En la Figura 4 se visualiza la fecha de plenitud de fase en cada estadio fenológico para ambos tratamientos y su relación con la acumulación calórica.

Para obtener un mejor entendimiento de la relación entre la fenología de este cultivo y la acumulación de GD se desarrolló el siguiente gráfico.

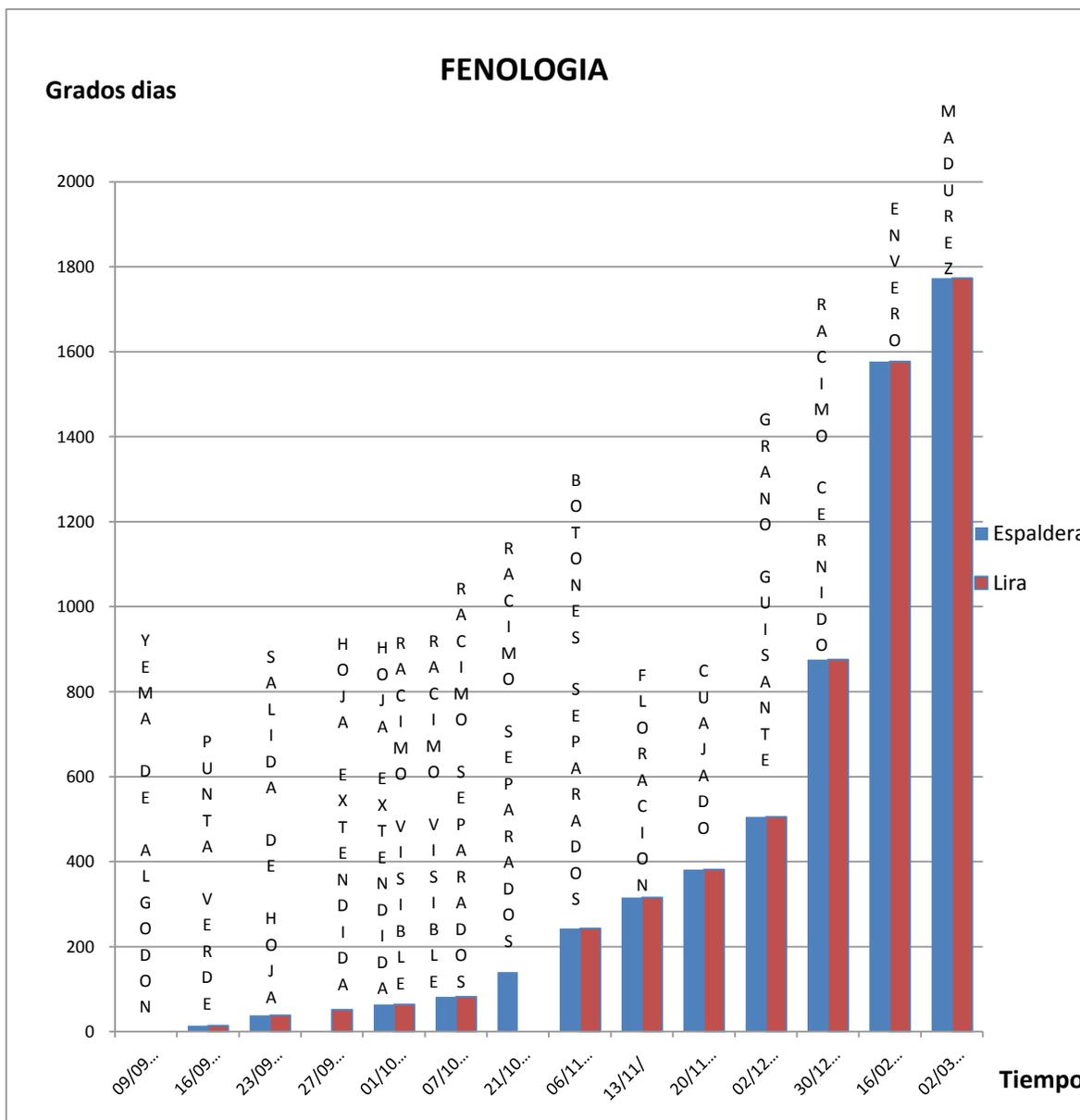


Figura 4: Plenitud de fases y su correspondientes grados-días.

Los resultados obtenidos en el transcurso de la campaña 2015/2016 indican que los sistemas de conducción no condicionan la fenología del cultivo.

Producción, peso de racimos y bayas:

La arquitectura de la vegetación es uno de los componentes del sistema de conducción que tiene un efecto directo cuando se consideran los intercambios entre la planta y su ambiente (Carbonneau, 1980,1999). La forma de la vegetación tiene una marcada influencia sobre el **rendimiento** del cultivo, como se ha demostrado en varias publicaciones. Esta influencia se ejerce a través de la capacidad de la superficie foliar de interceptar y distribuir la radiación solar lo que repercute sobre su potencial fotosintético, la transferencia de asimilados y nutrientes a los distintos órganos de la planta (Katerji *et al.*, 1994; Lebon *et al.*,1995; Carbonneau, 1999).

Peso por planta:

De los tratamientos Lira y Espaldera se obtuvieron 119,72 kg. y 78,18 kg. de uva fresca respectivamente, mientras que los promedios por planta fueron de 9,97 kg/planta y 6,52 kg/planta. El desvío estándar (peso/planta) para Lira fue 0,775 y 0,886 para Espaldera.

Tabla 12: cociente entre kg de uva por bloque y por planta, para ambos tratamientos.

Tratamiento Lira	
Kg/bloque (Promedio)	29,93
kg/planta (Promedio)	9,977
Desvío estándar (bloques)	17,93
N=	12

Tratamiento Espaldera	
Kg/bloque (Promedio)	19,55
kg/planta (Promedio)	6,515
Desvío estándar (bloques)	5,83
N=	12

Aplicando el test de Student se obtuvo un valor de "t" igual a 10,188 lo que dio un valor de P=0,000 que indica que las diferencias de los promedios son altamente significativas a favor de la conducción en Lira.

Peso por racimo:

Para esta variable no se encontraron diferencias significativas en los tratamientos.

Tabla 13. Promedio de peso (kg) por racimo en ambos tratamientos.

LIRA			ESPALDERA		
PROMEDIO	PESO/RACIMO	0.113	PROMEDIO	PESO/RACIMO	0,107
D.S.	PESO/RACIMO	0.062	D.S.	PESO/RACIMO	0,099

Aplicando nuevamente el test de Student se obtuvo un valor de "t"= 0.689 con un valor de P= 0.491 que indica que no existe diferencia entre los promedio

Peso por baya:

Se analizaron 10 bayas de manera aleatoria de cada planta en cada tratamiento y no se obtuvieron diferencias significativas entre los mismos. Son iguales estadísticamente los promedios respecto a la variable peso (gr).

Tabla 14: Promedio de peso por baya para ambos sistemas.

LIRA			ESPALDERA		
PROMEDIO	PESO	3,03	PROMEDIO	PESO	3,15
D.S.	PESO	0,60	D.S.	PESO	0,60

Para esta variable el test de Student se obtuvo un valor de "t"= 1.890 y P= 0.138 que indica que no existe diferencia entre los promedios.

Diámetro de las bayas:

Se evaluaron 10 bayas al azar de cada planta que integra cada tratamiento y se obtuvo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, siendo el de mayor diámetro el que corresponde a la conducción en espaldera.

Tabla 15: Promedio del diámetro (mm) de las bayas para Lira y Espaldera.

LIRA			ESPALDERA		
PROMEDIO	DIAMETRO	16,04	PROMEDIO	DIAMETRO	16,69
D.S.	DIAMETRO	1,11	D.S.	DIAMETRO	1,39

En este caso el test de Student dio un valor de "t"= 3.850 y P= 0.000 que indica que existen diferencias altamente significativas entre los promedios a favor de la espaldera.

La diferencia altamente significativa que encontramos en el parámetro de **rendimiento por planta** reposaría entre otras cuestiones en el hecho que los sistemas con canopia dividida, como la Lira, interceptan más luz (60-70 %) que la Espaldera con valores de intercepción de 40 a 50 % de la luz (Lakso y Pool, 2005).

Para Matti y Storchi (2001), el aumento de la superficie foliar para la conducción en Lira tiene como consecuencia una interceptación luminosa más elevada, y es el factor que explicaría un **aumento de la producción** sin una disminución en la calidad enológica. Esta afirmación es comprobada por los trabajos realizados por Carbonneau (1980) que comparó sistemas en Liras abiertas con sistemas monoplanos y demostró que los primeros, aumentando la superficie foliar sin provocar superposición del follaje, dan mejores resultados productivos. Estos resultados fueron confirmandos por otros autores como Castro *et al.* (1991); Smart y Robinson (1991); Giulivo, *et al.* (2005); Gily (2006) en diferentes condiciones de cultivo. Si bien en este trabajo no se realizó la evaluación de dichos parámetros (superficie del área foliar e intercepción de la radiación) sería de suma importancia para siguientes investigaciones ya que dichos podrían fundamentar la diferencia altamente significativa del rendimiento entre ambos sistemas.

En cuanto al resultado de mayor peso y diámetro de las bayas (encontrándose en éste último diferencias significativas) en el tratamiento Espaldera se explicaría esta situación al relacionar estos parámetros con la producción por planta. Este sistema al poseer menos destinos de fotoasimilados (menor producción) concentraría sus fotosintatos en menor número de bayas generando que estas sean levemente mayores en peso y diámetro que sus homologas del sistema Lira.

Calidad:

La maduración es una fase del ciclo reproductor de la uva que dura entre 40 y 50 días, abarcando desde el envero, (cambio de color) de la baya hasta la madurez. Este periodo se caracteriza por una serie de cambios físico-químicos que se producen gradualmente, de forma no homogénea (Huglin, 1986), y que determinan la calidad de la uva y la del futuro vino. Una vez separadas las bayas del raquis no continúan su proceso de maduración.

Determinar el momento oportuno de cosecha es primordial ya que cuando se coseche una uva “verde” se obtendrá un vino ácido y falto de aroma. Por el contrario sobre maduras, obtendremos vinos faltos de acidez fácilmente oxidables por el alto pH y ausencia de aromas. Son varios los criterios utilizados para determinar el momento de cosecha. Una de las formas es la madurez tecnológica, la cual se basa en la medida de los azúcares y ácidos de la pulpa. Se determina mediante los grados Brix, la acidez total y el pH. Una óptima relación entre ambos decide el momento de cosecha (Catania, C y Avagnina, S., 2007).

Sólidos solubles totales:

En la uva los azúcares son uno de los componentes más importantes desde el punto de vista enológico y su medida se utiliza como índice de madurez. Están representados principalmente por el disacárido sacarosa compuesto por glucosa y fructosa. Estos azúcares son fermentables y las levaduras los transforman en alcohol, siendo necesario 16,4 gramos de azúcar por litro para producir un grado de alcohol (Oreglia, F. 1978).

Aquellas uvas destinadas a vino deben tener un contenido de azúcar tan alto como sea posible (Weaver, 1985); en este estudio se cosechó a partir de 18°Brix.

La medida que se utiliza para cuantificar este contenido de azúcar son los grados Brix, estos miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido, 1° Brix se define como 1 g de sacarosa en 100 g de solución.

Tabla 17: Promedio de SST para los diferentes tratamientos cuantificado a través de grados Brix.

LIRA		
PROMEDIO	SST	18,33
D.S.	SST	0,73

ESPALDERA		
PROMEDIO	SST	18,25
D.S.	SST	0,65

Para esta variable no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos ya que son estadísticamente iguales entre sí.

El test de Student dio un valor de "t"= 0.284 y un P= 0.779

pH:

La maduración produce un descenso de la acidez de las uvas. La medida en que se produce este cambio depende del clima, esencialmente de la temperatura, que ejerce mayor control sobre los procesos de respiración y por lo tanto de consumo de ácidos orgánicos (Rodríguez M Sol, et al 1995). Diversas investigaciones han establecido una relación directa entre el aumento de la concentración de ácido tartárico y el descenso del pH de las uvas. Un pH elevado es indeseable en el mosto, pues produce un vino que también tendrá un pH elevado, asociado a una menor calidad. Esos vinos pueden tener un gusto "jabonoso", un color rojo parduzco, y envejecer prematuramente. Están más expuestos a daños biológicos y oxidativos (Smart R., 2003).

En este caso se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 18: Promedio de pH de los diferentes tratamientos.

LIRA			ESPALDERA		
PROMEDIO	pH	3,63	PROMEDIO	pH	3,55
D.S.	pH	0,07	D.S.	pH	0,08

El test de Student arrojo un "t"= 2.607 y un P= 0.016, lo que indica que hay diferencias significativas entre los sistemas.

Al analizar estos resultados queda establecido que ambos tratamientos presentan valores de pH por encima de los adecuados. Esto aumenta la probabilidad de contaminaciones biológicas y la dificultad de obtener un producto de calidad. El pH del medio condiciona el desarrollo de microorganismos, por debajo de cierto pH específico para cada microorganismo, llamado pH de inhibición, ya no se puede producir la proliferación de gérmenes susceptibles de causar defectos organolépticos. En la práctica, sólo los vinos con pH superiores a 3,5 pueden dar lugar al desarrollo de gérmenes de contaminación (Chatonnet P., 2003).

Finalmente al no observarse diferencias en SST y observarse diferencias significativas solamente en pH se deduce que la expresión de los parámetros de calidad presentaría una mayor estabilidad a las condiciones agroecológicas influyendo en mayor medida los caracteres genético varietal del cultivar.

CONCLUSIONES

A través de los parámetros analizados en el presente estudio se puede deducir que utilizar un sistema de conducción de copa abierta como la Lira permite alcanzar niveles de rendimientos superiores comparado con el sistema Espaldera. Lo anteriormente mencionado se expresó principalmente en el rendimiento por planta y en menor medida en el peso por racimo, éste último no teniendo diferencias a nivel estadístico pero siguiendo la misma tendencia que el parámetro anterior.

Esta divergencia de la producción no repercutió en el parámetro de calidad SST del viñedo, siendo similares en ambos sistemas. En el pH si bien se obtuvieron diferencias, ambos tratamientos se encuentra por encima de los valores óptimos.

Con respecto al crecimiento y desarrollo no se observaron mayores desigualdades en las fases ontogénicas del viñedo, llegando a madurez de cosecha prácticamente al mismo momento. Por lo que la diferencia en la arquitectura del dosel no sería trascendente para estos dos parámetros.

En un análisis global de los resultados se llegó a la conclusión de que el sistema de conducción que resultaría óptimo para la zona es la Lira, tomando como principal parámetro el rendimiento. Los demás resultados no mostraron desigualdades importantes que condicionen la elección de un sistema u otro.

La elección del rendimiento como principal parámetro para definir qué sistema de conducción es el más adaptado a la zona de producción surge de la importancia que éste tiene para la sostenibilidad económica de los pequeños productores vitivinícolas, los cuales según el precio y la oportunidad de inserción al mercado destinan la producción a la elaboración de vino o la venta de uva de mesa.

BIBLIOGRAFÍA

Aliquó, G. Catania, A. Aguado, G. 2010. La poda de la vid. INTA. E.E Agropecuaria Mendoza. Pag. 11-31.

Antonacci, D., J. Ramos y J. Dalla. 2001. Infuenza della disponibilità termica sulle manifestazioni fenologiche della vite in diverse aree di produzione dei due emisferi. *Frutticoltura e di ortofloricoltura* 63(12), 65- 72.

Baeza, P. Bartolome, M. Sotes, V. Ruiz, C. Lissarrague, J. 1999. Diferencias en la Superficie Foliar de Cuatro Sistemas de Conducción de la Vid y sus consecuencias en el desarrollo y la Producción. *Invest. Agr.: Madrid, España. Prod. Prot. Veg. Vol. 14 (1-2).*

Baillod, M; Baggiolini, M. 1993. Les stades repères de la vigne. *Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture* 28: 7-9.

Bautista, D.1991. Brotación y fertilidad de tres cultivares de vid bajo condiciones tropicales. *Agronomía Tropical*. 41.pp 69-75

Bautista, D.y O. Valor. 1998. Disposiciones florales en el sarmiento de dos cultivares de vid para vino. *Agronomía Trop. Vol. 48 (1): 83 – 93.*

Bruno Razeto M. 1999. Para entender la Fruticultura. Cap. 9 351-352.

Carbonneau, A. 1980. Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne. Essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. Thèse PhD Pont de la Maye: 240 p.

Carbonneau, A. 1999. Système de conduite du vignoble: résultats du réseau méditerranéen français. *Le Progrès Agricole et Vinicole*. 116, 22, 483 – 485.

Castro, R.; Lopes, C.; Almeida, C. y Afonso, J. 1991. Caracterización ecophysiológica de deux systèmes de conduite de la vigne cv. Cabernet sauvignon. In: C.R.GESCO Conegliano -Italia. 189 – 194

Catania, C. y Avagnina, S., 2007. La maduración de la uva. E.E. A Mendoza. INTA. Pag. 1-5

Chatonnet P., 2003. Informe Técnico: Gestión de pH en el vino de calidad. Origen, importancia y factores de variación de la acidez y del Ph: visión general de la problemática de la disminución de la acidez de los vinos. Pag.9-22

CIDA Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Gobierno de la Rioja España. Proyecto LIFE SINERGIA LIFEOS ENV/E0085. Disponible on-line <http://www.lifesinergia.org> (última visita febrero de 2017).

Coombe, B.G. 1995. Adoption of system for identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1 (2): 104-110.

Disegna, E., Coniberti, A., Dellacassa, E. 2005. Hortifructicultura. Revista INIA-Nº4 Medición de área foliar de la vid: una herramienta para producir vinos de calidad. Pag. 18-20.

Domizi, E.A. Estevez, A. L. Schanack J. A. y Spinelli, G. R. 1978. Ecología y estrategia de una población de *Belostorna oxyuruz* (Dufour) (Hemiptera, Belostomatidae). Ecosur 5: 157-168.

Donoso, J & Gamalier, L.2008. Establecimiento de los huertos frutales. Cap. 1. Cálculo de la acumulación de calor. Boletín INIA N°173.Pag. 12

Ferrer, M., G. González-Neves, E. Priore, A. Montaña, y A. Carbonneau. 2008. Los componentes del rendimiento, la expresión vegetativa y los indicadores fisiológicos de *Vitis vinifera* L. cv. Merlot en función de la arquitectura de la planta. Agrocienza (2008) Vol XII N° 1 pág. 6 – 19.

Ferrer, M.; et al. 2008. Influencia de la arquitectura de la planta sobre la regulación del agua y su efecto sobre el rendimiento, la expresión vegetativa y los indicadores fisiológicos de *Vitis vinifera* L. cv. merlot. Revista enología nº3. Año v julio-agosto 2008 pág. 1-8

Fregoni, M. 2007. Viticultura y cambio climático. Revista Enología. 2, 1-9.

Gily, M. 2006 Les modes de conduite à feuillage déployé. 1ère partie Infowine.com revue internet de viticulture et oenologie, 2006, n. 10.

Giulivo, C.; Pitacco, A.; Meggio, F. and Tornielli, G.B.2005. Effect of training system and pruning on budfertility of *Vitis vinifera* L. cv. Corvina Veronese. In :C.R. XIV GESCO, Vol. 2 Greisenheim - Allemagne.432-439.

Gleason, H.A. & A.J. Cronquist. 1991. *Manual of the Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada*. New York Botanical Garden, New York, 2nd. ed. 910 pp.

Grimaldi, M.C.; Somoza, J.A.; Romero, M. A., 2014. Selección de un método para estimar las horas de frío en un cultivo de *Vitis labrusca* cv Isabella. XV Reunión Argentina de Agrometeorología. Reunión binacional Uruguay-Argentina de Agrometeorología. Piriápolis, Uruguay. 1 al 3 de octubre de 2014 pp 55-56.

Hidalgo, L. 2002. Viticultura General. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Howell, G.S. 2001. Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship: a review. Am. J. Enol. Viticult. 52: 165-174.

Howell, G.S., Miller, D. P., Edson, D. E. & Striegler, R. K. 1991. Influence of training system and pruning severity on yield, vine size, and fruit composition of Vignoles grapevines. Am. J. Enol. Viticult. 42 (3):191-198.

Huglin, P. 1986. Biología y ecología de la vid. Payot., Paris Editeur: Tec & Doc Lavoisier; Edición : 2ª ed. revista y aumentada (1 agosto 1998).

INTA, 2014. Cartas de suelo. Disponible on-line: <http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/> (última visita febrero de 2017)

Katerji, N.; Daudet, F.A.; Carbonneau, A. et Ollat, N. 1994. Estudio a escala de la planta entera del funcionamiento hídrico y fotosintético de la vid: Comparación de sistemas tradicionales y en Lyre. *Vitis*. 33, 197-203.

Laguna Lumbreras, E. 2003. Sobre las formas naturalizadas de *Vitis* L. (Vitaceae) en la Comunidad Valenciana. I. Especies. *Flora Montiberica* 23: 46-82.

Lakso, A.N. and Pool, R. M. 2005. Drought stress on vine growth, function, ripening and implications for wine quality. *29th Annual New York Wine Industry Workshop*. 86-90.

Lavín, A. A. Lobato, L. Muñoz y J. Valenzuela. 2003. Viticultura: poda de la vid. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 99. Cauquenes, Chile. 52p.

Lebon. E; Schultz, H. et Dummas, V. 1995. Aplicaciones de un modelo de interceptación de la radiación solar por la vid para la simulación del balance hídrico y de la fotosíntesis a escala del cultivo: resultados preliminares. *In Comptes rendues X GESCO*: Lisboa, 31-38.

Matti, G.B. and Storchi, P. 2001. Eficiencia de producción de la vid afectada por el sistema de enramado. *In Compte Rendu XII GESCO*, 285-290

Oreglia, F. 1978. Enología, teórico – práctico. Volumen primero. Segunda edición. Ediciones Instituto Salesiano de Artes Gráficas, Buenos Aires. Capítulo IX: La fermentación alcohólica. El rendimiento en alcohol. Pág. 153.

Pandolfi, C. & Cuello, I, 2005. Reseña de la vitivinicultura argentina. *Acenología*. Revista de Enología científica y profesional n° 53. (pág. 1-7)

Peruzzo S., Marchi V, Santos H. P, Fialho F. B. & Souza D. A 2014. Necesidad de horas de frío para superación de la dormancia en cultivares *Vitis labrusca* L. *Trabajo Científico*. pp 1-5.

Pimentel Gomes, F. 1978. Distribuciones de t y de F. . Capítulo VI. pp. 105-117 En: *Iniciación a la estadística experimental*. Editorial Hemisferio Sur. La Plata, Argentina.

Pinto, M., Lira, W., Ugalde, H., Pérez, F. 2007. Fisiología de la latencia de las yemas de vid: hipótesis actuales. Disponible on-line: <<http://agronomia.uchile.cl/extension/serviciosyproductos/gie/publicaciones>>. Consultado 20/05/2014.

Ramírez Salgado, Francisco.; J, José.; Satizabal Tascon, Javier.; Puerto Guerrero, Oswaldo. Manejo pos cosecha y comercialización de la uva. Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, Colombia 2001. P. 10, 15-16

- Ravaz, L. 1912. Taille hative ou taille tardive. Progres arg. Et vitic. Pag. 386-389.
- Rodriguez, A. 2015. Requerimiento de frío invernal en frutales de hoja caduca. Boletín Agrometeorológico N°30 – Temporada 2015-2016
- Rodríguez, M Sol, Ma Luisa Gonzalez 1995. Influencia climática en la maduración de la uva: estudio de cultivares de La Rioja y de Madrid. ZUBIA Monográfico 7. pp 79-102. Logroño 1995.
- Salazar, D.M. y Melgarejo, P. (2005). Viticultura. Técnicas de Cultivo de la Vid, Calidad de la Uva y Atributos de los Vinos. AMV Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, España.
- Schnack, Juan A. De Francesco, F. Colado, U. Novoa, M. Schnack, E. 2000. Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropical y pampasico de la Argentina. pp 70-72
- Scoggan, H.J. 1978. Flora of Canada. Dicotyledoneae (Saururaceae to Violaceae). 3: 547-1115. National Museums of Canada, Ottawa.
- Sérgio Ruffo Roberto. 2004. Fenología e soma térmica (graus-dia) para a videira 'Isabel' (*Vitis labrusca*) cultivada no Noroeste do Paraná. *Ciências Agrárias* 25(4): 273-280,
- Serra, I. *et al.* 2009. Sistemas de conducción en vid. Incidencia en la producción y calidad del vino: una revisión. *Agro-Ciencia, Rev. Chil. Cs. Agropec.* 25(1): 41-48, 2009.
- Smart R. and Robinson, M. 1991. Sunlight into wine. A handbook for winegrape canopy management. *Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand*, 88p.
- Smart R., 2003. Gestión de pH en el Vino de Calidad. Factores del viñedo que afectan al ph del vino. Edita Fundación para la cultura del vino. Madrid 2005. Pp. 27-39.
- Valor G., Oswaldo; Sánchez L., José. 2003 Brotación, fertilidad de brotes laterales y ubicación del racimo en el cultivar de vid tucupita en condiciones tropicales. *Bioagro* 15(3):201-208.
- Voss, E.G. 1985. Michigan Flora. II. Saururaceae-Cornaceae. *Bull. Cranbrook Inst. Sci.* 59: 1-724.
- Weaver, R. 1985. Cultivo de la uva. 4º impresión. Editorial Continental S. A. de C V. México. Pp.19-21,371.
- Winkler, A. J. 1962 La poda. En: *Viticultura*. Winkler A.J. (ed) Editorial Continental, S.A. Lugar de edición e impresión pp. 301-358.

ANEXO

Tabla 12 Estados fenológicos de la vid según Baggiolini, M. y Baillod, M.

A	B	C	D
Yema de invierno	Yema de algodón	Punta verde	Salida de hojas
E	F	G	H
Hojas extendidas	Racimos visibles	Racimos separados	Botones florales separados
I	J	K	L
Floración	Cuajado	Grano tamaño guisante	Racimo cernido
M	N	O	P
Envero	Maduración	Agostamiento	Caída de hojas



Figura 5 Ciclo biológico anual de la vid.

Resumen estadístico

COMPARACION DE LIRA Y ESPALDERA PARA PESO SECO DE LA MADERA DE PODA

	LIRA	ESPALDERA
Recuento	12	12
Promedio	0,505417	0,448333
Desviación Estándar	0,255391	0,259802
Coefficiente de Variación	50,5309%	57,9484%
Mínimo	0,17	0,23
Máximo	1,025	0,98
Rango	0,855	0,75
Sesgo Estandarizado	0,772771	1,94704
Curtosis Estandarizada	-0,0106876	0,441502

Comparación de Medias

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de LIRA: 0,505417 +/- 0,162268
[0,343148, 0,667685]

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de ESPALDERA: 0,448333 +/- 0,165071
[0,283263, 0,613404]

Intervalos de confianza del 95,0% intervalo de confianza para la diferencia de medias

Suponiendo varianzas iguales: 0,0570833 +/- 0,218104 [-0,161021, 0,275187]

Prueba t para comparar medias

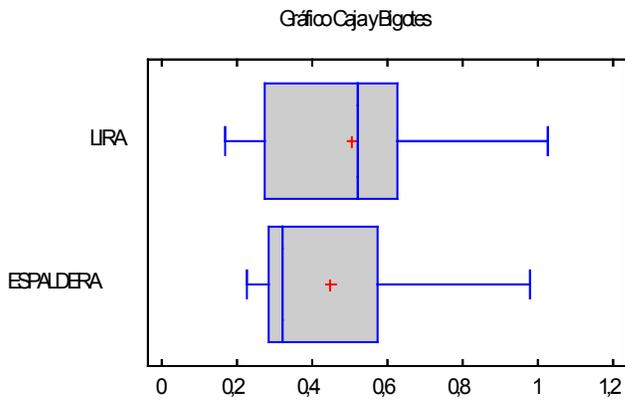
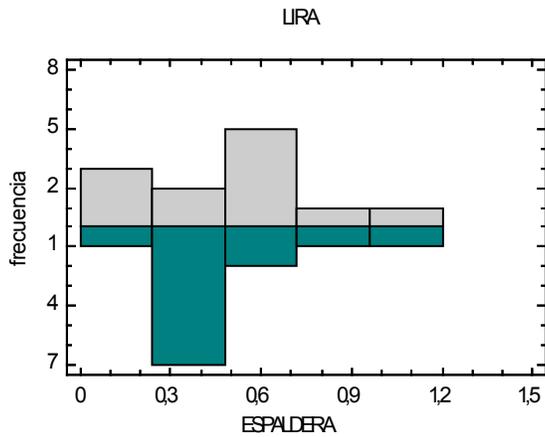
Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis Alt.: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = 0,542786$ valor-P = 0,592734

No se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

NO HAY DIFERENCIAS ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVAS



VARIABLE: SOLIDOS SOLUBLES

COMPARACION ENTRE LIRA Y ESPALDERA

	<i>S S LIRA</i>	<i>S S ESPALDERA</i>
Recuento	12	12
Promedio	18,325	18,25
Desviación Estándar	0,732524	0,654356
Coeficiente de Variación	3,9974%	3,58551%
Mínimo	17,0	17,5

Máximo	19,5	20,0
Rango	2,5	2,5
Sesgo Estandarizado	-0,45054	2,76197
Curtosis Estandarizada	-0,396169	3,19932

TEST DE STUDENT “t”

Comparación de Medias

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de S S LIRA: 18,325 +/- 0,465424
[17,8596, 18,7904]

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de S S ESPALDERA: 18,25 +/- 0,415759
[17,8342, 18,6658]

Intervalos de confianza del 95,0% intervalo de confianza para la diferencia de medias

Suponiendo varianzas iguales: 0,075 +/- 0,588037 [-0,513037, 0,663037]

Prueba t para comparar medias

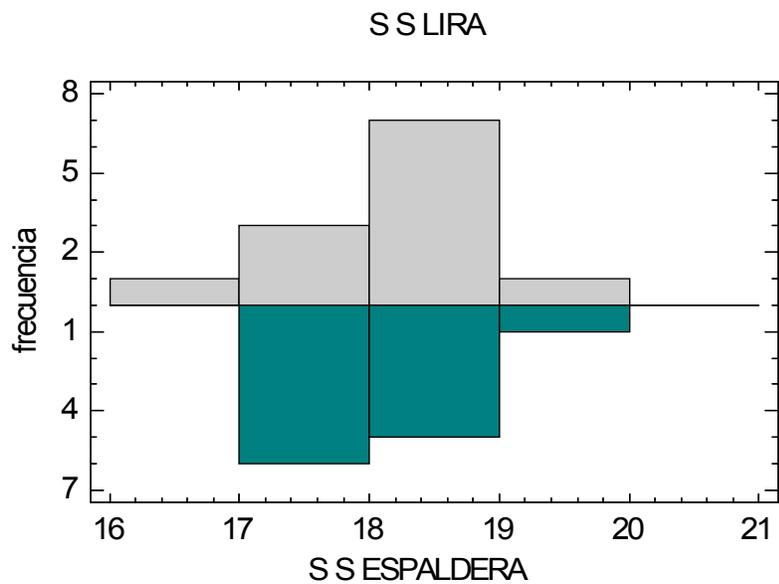
Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis Alt.: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = 0,264508$ valor-P = 0,79385

No se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

NO HAY DIFERENCIA ENTRE LOS PROMEDIOS



VARIABLE Ph

COMPARACION ENTRE LIRA Y ESPALDERA

	<i>LIRA</i>	<i>ESPALDERA</i>
Recuento	12	12
Promedio	3,63333	3,55
Desviación Estándar	0,0651339	0,0797724
Coefficiente de Variación	1,79268%	2,24711%
Mínimo	3,5	3,4
Máximo	3,7	3,7
Rango	0,2	0,3
Sesgo Estandarizado	-0,620354	0,0
Curtosis Estandarizada	-0,238107	0,105826

TEST DE STUDENT "t"

Comparación de Medias

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de S S LIRA: 3,63333 +/- 0,0413842
[3,59195, 3,67472]

Intervalos de confianza del 95,0% para la media de S S ESPALDERA: 3,55 +/- 0,0506851
[3,49931, 3,60069]

Intervalos de confianza del 95,0% intervalo de confianza para la diferencia de medias
suponiendo varianzas iguales: 0,0833333 +/- 0,0616552 [0,0216782, 0,144989]

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula: $\text{media1} = \text{media2}$

Hipótesis Alt.: $\text{media1} \neq \text{media2}$

Suponiendo varianzas iguales: $t = 2,80306$ valor-P = 0,0103633

Se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

HAY DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS PROMEDIOS.