

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS



**EFFECTO DEL PORTAINJERTO Y LA DENSIDAD DE
PLANTACION SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD
DE LA UVA RIBIER (*Vitis vinifera* L.)**

POR
MARISOL HERNANDEZ SANCHEZ

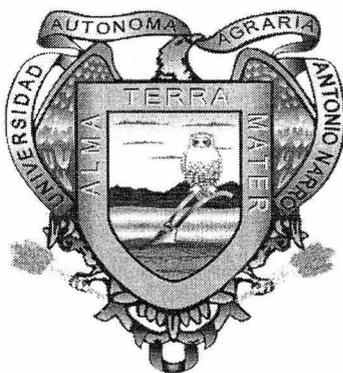
TESIS
**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:**
INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EFFECTO DEL PORTAINJERTO Y LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE
LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA RIBIER (*Vitis vinífera* L.).**

POR

MARISOL HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2006

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**EFFECTO DEL PORTAINJERTO Y LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE
LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA RIBIER (*Vitis vinifera* L.).**

P O R

MARISOL HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

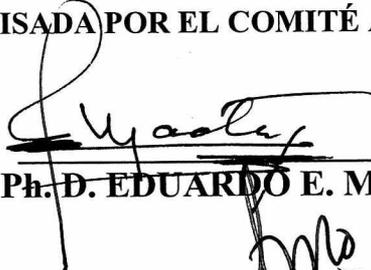
TESIS

**QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

REVISADA POR EL COMITÉ ASESOR

**ASESOR
PRINCIPAL:**



Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

ASESOR :



Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR :



ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA

ASESOR:



ING. LUIS ÁNGEL BAZALDÚA ZURITA





M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
**COORDINADOR INTERINO DE LA COORDINACIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS**

Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**TESIS DE LA C. MARISOL HERNÁNDEZ SÁNCHEZ QUE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:



Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL:



Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

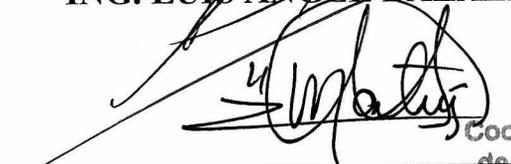


ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA

VOCAL:



ING. LUIS ÁNGEL BAZALDÚA ZURITA



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

**COORDINADOR INTERINO DE LA COORDINACIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS**

Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

AGRADECIMIENTOS

Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo le agradezco todo el apoyo brindado durante y después de la realización de mi tesis, por su dedicación, sabiduría, su gran amistad, por sus consejos y sobre todo por su paciencia otorgada durante el desarrollo de este proyecto.

Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta por su acertada revisión y corrección del presente trabajo.

Al Ing. Francisco Suárez García por sus valiosas opiniones y enseñanzas.

Al Ing. Luis Ángel Bazaldúa Zurita por el tiempo invertido en la revisión de la tesis. Además de brindarme su amistad incondicional y haberme transmitido sus experiencias sin egoísmo.

Le agradezco al INIFAP - CELALA por haberme brindado apoyo en la realización de este proyecto, en especial a los señores: Vicente Reza Muñoz, Samuel Reza Guerrero, Lucio Solís Aguilar, Víctor Rivas Hernández y Evaristo Soto Díaz, quienes me dieron su apoyo en la cosecha.

A la UAAAN – UL por las facilidades otorgadas para mi formación profesional de 4 ½ años de carrera. También doy gracias con todo mi respeto y admiración, a mis profesores por haberme brindado sus conocimientos durante mi estancia aquí.

A mis compañeros y amigos: Rocío, Elena, Nelson, Muricy, Leo, Jacil, Asael, Enrique, Lisandro, Roberto, Iván, Miguel, Chuy, Esther, Benito, Gabriel y Aditaim, por su apoyo y amistad brindados durante más de 4 años.

A Oscar, Laysa, Rosa Elia y Cirilo, gracias por acompañarme en los buenos y desagradables momentos, por sus consejos, apoyos brindados incondicionalmente, por su amistad y confianza, muchas gracias.

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme vida y salud, por permitir que terminara mis estudios y porque me siga llevando de la mano por el buen camino para ser una mujer de bien.

A MIS PADRES

Sra. Rosa Sánchez Martínez (†) y al Sr. Marcos Hernández Mauricio (†), porque me dieron la dicha de la vida,

A MIS TÍOS

Sra. Cirina Espinoza García y al Sr. Francisco Sánchez Martínez, por ser mis segundos padres, por su apoyo, comprensión total e incondicional, además de nunca perder la fe en mí, los amo.

A Isaac y a Lillian, por su cariño, por su apoyo.

RESUMEN

La Comarca Lagunera produce uva de mesa para mercado nacional. Se caracteriza por sus condiciones climáticas en donde se pueden producir uvas de primera calidad y por su situación geográfica en relación con los principales puntos de consumo. La vid es un cultivo altamente remunerativo que emplea mano de obra prácticamente todo el año.

Vitis vinifera L. es la especie de la que se derivan la mayoría de las variedades incluida Ribier. Dicha especie es sumamente sensible a la filoxera, a los nemátodos y a la pudrición texana, han obligado a los productores a utilizar portainjertos resistentes los cuales, debido a su vigor, tienen una influencia sobre la calidad y producción de la uva y a su vez, los portainjertos deben utilizarse de acuerdo a las condiciones de suelo, la variedad a injertar y la densidad de plantación.

El objetivo de este trabajo es: determinar la influencia del portainjerto y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Ribier.

El presente trabajo se desarrolló en el viñedo del campo experimental de La Laguna utilizando la variedad Ribier, en donde se probó la interacción, distancia entre plantas y portainjertos, para lo cual se tuvo un diseño completamente al azar con parcelas divididas, en donde la parcela mayor es distancia entre plantas (1.6m, 1.3m, 1m y 0.7m) y la parcela menor es portainjertos (420-A, 5-C y 140-Ru), dando un total de 12 tratamientos, con 6 repeticiones. La parcela útil es una planta, en donde se evaluó la producción (número de racimos, kilos de uva por planta, peso promedio del racimo y toneladas por hectárea) y la calidad (volumen de la baya y sólidos solubles).

Los resultados obtenidos nos muestran que el mejor portainjerto de los evaluados fue el **140-Ru**, ya que, por ser vigoroso, nos dio la más alta producción con 18.1 ton/Ha. sin modificarnos ni el volumen ni la acumulación de azúcar.

En cuanto a distancia entre plantas, la mejor es sin duda 0.7m (4762 plantas/Ha) ya que obtuvo 22.3 ton/Ha. Sin modificarnos ni el volumen ni la acumulación de azúcar.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
INDICE DE CONTENIDO	v
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE GRÁFICAS	x
ÍNDICE DE APÉNDICE	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	4
1.2 Hipótesis	4
1.3 Metas	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 Generalidades de la uva	5
2.2 Origen de la uva	6
2.3 La uva en México	6
2.4 Importancia económica de la uva	7
2.5 Clasificación taxonómica de la uva	9
2.6 Características morfológicas de la vid	10
2.6.1 La raíz	11
2.7 Clasificación de las variedades	12
2.8 La uva de mesa	13
2.8.1 Características de la uva de mesa	14
2.8.2 Principales variedades de uva de mesa cultivadas en México	16
2.9 Variedad Ribier	17
2.10 Factores que condicionan la calidad de la uva de mesa	19
2.10.1 Condiciones del medio ambiente	20

2.10.2 Prácticas culturales realizadas a la variedad Ribier	20
2.11 Época de cosecha apropiada de la uva de mesa	22
2.12 Portainjerto	23
2.12.1 Antecedentes del uso de portainjertos de vid	24
2.12.2 Especies de Vitis usadas para producir portainjertos	25
2.12.3 Propagación por portainjerto	26
2.12.4 Ventajas de la utilización de portainjertos	27
2.12.4.1 Efecto de los portainjertos	28
2.12.4.2 Compatibilidad	28
2.12.4.3 Efecto del portainjerto en el vigor	29
2.12.4.4 Efecto del portainjerto en la calidad	30
2.12.4.5 Plagas y enfermedades	31
2.12.4.6 Problemas del suelo	37
2.13 Características de los portainjertos utilizados	40
2.14 Sistemas de conducción	44
2.14.1 Sistemas de conducción en vid	45
2.14.2 Cordón bilateral	46
2.14.2.1 Ventajas del cordón bilateral	46
2.14.3 Pérgola inclinada	47
2.14.3.1 Ventajas de la pérgola inclinada	47
2.15 Densidad de plantación	49
2.15.1 Eficacia en la explotación del suelo	49
2.15.2 Eficiencia de la energía solar	49
2.15.3 Densidad de plantación y rendimiento	50
2.15.4 Densidad de plantación y calidad de la cosecha	50
2.16 Marco de plantación	51
III. MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1 Localización del sitio experimental	52
3.2 Clima	52
3.3 Características de la variedad evaluada	52
3.4 Diseño experimental utilizado	53

3.5 Variables de producción	54
3.6 Variables de calidad	55
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	56
4.1 Número de racimos por planta	56
4.2 Producción de uva por planta (kg)	58
4.3 Peso promedio del racimo (gr)	60
4.4 Toneladas de uva por hectárea	61
4.5 Calidad	63
4.5.1 Volumen de la baya (cm ³)	64
4.5.2 Acumulación de sólidos solubles (°Brix)	65
V. CONCLUSIONES	68
VI. BIBLIOGRAFÍA	69
VII. APÉNDICE	76

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro No. 1. Clasificación taxonómica de la uva (<i>Vitis vinifera</i> L.)	9
Cuadro No. 2. Vocación y principales variedades de uva de mesa cultivadas en las distintas regiones productoras en México (Mancilla, 1998).	17
Cuadro No. 3. Principales objetivos de la poda (Weaver, 1985).	20
Cuadro No. 4 Resistencia de ciertos portainjertos a nemátodos endoparásitos (Martínez <i>et al</i> , 1990).	35
Cuadro No. 5. Escala de resistencia de los portainjertos a la cal activa (Martínez <i>et al</i> , 1990).	38
Cuadro No. 6. Tolerancia a la sequía de algunos portainjertos	39
Cuadro No. 7. Parcela mayor	53
Cuadro No. 8. Tratamientos	54

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura No. 1. Pérgola inclinada (Reyes, 1992).	47
Figura No. 2. Formas y materiales para construir una pérgola inclinada (Reyes, 1992).	48

INDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica No. 1 Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	56
Gráfica No. 1A. Efecto de la distancia entre plantas y la densidad de plantación sobre el número de racimos por planta y por hectárea, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	57
Gráfica No. 2. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta, en la variedad Ribier, UAAAN – UL, 2006.	58
Gráfica No. 3. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de una por planta (kg), en la variedad Ribier, UAAAN – UL, 2006.	59
Gráfica No. 4. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	60
Gráfica No. 5. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva (ton/ha), en la variedad Ribier. UAAAN –U L, 2006.	62
Gráfica No. 6. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva (ton/ha), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	63
Gráfica No. 7. Efecto de la distancia entre plantas sobre el volumen de la baya (cm ³) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	64
Gráfica No. 8. Efecto del uso de portainjertos sobre el volumen de la baya (cm ³) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	65
Gráfica No. 9. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de azúcar (°Brix), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	66
Gráfica No. 10. Efecto del uso de portainjertos sobre la acumulación de azúcar (°Brix), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	67

INDICE DE APENDICE

	Página
Apéndice No. 1. Análisis de varianza para el número de racimos por planta, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	76
Apéndice No. 2. Análisis de varianza para la producción de uva por planta (kg) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	76
Apéndice No. 3. Análisis de varianza para el peso promedio del racimo, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	77
Apéndice No. 4. Análisis de varianza para las toneladas de uva por hectárea, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.	77

I. INTRODUCCIÓN

Debido a su amplia aceptación, tanto como alimento directo, como por su gran utilidad para obtener otros derivados, el cultivo de la uva ha tenido gran importancia para algunos países, los que destinan importantes montos de recursos financieros y humanos ya que este cultivo, emplea mano de obra casi todo el año, para el desarrollo y consolidación del sector, ya sea con el fin de abastecer su mercado interno o como fuente de divisas mediante el comercio internacional (Anónimo, 1996).

México se ubicó en el quinto lugar mundial como exportador de uva de mesa, luego de que en 2004 envió 123 mil 693 toneladas de este fruto a los mercados internacionales, lo que representó ingresos de divisas por 111 millones 914 mil dólares. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) informó que en 2004 la producción nacional de uva de mesa fue de 216 mil toneladas. En ese mismo año, se cultivó uva de mesa en 6 mil 500 hectáreas, y la producción exportable se envió a 15 países, entre los que se encuentran: Estados Unidos, Hong Kong, Canadá, España, Países Bajos, Belice y Guatemala. En el mercado interno se comercializaron aproximadamente 6 mil 250 toneladas. En México se producen más de 651 mil toneladas de los tres principales tipos de uva, la uva pasa, uva de mesa y uva industrial, requerida para la industria vitivinícola. Sonora produce 70 por ciento de la uva mexicana, aunque otros estados productores de diferentes variedades de uva son: Baja California, Zacatecas, Coahuila y Aguascalientes (Olguín, 2005).



En la Comarca Lagunera la viticultura se inició en 1925 y tomó auge de 1945 en adelante. Por lo que de 1958 a 1962 se incrementó notablemente la superficie de vid. En la Comarca Lagunera se produce uva industrial y para mesa (López, 1987).

➤ La superficie establecida con el cultivo de la vid en la Región Lagunera, se ha reducido considerablemente debido a problemas con filoxera, nemátodos y pudrición texana, los que disminuyen la actividad de la raíz para absorber agua y nutrientes; además los viñedos están avejentados por daños por heladas invernales y primaverales, por mal manejo, etc., que han hecho poco costea- ble su explotación (Madero, 1993).

El uso de portainjertos es el método más efectivo y costea- ble que se emplea en los viñedos a nivel mundial para controlar los daños que ocasiona la filoxera, y también para enfrentar otros problemas que están presentes en los suelos de la región, como son los nemátodos y la pudrición texana. Sin embargo, el vigor de los portainjertos es una importante propiedad fisiológica ya que determina el crecimiento de la planta, la precocidad o retraso de maduración de la uva (característica que se debe tomar en cuenta en la uva de mesa por intereses de mercado), el nivel de producción y la calidad del producto. Además se debe tener en cuenta la afinidad del portainjerto con la variedad injertada, ya que se puede presentar un prendimiento irregular o incompatibilidad (Martínez *et al.*, 1990).

Cuando la variedad se puede cultivar sobre sus propias raíces, debido a no haber problemas de filoxera en el suelo, los parámetros ya mencionados se, mantienen estables (Macias, 2001).

El número de plantas en un viñedo es de suma importancia, ya que la densidad es un factor que con el tiempo ayuda a determinar el rendimiento, la calidad de la cosecha, el reparto de energía solar. Determina el grado de explotación del medio; del suelo por el sistema radicular como de la radiación solar por la vegetación. Influye directamente sobre la fisiología de la planta ya que, en función de la densidad, las plantas alcanzarán diferentes desarrollos (Martínez, 1991).

La densidad de plantación es igual al número de cepas por hectárea que varía de forma natural acomodándose a las condiciones y disponibilidades culturales del medio. Cuando la densidad de plantación aumenta o disminuye, las raíces de cada cepa pueden desarrollarse en una menor o mayor superficie respectivamente y la concurrencia ejercida entre dos vecinas es más o menos severa, con lo que el potencial vegetativo disminuye o se eleva respectivamente, cabe mencionar que entre más alta es la densidad de plantación, la vida del viñedo es más corta que cuando la densidad de plantación es baja, ésto debe al número de plantas que existirían en cada metro cuadrado (Anónimo, 2002.a.)

1.1. Objetivos

Determinar la mejor interacción portainjerto – densidad de plantación para producir uva de mesa de calidad empacable arriba del 90% de la producción por hectárea.

Determinar la influencia del portainjerto y la densidad sobre la producción y calidad de la uva de mesa.

1.2. Hipótesis

Existe diferencia en los portainjertos y en las densidades de plantación con respecto a rendimiento y calidad.

1.3. Metas

Obtener un portainjerto y una densidad que provoque un alto rendimiento y que produzca uvas de mesa de buena calidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de la uva

Pocas personas saben que la uva es (después de la naranja) la fruta más cultivada en el mundo. Pero es lamentable que solamente una pequeña proporción se consuma como fruta fresca, ya que la mayoría de la producción de uva se dedica a la elaboración de vino y jugos. Esto se debe al elevado contenido de azúcar de ésta, que se encuentra entre 15% y 30%. Los compuestos con mayor contenido de azúcar son los monosacáridos glucosa y fructosa. Otros importantes compuestos nutricionales de las uvas son las vitaminas: la vitamina B-6 es la que más prevalece, seguida de las B-1, B-2, B-3 y de la niacina. Las uvas contienen también significativas cantidades de la provitamina A (7 µg ER/100 g), vitamina C (10.8 mg/100 g) y vitamina E (0.7mg/100g). Dotadas con todas estas vitaminas y minerales (potasio, cobre y hierro) las uvas constituyen un alimento verdaderamente energético (Anónimo, 2005. a.).

Pero quizá la característica más atractiva de las uvas son los denominados compuestos fotoquímicos (nutrientes no clásicos) como los flavonoides, antocianinas y el resveratrol, que poseen múltiples funciones benéficas para la salud. La ciencia médica siempre ha establecido que estos compuestos de la uva son sustancias químicas naturales de la planta, antioxidantes y protectoras. Un hecho importante acerca de las uvas del Mediterráneo es que el consumo moderado de vino tinto ha sido, desde hace mucho, asociado con el descenso del riesgo del infarto coronario cardiaco. Esto se convirtió en un factor clave para la introducción del concepto de alimentos que juegan un papel importante de prevención de enfermedades del corazón desde hace unos 20 años (USDA, 2006; Anónimo, 2005. a.).

2.2. Origen de la uva

La uva viene a nosotros desde la más remota antigüedad; su edad es atestiguada por las hojas fósiles y semillas descubiertas en América del Norte y en Europa, en los depósitos terciarios del tiempo geológico. El hombre usó la uva en la edad de bronce. El cultivo de la vid empezó en Asia Menor entre los mares Caspio y Negro (Winkler 1970).

A lo largo de la historia, el hombre se ha procurado para su dieta de diversas frutas y hortalizas que han estado presentes, tanto en las mesas más humildes como en los grandes banquetes. En el Imperio Romano, los banquetes de los emperadores estaban pletóricos de una gran variedad de frutas, entre ellas las uvas. La misma situación se podía observar en bodas que se realizaron antes de Cristo hasta nuestros días (Anónimo, 1996).

2.3. La uva en México

En el México Prehispánico se ingerían licores fermentados de maíz y de diferentes frutas, además del pulque (*neutle* entre los mexicas) y el jugo de agave (utilizados sobre todo para la celebración de sucesos especiales); pero una vez que los conquistadores españoles se asentaron en el nuevo mundo, comenzaron a producir sus propios alimentos y bebidas. Una de ellas fue el vino, que no podía faltar en sus mesas. Por las condiciones geográficas y climatológicas, además de existir parras silvestres donde injertaron las especies europeas, pronto el cultivo de la vid comenzó a dar sus frutos y dio tan buenos resultados que en tiempos de la Colonia el rey Felipe II tuvo que prohibir la siembra de uva y la producción vinícola pues rivalizaba con la metrópoli; sólo se autorizó al clero para su propio consumo (Anónimo, 2004).

El cultivo de la uva en México tiene como primer antecedente histórico, las ordenanzas dictadas en el año de 1524 por Hernán Cortés, en las que

decretaba plantar vid, aunque fueran de las nativas, para luego injertarlas con las europeas. De esta manera, la producción de uva es una clara muestra del proceso de mestizaje, que se realizó en nuestro país con la llegada de los españoles (Anónimo, 1996).

Las primeras plantaciones en México fueron hechas en Santa María de las Parras en el siglo XVII (Aguirre, 1940).

México se considera el país productor de uva más antiguo de América. Fue desde México y no desde Europa donde se propagó el cultivo de la vid a Perú, Chile, Argentina, y posteriormente en los siglos XVII y XVIII al norte de lo que hoy comprende el estado de California U.S.A (López, 1987).

2.4. Importancia económica de la uva

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) ha agrupado a los principales países productores de uva de mesa en dos grandes zonas: la Norte, la cual está integrada por Francia, Grecia, Italia, Japón, México, España, Turquía y Estados Unidos; y la Sur, que está conformada por Argentina, Chile y Sudáfrica. De estos once países productores, seis de ellos concentran cerca del 90% de la producción, estos son: Turquía, Italia, Chile, Estados Unidos, España y Grecia. Turquía ocupa el primer lugar como productor de uva de mesa (Anónimo, 1996).

La vid es el fruto caducifolio de mayor importancia a nivel mundial, duplicando en producción al manzano. Ambos frutales proporcionan el 80% de la fruta cosechada correspondiéndole a la vid el 56.8% (Juárez, 1981).

De acuerdo a las estadísticas de la Oficina Internacional de la Uva y Vino (O.I.V.), en 1996, el 78.7% de la producción mundial de uva se destinó a la

molienda; el 13.6% a uva de mesa, y el 7.7 restante a uva pasa. El principal producto de la vid es el vino, ya que suele ser el más rentable (Anónimo, 1996).

El consumo mundial de uva de mesa es de 10.5 millones de toneladas, mientras que la uva para el consumo industrial de vinos, brandys, aguardientes y uva pasa es de 50.5 millones de toneladas. Italia es el país líder en el cultivo de la vid, ya que aporta el 13 por ciento de la producción mundial (Anónimo, 2003).

El destino de la producción de uva en México es totalmente distinto de aquel que se reporta a nivel mundial. En efecto, para 1994, de las 504,000 toneladas producidas, el 17.5% se destinó a uva de mesa, el 21.8% a uva pasa, y el 60.7% restante se destinó para la industria (destilados y vinos de mesa) (Anónimo, 1996).

Se calcula que el consumo *per capita* de uva de mesa es de tan solo 1.2 kg./año (Madero, 1988).

En la Comarca Lagunera, la vid es uno de los frutales de gran importancia, siendo un cultivo remunerativo que requiere de una gran cantidad de mano de obra durante todo el año (Anónimo, 1988).

En el año de 1998, la superficie de viñedos establecidos en la Región Lagunera, era de 1349 hectáreas, con una producción de 9,066 toneladas y cuyo valor económico fue de \$54,849,300.00. El destino de la producción fue el 60% para la destilación y el 40% restante para la uva de mesa (Anónimo, 1999 a).

2.5. Clasificación taxonómica de la uva

La uva (*Vitis vinifera* L.) esta comprendida dentro de la familia de las vitaceas, con la siguiente clasificación taxonómica (Fernández, 1986).

Cuadro No. 1. Clasificación taxonómica de la uva (*Vitis vinifera* L.)
(Fernández, 1986).

Tipo:	Fanerógamas	(Por tener flores)
Subtipo:	Angiospermas	(Por poseer semillas encerradas en el fruto)
Clase:	Dicotiledóneas	(Por estar provistas sus semillas de dos cotiledones)
Grupo:	Dialipétalas	(Por presentar sus flores los pétalos libres)
Subgrupo:	Superovárias	(Por ofrecer el ovario supero)
Familia:	Vitácea o Ampelidáceas	(Arbustos trepadores por medio de zarcillos opuestos a las hojas)
Género:	Vitis	(Flores cáliz corto, sépalos reducidos a dientes y pétalos soldados en el ápice)
Especie:	Vinífera	(De esta especie se derivan más de 10,000 variedades de uva para diferentes usos, especie sumamente sensible a filoxera, nemátodos, etc.)
Especie:	Riparia, Ruprestres, Berlandieri	(Son de origen americano, su uva no tiene valor comercial, pero se utilizan como progenitores de los principales portainjertos por sus características de adaptación a diferentes problemas del suelo, principalmente filoxera.

La familia *Vitaceae* comprende más de mil especies repartidas en 14 géneros vivos y dos fósiles. Éstas se caracterizan por ser lianas herbáceas o leñosas, poseyendo siempre zarcillos opuestos a las hojas. Las inflorescencias generalmente ocupan el lugar de los zarcillos. Esta familia presenta 16 géneros, entre ellos *Vitis* que comprende 110 especies repartidas en: una euroasiática (*Vitis vinifera*) de la cual se derivan prácticamente todas las variedades, otras

de origen americano (*Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, etc.) las cuales dan origen a los portainjertos (Galet, 1983).

El género *Vitis* se divide en dos subgéneros, se consideran géneros independientes, a saber: *Euvitis* (vid verdadera) con 38 cromosomas y *Muscadina* con 40 cromosomas. *Euvitis* está constituida por 11 series, en las cuales se incluyen vides de origen americano, europeo y asiático (Galet, 1983).

Las vides americanas dan frutos de poco valor, tanto vinificable como comestible, pero han sido utilizadas por su resistencia a problemas del suelo como la filoxera, los nemátodos, etc., en la repoblación de los viñedos (Winkler, 1970).

Son importantes en primer lugar las especies: *V. vinifera* y *V. labrusca*, como productoras de uva y como progenitoras de portainjertos: *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. monticola*, *V. cordifolia*, *V. champini*, *V. aestivalis*, *V. lincecumii*, *V. rubra*, *V. cinerea*, *V. candicans*, etc. (Winkler, 1970).

Vitis vinifera tiene su origen en Europa y Asia Occidental; es la única significativamente cultivable. Sus bayas son de sabor agradable, grandes y cuentan con aptitudes vnicas. Es muy sensible a filoxera debido a que sus raíces son blandas y carnosas, por lo que resulta imposible cultivarlas bajo su propio pie y requiere el uso de portainjertos resistentes. Todo esto como resultado de la infestación de filoxera en el suelo. Es una especie resistente a la clorosis. Se usa como productor directo cuando el suelo está libre de filoxera (Martínez, 1991; Galet, 1983).

2.6. Características morfológicas de la vid

La vid como las otras plantas superiores, posee un grupo de órganos vegetativos (raíces, tronco, sarmientos y hojas) y un grupo de órganos

reproductivos (flores y frutos). Los primeros sirven principalmente para mantener la vida de la planta mediante la absorción del agua y los minerales del suelo, para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas, para efectuar la respiración, translocación, crecimiento y otras funciones vegetativas. Las flores, por su parte, producen semillas y frutos. Estos, en las vides cultivadas, abastecen al hombre con uvas, pasas y vino (Winkler, 1970).

2.6.1. La raíz

Las raíces en la vid cumplen el rol de nutrir a la planta con agua y nutrientes minerales, como el nitrógeno, fósforo, potasio y otros micronutrientes fundamentales para su subsistencia. Las raíces dependiendo del tipo de suelo y de las condiciones climáticas pueden alcanzar profundidades que varían entre 50 cm. y 6 metros. El sistema de raíces se puede subdividir en dos tipos:

- Raíces viejas o gruesas. Cumplen con la función de transportar nutrientes, también le brindan sostén a la planta.
- Raicillas o cabellera. Se encargan de la absorción de nutrientes desde el suelo. Las raicillas se generan cada año a partir de las raíces más viejas, y corresponde a tejidos muy sensibles a condiciones ambientales extremas, como exceso de sales o sequías (Mac Kay, 2005).

Durante el otoño e invierno, cuando la planta se encuentra en estado dormante, el crecimiento de la raíz se detiene prácticamente por completo, volviendo a reanudarse este crecimiento a fines del invierno cuando comienzan a elevarse las temperaturas (Mac Kay, 2005).

Cabe mencionar que las raíces de *Vitis vinifera* pueden ser atacadas por filoxera, el ataque de ésta también se da en las hojas, pero es más serio en las raíces. Se debe precisar que las especies de vid americana son resistentes a la filoxera radicícola, que es la que se instala en la raíz. Por esta razón, desde

finales del siglo XIX, se emplean especies americanas como portainjertos de la *Vitis vinifera* (Pérez, 2002).

La raíz también se ve afectada por problemas parasitológicos como la pudrición de la raíz causada por el hongo *Phymatotrichum omnivorum*, comúnmente conocido como “pudrición texana” (Herrera, 1995).

Los nemátodos fitoparásitos viven en el suelo y dañan las raíces de las plantas, lo que provoca que el vigor de la planta sea reducido así como su capacidad productiva (Anónimo, 1988).

2.7. Clasificación de las variedades

Según Galet (1983), las variedades de *Vitis vinifera* pueden clasificarse en:

- a) En función de sus características botánicas. Esta clasificación se basa en la descripción de hojas, de ramas o de racimos y se le llama Ampelografía.
- b) En función de su distribución u origen geográfico: variedades francesas, alemanas, españolas, americanas, etc., cuando se limita a la geografía vitícola por nación o por regiones naturales.
- c) En función del destino del producto. El conjunto de todas las variedades del mundo puede ser repartido en cuatro grandes categorías:
 - 1. Las variedades de mesa. Las bayas presentan cualidades gustativas para su consumo directo. Los criterios de selección pueden variar de una población a otra, según los individuos.

2. Variedades para pasificación. Aquellas cuyas uvas no contienen semillas como Perlette, Thompson Seedless, etc., aunque esto no es obligatorio, tal es el caso de Málaga o Moscatel de Alejandría, etc.
3. Variedades para vinificación. En este caso las bayas son muy azucaradas y jugosas.
4. Variedades industriales. Se utilizan variedades blancas productivas, cuyas uvas ácidas son empleadas para la destilación.
5. Variedades para enlatar. Sólo las uvas sin semilla son apropiadas para usarse como fruta enlatada, la variedad Thompson es la más empleada sola o en combinación con otras frutas, en ensaladas de frutas o como cocktail de frutas.

Es evidente que esta clasificación no es rigurosa, ya que ciertas variedades pueden ser utilizadas para varios destinos, dependiendo principalmente de las circunstancias económicas. Así, se tiene la Moscatel de Alejandría que puede ser de triple propósito (como uva pasa, uva de mesa y vino moscatel) (Galet, 1983).

2.8. La uva de mesa

“Es el fruto de la planta cultivada perteneciente a la especie *Vitis vinifera* L., destinada únicamente a consumo en fresco; con forma, tamaño, color y sabor característicos. Cabe aclarar que existen algunas variedades de origen americano que pueden destinarse también al consumo en fresco, tal es el caso de la “Isabella” (*V. labrusca*)” (Venegas, 1999).

2.8.1. Características de la uva de mesa

Las características más importantes de la viticultura de uva de mesa se centran en una amplia gama de variedades, desde muy tempranas a muy tardías, pasando por las de media temporada y una especialización por microclimas específicos para determinadas variedades. Ello provoca que cada región productora de cada país cuente con una variedad distinta que se adapta a las características del clima. Las variedades se acostumbran a clasificar según su color: verde o blanca, negra y azuladas y rojas (Anónimo, 1998).

“Las uvas que se destinan al consumo en fresco deben de cumplir con ciertas características, como son: tamaño, forma y compactación uniforme del racimo. La baya debe tener uniformidad de color, tamaño y distribución en el racimo; debe estar libre de manchas y defectos físicos, ser de ingestión agradable y tener un buen balance entre azúcar y acidez” (Herrera *et al.*, 1973).

Aún cuando las uvas de cualquier variedad pueden ser utilizadas para ser consumidas en fresco, hay una diferencia notable entre lo que genéricamente se denomina “uvas de mesa” y “uvas de vinificación”. Estas cualidades que las determinan ser apetecibles para ser consumidas en estado fresco, avalan la conveniencia de que comercialmente sean destinadas a este fin, y son las siguientes:

1. Belleza exterior. Las uvas de mesa deben despertar en el consumidor el deseo de ingerirlas, para esto se considera:
 - a) Que los racimos sean de medianos a grandes, bien proporcionados, sueltos y ramosos.
 - b) Bayas de medianas a grandes, bien adheridas al pedicelo, con gran uniformidad de tamaño, distribución y coloración.
 - c) Abundante pruina que resalte el relieve del conjunto e impresione la vista.
 - d) Aspecto fresco sin manchas.

2. Buen sabor. Las uvas deben ser de ingestión agradable. Esto ocurre cuando los principales componentes, azúcares y ácidos, se encuentran en proporción ideal y permiten detectar el sabor o perfume característico de cada variedad.
3. Cualidades físicas. Es importante en la calidad de la uva para el consumo en fresco y están determinadas por la dureza de la piel y la pulpa, y por la ausencia o presencia de semillas (en este caso su número, tamaño y dureza). La calidad física ideal está dada por una piel resistente en grado tal que, no produzca molestias en la ingestión. La pulpa debe ser crujiente. Las semillas no deben dificultar la ingestión.
4. Resistencia al transporte y a la conservación. La uva de mesa, para poder ser comercializada eficientemente, debe ser transportada de los centros de producción a los de consumo. Ello implica que debe poseer aptitudes tales como:
 - a) Resistencia de los granos al aplastamiento.
 - b) Resistencia al desgrane por manipuleo o vibración.
 - c) Resistencia al desprendimiento del raquis.
 - d) Resistencia a la deshidratación en condiciones de manejo ordinario.

La uva es un producto perecedero en las condiciones ambientales de poscosecha. Para mantener su vida de anaquel con características sensoriales óptimas, debe ser preservada con temperatura y humedad controladas. Aún así, los procesos biológicos se siguen produciendo, y aunque a menor escala, ocasionan un deterioro paulatino a través del tiempo, en función de la variedad (Anónimo, 1999 b).

2.8.2 Principales variedades de uva de mesa cultivadas en México

El cultivo y la producción de uva en México, se ubica en cuatro grandes regiones, que señalan el grado de especialización que ha alcanzado cada una de ellas, en el uso de los volúmenes generados. En la Comarca Lagunera se pueden encontrar variedades tempranas, intermedias y tardías. Así como variedades con y sin semilla; de colores como rojas, blancas y negras (Madero, 1998).

- Variedades de maduración temprana. Son variedades de brotación precoz, en el mes de marzo entre la 1ª y 2ª semana, su principal limitante es el clima, ya que las heladas tardías (fines de febrero, principios de marzo) pueden afectar seriamente su desarrollo. Se cosechan a partir de la 3ª semana de junio. Las mejores adaptadas a la Laguna son: Early Muscat, July Muscat, Cardinal, Sultana, Crimson, Flame Seedless y Fiesta (Madero, 1993; Madero, 1998).

La ventaja de éstas es que salen al mercado cuando no hay producto, por lo tanto alcanzan un mejor precio (Madero, 1993).

- Variedades de maduración intermedia. Tienen su periodo de brotación en el mes de marzo. Queen, Malaga Blanca, C.G. 1475, Canner, Rosa de Perú, Malaga Roja, Moscatel de Alejandría, Ruby Seedless y Esmerald Seedless. Se pueden cosechar a partir de la 4ª semana de julio (Madero, 1993; Madero, 1998).
- Variedades de maduración tardía. Su brotación está comprendida entre 2ª, 3ª y 4ª semana de marzo. Ribier, Italia, Red Ohanez y Flame Tokay. Se cosecha a partir de la 3ª semana de agosto (Madero, 1993; Madero, 1998).

Tomando en cuenta la experiencia y las condiciones climáticas de las diferentes zonas vitícolas, la vocación para la producción de uvas de mesa, así como las principales variedades cultivadas en las distintas regiones (Mancilla, 1988).

Cuadro No. 2. Vocación y principales variedades de uva de mesa cultivadas en las distintas regiones productoras en México (Mancilla, 1988).

Región	Vocación	Principales variedades cultivadas
Noroeste (Sonora)	Tempranas	Thompson Seedless, Perlette, Flame Seedless, Cardinal, etc.
Norte – Centro (Laguna, Chihuahua)	Intermedias	Cardinal, Flame Seedless, Fiesta, Queen, Malaga Roja, Rosa del Perú, Ruby Seedless, Tokay, Negra de Hamburgo, etc.
Centro (Zac., Ags., Qro.)	Tardías	Cardinal, Ribier , Italia, Moscatel de Alejandría, Rosa del Perú, Emperador, Cornichon, Barlinka, Flame Tokay.

2.9. Variedad Ribier

La variedad **Ribier** también es llamada **Alphonse Lavallée**, se plantó por primera vez en 1860, y fue dedicada a Alphonse Lavallée, quien era el presidente de la Sociedad de Horticultura de Francia en ese año. No se sabe exactamente de que cepa se obtuvieron las semillas, así como también se ignora la que sirvió de polinizador. Se cree que uno de los progenitores es Gran Colman (Galet, 1985).

También se le conoce como Enfes en Turquía, Royal o Royal Terheyden en Bélgica, en ese país posee una mutación tetraploide, denominada Leopold III (Galet, 1985).

Tiene frutos negros, con semillas que maduran al comienzo de la mitad de la estación, con buenas cualidades para conservación y empaque. Tiene racimos de tamaño mediano; cónico – cortos, con frecuencia con hombros marcados, variando su densidad de ralos a compactos. Las bayas son muy grandes, de forma ovalada a elipsoidal, de color negro oscuro, normalmente con semillas macizas, de sabor neutro aunque un poco astringente y con hollejo no muy grueso. Las bayas están bien adheridas. Las cepas son de vigor moderado y muy productivas, se les poda de cordón (Weaver, 1985).

Esta variedad es muy vigorosa, con porte extendido, que suele producir muy bien con los portainjertos SO4, 161-49C, 110R, 99-R, **140-Ru**. Con los portainjertos 3309-C, 41-B o Rupestris du Lot no produce muy bien, es irregular. Cuando es injertada en Riparia madura muy temprano, pero es débil (Galet, 1985).

Según Pastena (1993), el portainjerto 420-A, no se ha mostrado compatible con la variedad.

Para esta variedad conviene usar pérgolas como sistema de conducción, ya que éstas permiten la distribución de sus ramas y por lo tanto del follaje. Ya que sus ramas son bastante largas, por eso se adapta muy bien a podas largas y cortas tipo cordón (García y Lara, 1998).

Uno de los defectos de esta variedad es tener uvas coloreadas de forma imperfecta, lo que puede afectar negativamente a su venta como uva de mesa, además las bayas tienen cierta tendencia rajarse por deshidratación (Galet, 1985; Caceres, 1996).

Galet (1985), menciona que es una variedad sensible al mildiu veloso y al oidium, lo anterior coincide con lo mencionado en la Guía del Viticultor (1988).

Es cultivada en muchos países como: Argentina, Brasil, Bulgaria, Marruecos, Turquía, Italia, España, Francia, Sudáfrica, en este último es muy apreciada ya que el clima favorece el cultivo de ésta. En países como Venezuela, la variedad **Ribier** se desarrolla en óptimas condiciones y su producción es alta, es reconocida como buena uva de mesa y en países tropicales como éste, su cultivo es dominante. **Alfonso Lavallée**, es muy apreciada en el mercado alemán, suizo y belga (Anónimo, 2002.a.).

Es la variedad de uva negra con más aceptación en Estados Unidos de América (Anónimo, 1988).

Ribier en la Comarca Lagunera

La brotación de sus yemas empieza en la 3ª semana de marzo, para después dar paso a la floración, que se inicia en la 3ª semana de abril. Es una variedad de maduración tardía, por lo que su cosecha comienza de la primera a la segunda semana de agosto. Los racimos son grandes, largos, a veces muy voluminosos, sueltos, por lo que es necesario el despunte; la baya es grande, color negro, su sabor es algo astringente, ésta es una variedad que suele mantenerse constante en cuanto a su producción y ha producido 18.6 ton/ha. (Anónimo, 1988).

2.10. Factores que condicionan la calidad de la uva de mesa

La calidad de las uvas de mesa está determinada por factores externos, que son resultado de las condiciones del medio ambiente y de las prácticas culturales (Anónimo, 1988).

2.10.1. Condiciones del medio ambiente

Cuando se produce uva de mesa comercialmente se requiere de un clima favorable para que la planta tenga un buen ciclo vegetativo y reproductivo. Resultan ideales las regiones donde el verano es de templado a cálido, con una humedad atmosférica baja, con inviernos bien definidos que permitan altos rendimientos en la producción del viñedo (Anónimo, 1988).

Cuando son favorables las condiciones del clima se identifican por su luminosidad, las temperaturas altas constantes, escasa precipitación pluvial (cuando la precipitación pluvial es alta, es decir, que hay un periodo de lluvias intensas a fines del verano y en otoño, se estimula el desarrollo de algunos brotes de enfermedades fungosas y plagas), ausencia de vientos y de accidentes climáticos, en especial de granizo (Herrera *et al.*, 1973; Anónimo, 1988).

2.10.2. Prácticas culturales realizadas a la variedad Ribier

Poda: Está práctica es aquella en la que se eliminan de la vid sarmientos, brotes, hojas y otras partes vegetativas. Para modificar su desarrollo normal adecuándolo a las necesidades e intereses del productor (Herrera, *et al.*, 1973).

Cuadro No. 3. Principales objetivos de la poda (Weaver, 1985).

-
-
- 1) Establecer y mantener las cepas en una forma conveniente que aumente la productividad y facilite las operaciones de cultivo.
 - 2) Distribuir en la planta y en las cepas, la cantidad adecuada de madera de acuerdo con su capacidad, para la obtención de cosechas abundantes de frutos de alta calidad.
 - 3) Regular la producción de frutos para disminuir o eliminar la necesidad de hacer aclareos.
-
-

Desbrote: Consiste en eliminar todos aquellos brotes no planeados en la poda de invierno y aquellos brotes que no darán origen a fruta. Todos estos brotes suelen crecer en plantas de mucho vigor durante la primavera, de yemas que quedaron en la planta en forma accidental debido a malas labores de poda o de yemas existentes sobre la madera vieja. Estos brotes deben ser eliminados porque entorpecen el desarrollo de los brotes de interés (los brotes que darán los racimos ese año) (Mac Kay, 2005).

El desbrote se realiza cuando los brotes a eliminar tienen menos de 20 cm de longitud (Madero, 1998).

Aclareo de racimos: Se eliminan los racimos indeseables que son de tamaño muy pequeño, que no se han formado muy bien, que son de tamaño exagerado, e incluso normales; por lo que resulta ser el mejor y más fácil medio de reducir la cosecha en vides sobrecargadas (Winkler, 1970).

El aclareo de racimos debe ser realizado después del “amarre del grano”, con el fin de: 1) Mejorar la calidad de la uva de mesa, 2) Aumentar el vigor en viñedos débiles, 3) Evitar el efecto de sobrecosecha en plantas jóvenes y adultas (Martínez, 1991).

Despunte del racimo: Se elimina la extremidad del racimo, entre el 10 y el 30% de su longitud. Se asegura así una mejor apariencia del mismo, puesto que en la región del ápice los granos son de menor tamaño. Además evita la compactación y por consiguiente granos deformados y partidos (Herrera *et al.*, 1973).

Desenredo de racimos: Su objetivo es soltar o desenredar los racimos que están adheridos entre sí a los alambres, brotes o porciones de madera, con la finalidad de que cuelguen libremente y su desarrollo sea normal sin sufrir deformaciones, lo que permitirá (al momento de la cosecha) su recolección sin

tirones que los deterioren. Se realiza luego del amarre de la baya y simultáneamente con el aclareo o el despunte (Herrera, *et al.*, 1973).

Aclareo de bayas: Generalmente se denomina entresacado de granos, se efectúa en la mayoría de las uvas de mesa, en especial en aquellas con tendencias a producir racimos demasiado compactos o muy largos. Consiste en eliminar bayas de la parte interna del racimo o algunas laterales de las ramificaciones. Su objetivo es lograr el máximo tamaño de los granos, sin que se produzca la compactación. El porcentaje de eliminación, luego de efectuado el despunte, depende de la variedad, puede variar entre el 5 y el 10% del total de los granos (Anónimo, 1988; Madero *et al.*, 1982).

Deshoje: Consiste en la eliminación de las hojas adultas próximas a los racimos o que están entre ellos (Herrera, *et al.*, 1973).

Se hace al inicio del “envero” o sea cuando las uvas empiezan a tomar el color característico de la variedad, para permitir que los racimos cuelguen libremente, para evitar que sufran daños por raspaduras al tallarse con las hojas vecinas, así como para lograr una mejor exposición de los racimos a la luminosidad, aireación y calor, lo que favorece la coloración y sanidad de las uvas (Madero, 1998).

2.11. Época de cosecha apropiada de la uva de mesa

Las uvas de mesa se deben cosechar cuando estén atractivas y tengan buenas cualidades para ser consumidas, cuando se conserven y se transporten bien, y de ser posible, cuando puedan llegar al mercado y ser vendidas a precios elevados (Jacob, 1950).

La maduración consiste, de manera principal, en un incremento en azúcar, una disminución en ácido y el desarrollo del color, textura y sabor

característicos. Estos cambios se efectúan sólo en tanto las uvas permanezcan en las vides y prácticamente cesan después de la cosecha. En el envero (la etapa en la cual las bayas empiezan a suavizarse y a cambiar de color), la tasa de maduración aumenta con rapidez. Por lo general, hay un mejoramiento gradual en la calidad hasta que se llega al estado óptimo del fruto para el uso deseado. Después ocurre una deterioración gradual (Weaver, 1985).

2.12. Portainjerto

Existe una gran cantidad de efectos entre patrón e injerto en cultivos frutícolas, en general. Algunos de ellos llegan a ser tan importantes que se explotan en forma comercial, pero otros son perjudiciales y deben evitarse. En algunos casos, el patrón tiene un efecto profundo sobre una o más de las características de desarrollo de la variedad que se injerta, y del mismo modo, la púa puede alterar ciertas características del patrón (Hartman y Kester, 1979).

El portainjerto asegura la nutrición hídrica y mineral del injerto, de donde se desprende su efecto en el vigor. En consecuencia, influye claramente en la longevidad del árbol así como en la productividad del injerto, haciendo variar la precocidad de la fructificación, esto en patrones clonales de manzano. El portainjerto tiene una influencia marcada en la calidad de los frutos; sin embargo, ésta depende también de la alimentación hidrocarbonada. Para una misma variedad frutal, las diferencias observadas entre portainjertos se pueden atenuar bajo un clima muy favorable (en la mayoría de los portainjertos de manzano, el clima meridional tiende a propiciar una excelente calidad de los frutos). La coloración de los frutos y la duración de la conservación del producto se hallan diversificadas en función del portainjerto. La manzana "Reina de Mans" se ha conservado durante dos meses y medio, tres meses y medio y cinco meses, según si procede de árboles injertados sobre M-IX, M-II, sobre manzano franco, respectivamente (Boulay, 1965).

Diversos autores, han reportado, en el caso específico de la vid, que existe una influencia de portainjerto sobre el vigor de la variedad, sobre el rendimiento, sobre la calidad del producto y sobre la maduración de la vid y la resistencia al frío (Howell, 1987).

2.12.1. Antecedentes del uso de portainjertos de vid

En el mundo, en sus inicios, la viticultura se desarrolló con plantas sin injertar. Sin embargo grandes problemas fundamentalmente filoxera, motivaron la casi total destrucción de la viticultura europea, debido a la alta susceptibilidad de *Vitis vinifera* a este insecto, el cual ataca severamente las raíces con la consiguiente muerte de las plantas. Por este motivo entre los años 1870 y 1910 un gran número de investigadores europeos, especialmente franceses, realizó la gran tarea de seleccionar, hibridar y evaluar una gran cantidad de portainjertos resistentes a la filoxera (*Daktylosphaera vitifoliae* Fitch) (Muñoz y González, 1999).

Laiman, ampelógrafo de Bordeaux, en 1877 observó, que las raíces de la *Vitis aestivalis* no eran destruidas por este insecto y propuso correctamente que él había existido siempre en América en las especies silvestres y que había algún gen en ellas que les permitía resistir su ataque. Este autor fue el primero en proponer la injertación de la *Vitis vinifera* sobre las especies de vides americanas (Galet, 1983).

Desde esta época, además de su resistencia o tolerancia a la filoxera, se encontró que muchos portainjertos demostraban otras características ventajosas de gran utilidad como por ejemplo: resistencia o tolerancia a nemátodos, adaptación a suelos con diferentes características físicas y químicas muchas veces adversas, problemas de excesos o falta de humedad, suelos compactados, de baja fertilidad, problemas de sales, etc. (Muñoz y González, 1999).

Los portainjertos que se utilizan en el mundo son numerosos y variados, pudiendo considerarse que la mayoría de ellos pertenecen a cuatro especies americanas como: *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y *Vitis champini*. Ésta última resistente a nemátodos pero no a filoxera. Además existen varios portainjertos que son producto de cruzamientos de éstas especies, como también cruzamientos de estas especies americanas con *Vitis vinifera* (Muñoz y González, 1999).

2.12.2. Especies de *Vitis* usadas para producir portainjertos

Vitis riparia. Es una de las especies de uva más extendidas. Tiene su origen en América del Norte, abarcando una extensa zona de difusión preferentemente de suelos fértiles (sur de Canadá, centro y este de E.U.A); vive fundamentalmente en la ribera de los ríos y arroyos. Las estacas de *vitis riparia* emiten raíces con facilidad, formando un sistema radical abundante y ramificado, de raíces finas color amarillento y que tienden a desarrollarse superficialmente (Martínez, 1991).

La variedad de *V. riparia* que alcanzó mayor difusión fue la Riparia Gloire, que presenta una muy buena resistencia a filoxera, mildiu veloso y a las heladas; en cambio, es poco resistente al carbonato de calcio en el suelo y tiene una mediana resistencia a nemátodos. Riparia Gloire tiene una buena afinidad con las cepas de *V. Vinífera* europeas, adelantando la fructificación, con un buen tamaño de fruto y de calidad. Es exigente en terrenos porosos bien aireados, de alto contenido húmico y con suficiente humedad. No resiste a la sequía (Martínez, 1991).

Cabe mencionar que Riparia Gloria es débil (Galet, 1979).

Vitis rupestris. Especie altamente resistente a filoxera, al mildiu veloso, oidio y a las heladas. Los sarmientos se enraízan fácilmente y las vides son

moderadamente vigorosas cuando crecen en suelos arenosos y húmedos. Aunque es más tolerante a la clorosis calcárea que *V. riparia*, es inadecuada para suelos con pH elevados. Del mismo modo, *V. rupestris* es un poco más tolerante a la sequía que *V. riparia*. Sus raíces penetran mejor en el suelo que ésta última. *V. rupestris* tiende a ser menos temprana, tanto en la brotación como en la maduración del fruto, que *V. riparia* (Galet, 1979).

Vitis berlandieri. Esta especie crece espontáneamente en terrenos calcáreos y secos al suroeste de E.U.A., en Texas. Tiene gran resistencia a la sequía, al mildiu vellosa, a la filoxera y una excelente tolerancia al carbonato de calcio, superior incluso a *V. rupestris* y *V. riparia*, y solo comparable en este aspecto a *Vitis vinífera*. En general, los injertos varietales presentan buena afinidad con este patrón, desarrollándose en un principio con cierta lentitud pero adquiriendo buen vigor en el transcurso de los años. Con el patrón *V. berlandieri* la frutificación es regular y abundante, lográndose un adelanto en la maduración de las uvas. El defecto grave de este patrón es que arraiga e injerta pobremente, pero ha sido cruzado con *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. vinífera* para producir portainjertos con resistencia moderada a la filoxera y tolerancia a la cal (Howell, 1987).

2.12.3. Propagación por injerto

El injerto es un proceso rápido de multiplicación, en el cual el árbol injertado fructifica rápidamente, mientras que el árbol que vegeta con sus propias raíces (nacido de semilla) fructifica mucho más tarde. Permite la adaptación al cultivo de especies y variedades en medios que serían desfavorables a sus propias raíces (Boulay, 1965).

El injerto consiste en unir dos partes vegetales iguales o diferentes, de manera que continúen su desarrollo como un individuo único. La planta que sirve de base se conoce como patrón, pie o portainjerto y la que se injerta se

conoce como púa, injerto o variedad. El patrón origina el sistema radical y el tallo inferior de la planta, mientras que la púa dará origen a todo el resto de la planta, incluyendo los frutos. La unión o injerto es la región donde el patrón y la púa se unen o comunican (Hartman y Kester, 1979).

De forma sintética, la unión entre patrón y variedad sigue el proceso siguiente: Las dos partes preparadas para el injerto son intervenidas de tal manera que sus tejidos cambiales o meristemáticos son capaces de desarrollar células que entren en contacto, formando un callo cicatricial formado por células parenquimáticas que se entrelazan en su crecimiento. De este tejido se diferencian células vasculares que unen los tejidos conductores de floema y xilema del patrón y la variedad, que asegura el intercambio de sustancias minerales y nutritivas entre ambas partes. Es importante el contacto íntimo entre el cambium del patrón y del injerto. Incluso en el caso de que ambos sean de distinto diámetro, las zonas cambiales deben estar en contacto, aunque sea parcialmente. En caso contrario, la unión no podría producirse, aunque el callo se forme y ambas partes tardarán un tiempo en morir (Hartman y Kester, 1979).

2.12.4. Ventajas de la utilización de portainjertos

Entre los factores adversos a los que puede ser resistente el patrón, y por lo que puede determinar influencias indirectas sobre la parte aérea, se pueden citar: Presencia de diversos tipos de patógenos (plagas, nemátodos y enfermedades), sales, alcalinidad, exceso calcáreo, mal drenaje, exceso de humedad, sequía, etc. (Calderón, 1977).

El estudio del comportamiento de los portainjertos tiene una gran importancia en fruticultura, ya que de la elección correcta de estos, dependerá en gran medida la productividad del huerto, esto se debe a que el patrón va a actuar, frente al medio, como en combinación con el injerto. Es importante señalar que no existe un portainjerto universal, se debe tener en cuenta el medio

del cultivo (suelo, clima), la especie y la variedad a cultivar (asociación de una variedad débil con un portainjerto vigoroso y recíprocamente), la compatibilidad del injerto necesario, la sensibilidad parasitaria, etc. (Boulay, 1965).

2.12.4.1. Efecto de los portainjertos

Existe una gran cantidad de efectos entre el patrón y la variedad injertada, algunos llegan a ser tan importantes que se explotan en forma comercial como la resistencia a filoxera, el enanismo en manzano, etc. (Hartman y Kester, 1979).

El portainjerto proporciona la nutrición hídrica y mineral de la variedad, de donde se desprenden sus efectos en el vigor y en la calidad. En consecuencia influye claramente en la longevidad de la vid, así como en la productividad de la variedad injertada, haciendo variar la precocidad y la fructificación (Boulay, 1965).

2.12.4.2. Compatibilidad

Para el éxito de la injertación se requiere que exista compatibilidad o afinidad del patrón y la variedad. La compatibilidad es la aptitud entre el injerto y la variedad, para realizar una unión eficiente y duradera (Hartman y Kester, 1979).

- ✓ El injerto dentro de un mismo individuo es siempre posible.
- ✓ El injerto dentro de un mismo clon es siempre posible.
- ✓ El injerto entre clones de una misma especie es casi siempre posible.
- ✓ El injerto entre especies del mismo género suele ser factible, aunque con resultados variables.
- ✓ El injerto entre géneros de una familia o suele ser posible, aunque existen excepciones notables.

- ✓ El injerto entre familias distintas no es posible.

La compatibilidad es la aptitud entre el injerto y el patrón, para realizar una unión eficiente y duradera. A menudo existe incompatibilidad del injerto, pudiéndose distinguir esencialmente dos casos: Incompatibilidad en la unión, ocasionada por una discontinuidad de los tejidos de los cilindros leñosos respectivos del pie y del injerto, así como también en la unión de sus cortezas. Ésta puede sobreponerse con el uso de un injerto intermedio. Por otra parte, se tiene la incompatibilidad traslocada, que consiste en la degeneración de tejidos y no es superable por un interinjerto (Boulay, 1065).

2.12.4.3. Efecto del portainjerto en el vigor

El vigor del portainjerto, junto con el de la variedad determinan el vigor de la planta, carácter importante que influye en la producción, calidad época de maduración e incluso sobre la carga de yemas dejadas en la poda. En general los portainjertos vigorosos (Salt Creek, Dog Ridge, 110-R, **140-Ru**) favorecen las altas producciones, retrasan la maduración y a veces requieren una mayor carga de yemas dejadas en la poda para evitar problemas de corrimiento de las flores del racimo. Mientras que los portainjertos de vigor débil o medio (**420-A**, **Teleki 5-C**, SO4) favorecen la calidad y adelantan la maduración (Delas, 1992; Martínez y Carreño, 1991).

Para vides muy vigorosas y de maduración temprana como la Superior Seedless (en la que cuanto más se adelanta la maduración, adquiere un mayor valor comercial), es conveniente utilizar portainjertos de poco vigor para que adelanten la maduración (Martínez y Carreño, 1991).

En terrenos fértiles poco profundos y húmedos o de regadío, al aumentar mucho la producción, disminuye la calidad (bajos contenidos de azúcar, de color y aromas). Sin embargo, en zonas semiáridas, con suelos pobres o de secano,

utilizando patrones vigorosos, se puede corregir un poco las bajas producciones y mejorar el contenido de azúcar. Debido a que el valor conferido por los portainjertos es claramente más evidente en suelos infértiles que en los suelos fértiles (Martínez *et al*, 1990).

2.12.4.4. Efecto del portainjerto en la calidad

Una variedad establecida sobre diferentes portainjertos, además de dar diferentes rendimientos, producirá una cierta variabilidad en los niveles de calidad de la fruta (Howell, 1985).

Nunca se ha encontrado influencia de las características del fruto del patrón, sobre las características del fruto del injerto. Por ejemplo, el membrillo, de uso común como patrón de peral, tiene frutos de un pronunciado sabor ácido y astringente y, no obstante, ese sabor no aparece en las peras. Lo mismo sucede cuando el chabacano no presenta ninguna característica del durazno cuando es injertado sobre éste (Hartman y Kester, 1979).

Aunque no se entremezclan las características de los frutos del patrón y del injerto, ciertos patrones pueden afectar la calidad de la variedad que se injerte sobre ellos. Éstas influencias, aunque recíprocas, suelen ser más notorias en el injerto, ya que la parte aérea es fácilmente observable, mientras que el sistema radical permanece oculto. El patrón, de acuerdo con sus condiciones intrínsecas, puede tener comportamientos más o menos deseables respecto a las condiciones desfavorables del suelo, determinando la prosperidad de él, en paralelo con un buen desarrollo de la parte aérea. La selección de los patrones deberá, en la mayoría de los casos, tener en cuenta no sólo una influencia directa de ellos sobre la parte aérea, sino una indirecta representada por la facultad de prosperar en medios inconvenientes (Calderón, 1977).

Diversos estudios en la Comarca Lagunera durante cuatro años por Herrera (1995) en las plantas de las variedades Carignan, Palomino, Grenache y Burger establecidas sobre su mismo pie y sobre los portainjertos Dog Ridge, Salt Creek, SO4 y 5BB, indican que el peso de la fruta (Kg/planta), el contenido de grados Brix y el pH, se modifican significativamente en función del portainjerto. Sin embargo, estos cambios fueron inconsistentes a través de los años que duró el estudio.

2.12.4.5. Plagas y enfermedades

1). Filoxera

Entre las principales plagas que atacan a la vid se encuentra la filoxera (*Daktyloshpaera vitifoliae* Fitch), pulgón amarillo de la raíz, es conocido a nivel mundial, ya que en el siglo XIX destruyó la casi totalidad de los viñedos en Europa, provocando un desastre sin precedentes (Winkler, 1970).

Ciclo biológico

El huevo eclosiona en la primavera y nace de él una hembra de reproducción partenogenética, áptera, de color amarillento y ojos rojos, ataca a las hojas en brotación. Y en una de ellas clava su pico formando una agalla por la cara superior, vive y crece en el interior de esta agalla y deposita medio millar de huevos. Luego de tres o cuatro días, estos eclosionan dando lugar a nuevas larvas, todas hembras, que abandonan la agalla donde nacieron, caminan por las hojas y forman nuevas agallas. A éstas se les denomina *neogalicícolas – radicícolas*. Las larvas pasan por cuatro estadios hasta llegar al estado adulto, en el cual son capaces de reproducirse partenogenéticamente, poniendo hasta 250 huevecillos por generación, pudiendo haber varias generaciones por año. Las larvas nacidas se denominan *neo – radicícolas* por haber nacido en la raíz,

todas las de la primera y demás generaciones pasan su vida sobre la raíz, por lo que se les conoce como *neo – radicícolas – radicícolas*.

Hacia el final de la estación una variante alada puede emerger del suelo, denominada *sexúpara* y emigrar a un nuevo sitio de infestación. Estos migrantes producen una generación de formas sexuales. Después de aparearse, las hembras ponen un huevo en la corteza de la vid, iniciando un nuevo ciclo de desarrollo (Ferraro, 1984).

La filoxera requiere de un suelo con suficiente contenido de arcilla que se expanda al secarse, esto provee un medio fácil de movimiento para el insecto y facilita el ataque del sistema radical (Winkler, 1970).

En la Comarca Lagunera se ha reportado sólo la forma radicular y se tiene más del 50% de los viñedos infestados con esta plaga (Anónimo, 1988).

Síntomas de daños

En los viñedos, la filoxera se manifiesta por aparición de plantas debilitadas sin causas aparentes. Este debilitamiento se va extendiendo paulatinamente, formando una zona atacada en forma de mancha redonda, la cual se amplía en círculos concéntricos (Ferraro, 1984).

Identificación del daño

Se lleva a cabo mediante el reconocimiento del insecto, lo cual se logra observando con lupas potentes al final de la primavera, raicillas del grosor de un lápiz o algo mayor que pertenecen a las cepas que ocupan la periferia del manchón infestado. Sobre estas raíces, entre las grietas o debajo de la corteza se observan agrupaciones de filoxera que destacan por su color amarillo verdoso (Ferraro, 1984).

Se alimentan por picadura y succión de las raíces causando agallas llamadas nudosidades (en las raíces jóvenes) y tuberosidades (en las raíces viejas). Esta forma de alimentarse provoca un daño físico y fisiológico en las raíces. Ya que alrededor de las picaduras (tejidos ricos en almidón) y en partes opuestas a las picaduras (sustancias nitrogenadas), son invadidas por mohos o bacilos de descomposición, necrosándose y pudriéndose (Ferraro, 1984).

Métodos de control

El control de la filoxera es básicamente una cuestión de prevención. Ningún método directo de control es totalmente efectivo (Winkler, 1970).

Algunas formas de control son:

- ✓ El tratamiento del suelo con bisulfuro de carbono o DDT, en estado de éter dicloroetilo, mata a muchos de los insectos, pero estos tratamientos son muy costosos y deben ser repetidos con frecuencia (Winkler, 1970).
- ✓ El aniego prolongado del terreno con agua, a la mitad del invierno mata muchos insectos pero hay larvas que han sobrevivido hasta por tres meses (Winkler, 1970).
- ✓ Hasta ahora el único medio definitivo y seguro de controlar la filoxera, es emplear portainjertos resistentes. Siendo nativa del valle de Missisipi, las especies nativas de la región toleran su ataque en cierto grado. Las primeras variedades empleadas para patrones enraizados fueron seleccionadas de vides silvestres. Estas vides fueron principalmente especies puras o híbridos naturales. Muchas de las variedades que actualmente se usan, son híbridos de dos o más especies. Las principales especies americanas usadas para producir las cepas híbridas resistentes a la filoxera son: *V. riparia*, *V. rupestris* y *V.*

berlandieri. La *V. vinifera* es muy sensible; pero híbrida con la especie americana *V. berlandieri*, se obtienen cepas resistentes a filoxera, con tolerancia a la cal y con buenas propiedades para injertar, heredadas de la *V. vinifera* (Winkler, 1970).

Al cruzar *V. vinifera* con *V. rupestris* se obtienen híbridos sumamente sensibles a la filoxera como los portainjertos: AXR #1, 1202-C, etc. (Anónimo, 1988).

Los portainjertos con buena resistencia a filoxera son: **Teleki 5-C**, Kobber- 5BB, **420-A**, 99-R, 110-R, 3309-C, **140-Ru**, 101-14, etc. (Madero, 1997).

2). Nemátodos endoparásitos

Los nemátodos son pequeños gusanos redondos que causan daño a las vides, ya sea por medio del ataque directo al alimentarse de sus raíces o sirviendo de vectores de enfermedades virósas (Winkler, 1970).

Los nemátodos de la raíz (*Meloidogyne* spp) provocan un crecimiento celular anormal que resulta en tumores característicos. En raicillas jóvenes, las agallas aparecen como ensanchamiento de toda la raíz que se manifiestan como una serie de nudos que se asemejan a un collar de cuentas, o bien las hinchazones pueden estar tan juntas que causen un engrosamiento continuo áspero de la raicilla en una longitud de 2.5 cm o más (Winkler, 1970).

Los nemátodos dañan las raíces de las plantas reduciendo su capacidad de absorción de agua y de los nutrientes disponibles en el suelo. Por tratarse de parásitos muy pequeños, normalmente pasan desapercibidos, así como el daño que producen, hasta que éste se

expresa en la partes aéreas de la vid, con pérdida de vigor, reducción de largo de brotes, entrenudos cortos, hojas más pequeñas, clorosis, menos tamaño de racimos, menos diámetro de baya, marchitamiento en horas de mayor calor, reducción de la síntesis de hormonas como la citocinina, etc. (Magunacelaya, 2004).

Las vides son dañadas severamente por los nudos, principalmente cuando se cultivan en suelos arenosos, porosos o de migajón arenoso. Los suelos pesados dificultan el recorrido de las larvas. Una vez que la larva entra en una raíz, la textura del suelo parece tener muy poco efecto en su desarrollo posterior y reproducción (Winkler, 1970).

Cuadro No. 4. Resistencia de ciertos portainjertos a nemátodos endoparásitos (Martínez *et al*, 1990).

MUY RESISTENTES	RESISTENTES	NO RESISTENTES
Harmony	140-Ru	<i>Vitis vinifera</i>
Dog Ride	AxRG 1	Rupestris du Lot
Salt Creek	101-14 M	420-A
Freedom	1447-P	110-R
S04	3306-C	41-B
5-BBT	Teleki 5-C	
	Kobber - 5BB	

3). Pudrición Texana

Otro de los problemas con que se enfrenta la vid es el ataque del hongo de la raíz (*Phymatotrichum omnivorum* Shear), enfermedad conocida como pudrición texana (Winkler, 1970).

De aquí se han detectado portainjertos que presentan una cierta tolerancia, tal es el caso de Champanel, Lufkata, Salt Creek y Dog Ridge,

y en general clones e híbridos de *Vitis champini*, *Vitis candidans* y *Vitis berlandieri*, tal como reporta Herrera (1995) en la Comarca Lagunera.

De estos portainjertos, Dog Ridge resulta ser el de mayor tolerancia, pues presenta diferente morfología en la raíz, mayor vigor y capacidad de regeneración en su sistema radical cuando éste resulta ser atacado por pudrición texana, pero debido a que hay pocos estudios sobre esta enfermedad, es necesario determinar el nivel de resistencia general y el papel que desempeñan las diferencias anatómicas de la raíz y la velocidad de crecimiento y regeneración del sistema radical en el nivel de tolerancia que manifiestan los portainjertos más sobresalientes (Herrera, 1995).

La pudrición texana se localiza sólo en el sur de Estados Unidos y norte de México, requiere de altas temperaturas del suelo, humedad abundante, suelos alcalinos y poca materia orgánica. Los síntomas preliminares de la enfermedad son una apariencia opaca amarillenta del follaje y una tendencia a marchitarse a mediados de la tarde. Las vides muy dañadas tienden a morir repentinamente como resultado de una excesiva pudrición del sistema radical. Una red de hongos de coloración de ante se presenta en abundancia sobre la superficie de las raíces enfermas, provocando la obstrucción del tejido vascular (Herrera, 1995).

Métodos de control

Se pueden emplear fungicidas sistémicos, con los que se logra un ligero aumento o mantenimiento de la producción, pero el tratamiento es caro (Winkler, 1970; Herrera, 1995).

El único método de control efectivo y que puede ser de empleo generalizado, es la utilización de portainjertos o patrones tolerantes (Hartman y Kester, 1979).

En trabajos llevados a cabo en diferentes suelos infestados de la Comarca Lagunera, se observó que Dog Ridge presentó 100% de sobrevivencia, mientras que Salt Creek, **Teleki 5-C**, y el cultivar directo, presentaron de 0 a 50% de sobrevivencia (Herrera, 1995).

A la fecha no se cuenta con un portainjerto “UNIVERSAL”, que combine con todas las variedades productoras de uva, que se adapte a las condiciones de suelo y que su uso solucione todos los problemas presentes. La selección del portainjerto adecuado al problema por combatir es un aspecto muy importante y determinante, que merece toda la atención, ya que esta decisión una vez establecido del viñedo, se sobrellevará durante todos los años de vida productiva del mismo (Madero, 1997).

2.12.4.6. Problemas del suelo

1. Cal activa

La clorosis es una enfermedad fisiológica caracterizada por la carencia de hierro utilizable en el sistema foliar, que se traduce por una deficiencia de clorofila más o menos grave. La falta puede tener su origen en dos causas que conducen a acciones diferentes:

- ✓ Carencia directa por falta de hierro, la cual obstaculiza la respiración y provoca la desorganización de los cloroplastos, que conducen a la decoloración de la planta, con todas sus consecuencias.
- ✓ Carencia inducida, el hierro puede ser abundante en el suelo, pero las cantidades que se encuentran en estado soluble en los jugos extraídos de los órganos verdes por presión, son bajas, lo que origina las mismas consecuencias: desorganización de los cloroplastos, amarillamiento y decoloración de la planta.

Si la clorosis llega a generarse, el raquitismo, la destrucción del sistema foliar y todas sus secuelas conducen a estados irreversibles e incluso la muerte de la planta (Hidalgo, 1988).

Cuadro No. 5. Escala de resistencia de los portainjertos a la cal activa (Martínez *et al*, 1990).

Portainjertos	Nivel máximo de cal activa %
Riparia Gloria, 196-17 Cl.	6
101-14 MG, 1613C	9
1616C, 44-53MI	10
228-1Cl, 3306C, 3309C	11
AxRG1, 1202C	13
Rupestris du Lot, 31R, 1045P	14
150-15 MI	15
8BT, 17-37MG, 99-R, 110-R, 1103-P	17
5BBT, 420-A , 34EM, 140-Ru	20
161-49C	25
1447P	26
Salt Creek	30
Dog Ridge, 333 EM, 41B	40
Fercal	45

2. Sequía

La sequía es un factor de mucha importancia para la elección del portainjerto, se debe considerar no solamente la disponibilidad del agua en el suelo, sino también las exigencias del sistema foliar y la aptitud del sistema radicular para satisfacer sus necesidades (Hidalgo, 1988).

La sequía es perjudicial para el cultivo de la vid, tanto en la calidad como en la cantidad de uva producida. En la uva de mesa, donde el tamaño de

la baya es importante, el riego debe ser satisfactorio; no se sabe si este afecta a la fruta durante su almacenamiento, pero si que un estrés moderado durante la madurez mejora su color. Por otro lado, una alta humedad en el suelo antes del envero reduce la relación azúcar / acidez y provoca la partidura de la baya; el riego excesivo antes de la cosecha puede reducir el nivel de azúcar en la baya y la calidad de la uva (Pérez y Hernández, 1988).

Vitis vinifera, *vitis berlandieri* y *Vitis cordifolia*, aportan en sus cruzamientos la resistencia a la sequía, mientras que las variedades de *Vitis riparia* son todas sensibles, quedando *Vitis rupestris* en condiciones intermedias, características que se transmiten y evidencian en sus descendientes (Hidalgo, 1988).

Cuadro. No.6. Tolerancia a la sequía de algunos portainjertos.

ELEVADA	BUENA	ESCASA	MUY ESCASA
140-RU	SO4	420-A	3309-C
1103-P	Rupestris du Lot	5-BB-T	3306-C
779-P	41-B	AxR G1	
110-R	Fercal	Riparia Gloria	
44-53MI	31R	1202C	
196-17CI	Teleki 5-C	8-B T	
775-P	1616-C		
17-37M	99-R		

3. Salinidad

El mecanismo de acción de las sales solubles sobre la planta es consecuencia de la presión osmótica: el agua penetra en las raíces, si la concentración de su jugo celular es superior a la de la solución del suelo que la rodea, es decir, si la presión osmótica de la planta es superior a la

de la solución del suelo. Consecuentemente todo hecho que aumente el contenido de sales solubles en el suelo, o que tienda a una desecación del mismo incrementa el perjuicio, al hacer que las raíces se alimenten en un medio menos favorable (Hidalgo, 1988).

Los portainjertos con cierta tolerancia a la salinidad son: **Teleki 5-C, 140-Ru, 110-R, 1103- P, Kobber 5BB, Dog Ride, Salt Creek.**

2.13. Características de los portainjertos utilizados

Teleki 5-C

Esta viña fue seleccionada en 1922 por Alexander Teleki. Hubo varios clones, introducidos a Francia bajo este nombre algunas veces fue conocido por sus aptitudes. Estos tienen tallos semipubescentes y nudos púrpura. Algunas flores femeninas y asemeja mucho a 5BB; otros tienen flores masculinas. Es un híbrido de *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* (Galet, 1979).

Características

- Punta de crecimiento: vellosa blanca, ribeteada de color carmín.
- Hojas jóvenes: cobrizas, enmarañadas.
- Hojas: largas cuneiformes, enteras, gruesas, verde oscuro, lisas, cóncavas, claramente pubescentes abajo; seno peciolar en forma de lira, algunas veces cerradas con los bordes casi rectos; dientes punteados; peciolo verde, pubescencias en la ranura.
- Flores: masculinas, siempre estériles.
- Tallo: nervado, nudos púrpura claramente pubescentes.
- Sarmientos: lampiños, con poca pubescencia en los nudos; color café chocolate oscuro; entrenudos largos; nudos no prominentes; yemas punteagudas y pequeñas (Galet, 1979).

Aptitudes

Según Winkler (1970), 5C es de maduración más temprana que otra cruce de Vitis berlandieri x Vitis riparia. Esta es una consideración de aquellos cultivares en las viñas de gran altura o en regiones al norte. Las aptitudes de 5C son muy similares a 5BB. Es de los más resistentes a la filoxera y a los nemátodos endoparásitos. Debido a su vigor medio, presenta la precocidad y mejora la fructificación. Posee resistencia regular a la sequía, a la humedad y a la salinidad, con un nivel de resistencia a caliza activa de 17% y considerado medianamente tolerante a la pudrición texana (Galet, 1983; Herrera, 1995).

Ha tenido buenas producciones en áreas frías, excepto donde la sequía es un problema. Es de vigor moderado, es recomendado para plantarse en más áreas, donde no exista el problema de la sequía. Los análisis de sus pecíolos muestran elevadas concentraciones de calcio pero bajo en fósforo, boro y cloro en relación con los otros portainjertos. Es incompatible con las variedades Red Globe y Superior Seedless (Whiting y Buchanan, 1992).

Para el caso de las condiciones presentes en Sudáfrica el portainjerto Teleki 5C se mostró susceptible a la filoxera y moderadamente resistentes a los nemátodos (Southey, 1992.).

420A Millardet et de Grasset

Es uno de los portainjertos más viejos, cruce de de Vitis berlandieri x Vitis riparia; fue obtenido en 1887 por Millardet (Galet, 1979).

Características

Sus hojas son de color verde oscuro, brillantes, espesas, débilmente trilobuladas, profundamente recortadas en las hojas de la base de las ramas, su

seno peciolar en lira, flores macho, ramas verde oscuro con nudos coloreados de color violeta hasta la punta. El portainjerto 420A se puede identificar de los demás por sus ramas desnudas, de nudos oscuros color violeta. Sus hojas espesas de color verde sombreado en la fase superior y verde claro por la fase inferior (Galet, 1979).

Aptitudes

- Su resistencia a la filoxera es elevada, un poco menos que la riparia, las radículas tienen muy a menudo nudosidades y algunas veces tuberosidades, éstas últimas son muy notorias pero sus alteraciones quedan superficiales.
- Puede sufrir de deficiencia de potasio
- Puede resistir el 20% de cal activa
- Portainjerto débil, se considera de vigor bajo.
- Bajo porcentaje de plantas enraizadas y al injerto.
- Es sensible a los nemátodos
- Se agota fácil a causa de su falta de fructificación, por falta de vigor. Es necesario aclarar racimos en los primeros años.
- Logra madurar temprano los racimos, es una buena característica para la producción de uva de mesa. Es un buen portainjerto para variedades como: Carignan, Cinsaut, Clairette y San Emilion.
- Esta variedad no enraíza fácilmente y puede originar problemas al injertar. Cuando se injerta en el campo o en plantas establecidas da buenos resultados.
- Se puede utilizar en plantaciones de alta densidad en donde se produce uva de alta calidad (Galet, 1979).
- Su sistema radicular tiene un crecimiento lento, pero bien ramificado.
- Algunas fuentes italianas y australianas divulgan que el 420A es un portainjerto que resiste a la sequía, pero fuentes francesas y

sudafricanas dicen lo contrario, ya que dicen que no es tolerante a la sequía, pero que no tolera inundaciones (Anónimo, 2002. a.).

- Por su parte Southey (1992), coincide en decir que es un portainjerto susceptible a la sequía, también a la sales.
- Es susceptible a *Phytophthora* (Southey, 1992).

140 Ruggeri (140-Ru)

Fue creado en Sicilia por Ruggeri, éste fue el resultado de una cruce entre *Vitis berlandieri* (Resseguier No. 2) x *Vitis rupestris* (Rupestris du Lot ó San Jorge) (Galet, 1979).

Características

- Hojas jóvenes: verde pálido y brillantes.
- Hojas: pequeñas, reniformes, enteras, gruesas, retorcidas, dobladas, brillantes mas que 99 R, la superficie inferior con pocas pubescencias, venas claras pubescentes, unión peciolar roja; seno peciolar abierto en forma de lira, dientes medianos, convexos, pecíolo púrpura, glabroso. Las hojas en la base algunas veces son lobuladas como el 420 A.
- Las flores: masculinas, siempre estériles.
- Tallo: pubescente, púrpura claro.
- Sarmientos: caoba oscuro, lampiños, poca madera, pelos en los nudos, entrenudos largos, yemas pequeñas y punteagudas (Galet, 1979).

Aptitudes

Es muy vigoroso, es una variedad que fue usada subsecuentemente en condiciones secas, suelos calizos. Debido a su extremado vigor parece retrasar el ciclo vegetativo (Anónimo, 1999.b.)

Tiene buena resistencia a la cal, aproximadamente 20%. Es resistente a filoxera en las raíces y puede resistir lesiones en hojas de este insecto, es resistente a la salinidad también resiste nemátodos y sequía (Winkler, 1970).

Es incompatible con Garnacha y produce el corrimiento de la flor en Chardonnay y Merlot (Anónimo, 1999. b.).

En Oregón y en Suiza se reporta como un portainjerto de vigor moderado que madura simultáneamente con el 3009C. Su sistema radicular es de crecimiento profundo y bien ramificado (Anónimo, 2002.a.).

En Argentina los portainjertos 140Ru y Salt Creek han sido utilizados en un experimento de metodología de la irrigación donde se determinó que daban mostos con un contenido de azúcar más elevado (Anónimo, 2002.a.).

En Australia este portainjerto se considera como uno de los más vigorosos y de rendimientos altos, aún si se usa comercialmente. No tolera inundaciones. Es un portainjerto que se puede usar en climas calientes. En regiones frescas puede retrasar la maduración o causar vigor excesivo (Anónimo, 2002.a.).

2.14. Sistemas de conducción

Los sistemas de conducción son los métodos que se utilizan para dar a los árboles una determinada forma, altura y volumen de copa, que permita una alta producción de frutas de buena calidad, así como facilitar la cosecha (Anónimo, 2002. b.).

La conducción es la forma, en un amplio sentido, en que los árboles ocupan una parcela. Incluye, por un lado, el número de plantas por unidad de superficie y la distribución de dichas plantas (forma de colonización del suelo) y,

por otro lado, la disposición espacial de las mismas (forma de colonización del espacio, denominada "tipo de conducción). El sistema de conducción, engloba la densidad de plantación, el marco de plantación, la altura del tronco, el tipo de poda, la carga y las operaciones que se realizan en verde (Martínez, 1991).

La definición de qué sistema de conducción utilizar está influenciada por el tipo de suelo, el sistema de riego, la densidad de plantación, la variedad y el portainjerto. En el momento de plantar, ya debe tenerse claro qué sistema se va a utilizar, complementándose luego, durante los primeros años (de formación), con poda, atado de ramas, fertilización y riego (Anónimo, 2002. b.).

➤ **Objetivos del sistema de conducción**

- Alta producción de frutas de buena calidad (se debe contar con una adecuada cantidad de hojas, bien distribuidas, lo que se pretende con esto es no tener sombreados excesivos, debe existir una proporción hoja/fruto que posibilite el crecimiento de las frutas sin inconvenientes, para así poder cosechar frutos de buen tamaño, sabor y color).
- Facilidad para cosechar (Anónimo, 2002. b.).

2.14.1 Sistemas de conducción en vid

La vid es una planta rastrera de crecimiento muy desordenado cuando no es conducida de manera adecuada. El crecimiento natural de la vid es similar al de la hiedra, es decir crece muy próxima al suelo y cuando encuentra estructuras de donde aferrarse comienza a crecer en forma vertical. Bajo condiciones de buena nutrición y riego es necesario guiar a la planta en su crecimiento mediante los sistemas de conducción. Estos sistemas de conducción cumplen con dos objetivos fundamentales (Mac Kay, 2005).

- Permitir un óptimo desarrollo y maduración del racimo según el tipo de producto que se desea obtener.
- Favorecer las labores agrícolas que se realizan en la planta (poda, cosecha, desbrotes, aplicaciones, etc.).

La elección de los elementos que se utilizan para construir un viñedo es muy importante ya que éstos acompañarán a las plantas durante toda su vida útil (Mac Kay, 2005).

2.14.2. Cordón bilateral

Es el sistema que en la actualidad se prefiere para la producción de uvas finas para vinificar. Es de mediana expresión vegetativa que apoya sobre una espaldera. La planta posee un tronco que bifurca en dos brazos por debajo del primer alambre. Los brazos son cordones permanentes y tienen pequeños brazos secundarios cada 10 cm a 20 cm que se podan anualmente a pitón de 2 a 3 yemas. En el invierno se rebaja entre el primero y segundo alambre estirando para que el tronco se forme derecho. Se desyema el espacio entre el primer y segundo alambre. En la primavera se eligen tres brotes buenos y se los coloca en forma vertical. El resto de los brotes se despuntan cuando tienen 15 cm. Se deben atar cada 30 cm aproximadamente. En la primavera se realiza un raleo de brotes dejando aquellos que van a constituir los brazos que llevarán los pitones que deben estar separados por 12 a 18 cm. Se eliminan los brotes que nacen de yemas ubicadas hacia abajo. Finalmente en el invierno se comienza la poda de fructificación rebajando los brotes a pitones de 2 yemas (Anónimo, 2005. b.).

2.14.2.1. Ventajas del cordón bilateral

- ✓ Facilidad de formación

- ✓ Propicia una mayor uniformidad en la maduración de la fruta
- ✓ Reduce la deformación de las plantas
- ✓ Mayor longevidad del viñedo en producción
- ✓ Menor número de heridas por pérdida de brazos
- ✓ Permite mecanizar la poda y cosecha (Mac Kay, 2005).

2.14.3. Pérgola inclinada

Es una estructura que conectada surco con surco, permite que haya una amplia distribución del follaje y el libre paso de la maquinaria. La estructura consiste en una serie de arcos, que pueden ser de diferentes formas, estos van fijados a los postes de la viña y unidos entre si por varias líneas de alambre. Figura No. 1.

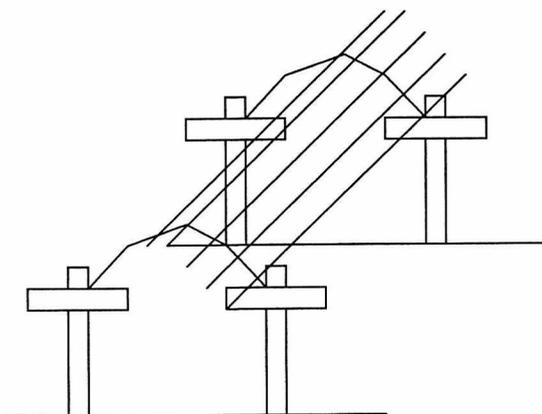


Figura No. 1. Pérgola Inclinada (Reyes, 1992).

2.14.3.1. Ventajas de la pérgola inclinada

- Incrementos en la producción.
- Facilidad de cosecha.
- Mayor área de exposición del follaje a la luz solar.
- Mayor aprovechamiento de la energía solar.
- Mayor aeración e iluminación de los racimos.
- Mejor coloración de los racimos.

- Mayor sanidad de la uva cosechada
- La forma de la estructura puede variar, existen: Trapecio (de madera o ángulo), triángulo (de quíote, madera o tutor), arco modificado (de varilla) ver figura No.2.

Una pérgola puede instalarse en cualquier edad del viñedo y en etapas que lo hacen más accesible desde el punto de vista económico. En la pérgola inclinada se pueden formar las plantas en diversas formas considerando el conocimiento de la zona del técnico o productor y aprovechando el cordón bilateral o cabeza que se tenga ya instalado en el viñedo, ya sea con poda corta (a pitón o pulgar) o poda mixta (pitón y caña) (Reyes, 1992).

Se sabe que si se usa la pérgola inclinada, se puede obtener en promedio un 75% más de uva durante los primeros 5 años, en comparación con el sistema de telégrafo. La pérgola inclinada es uno de los sistemas que se utiliza en la Región Lagunera y ha dado resultados gratificantes. (Tijerina, 1993).

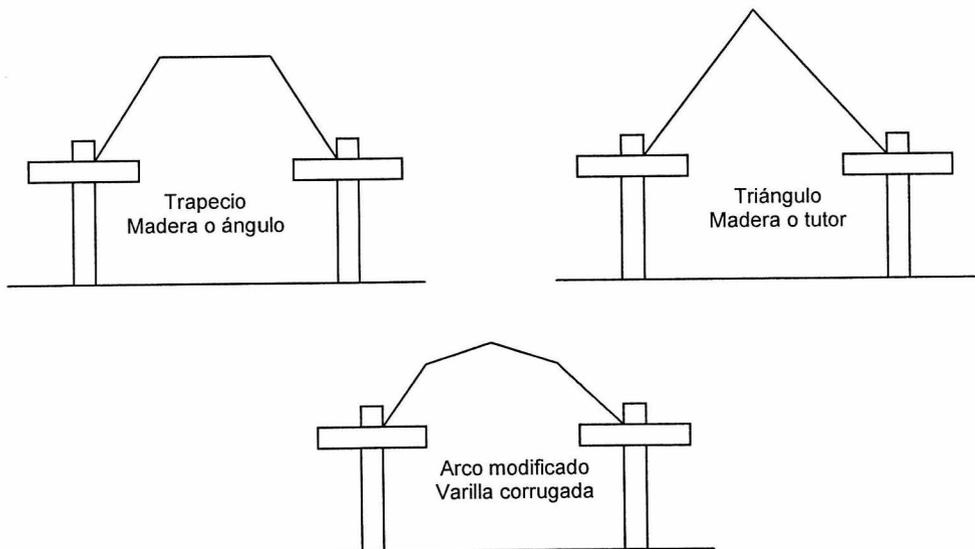


Figura No. 2. Formas y materiales para construir una pérgola inclinada (Reyes, 1992).

2.15. Densidad de plantación

Determina el grado de explotación del medio; del suelo por el sistema radicular como de la radiación solar por la vegetación. También influye directamente sobre la fisiología de la cepa ya que, en función de la densidad, las plantas alcanzan diferentes desarrollos (Martínez, 1991).

2.15.1. Eficacia en la explotación del suelo

La densidad de plantación es el número de cepas por hectárea que varía de forma natural acomodándose a las condiciones y disponibilidades culturales del medio. Cuando la densidad de plantación aumenta o disminuye, la densidad radicular de cada cepa pueden desarrollarse en una menor o mayor superficie respectivamente, y la concurrencia ejercida entre dos vecinas es más o menos severa con lo que el potencial vegetativo disminuye o se eleva, respectivamente. Aumentando la densidad radicular se consigue extraer más agua ya que las extremidades radiculares son más numerosas y los recorridos que tiene que hacer el agua en el suelo, antes de entrar a la raíz son más cortos. Habitualmente, en terrenos pobres y en los demasiado permeables, que se secan pronto, las densidades de plantación son menores que cuando se trata de terrenos fértiles y de las que retienen mejor la humedad. En un volumen de suelo dado, cuanto mayor sea la densidad radicular mayor será la absorción del agua disponible (Martínez, 1991).

2.15.2. Eficiencia de la energía solar

Cuando la densidad de plantación es alta, mayor será la homogeneidad en la distribución de la vegetación en la parcela. Cuando hay densidades pequeñas, la vegetación se concentra en determinados puntos o líneas habiendo una gran cantidad de energía solar que va directamente al suelo. Cuando las densidades son altas hay una mayor intercepción de la luz del sol y la radiación que se pierde sobre el suelo es menor. La mayor densidad de

plantación, además de conseguir una mayor intercepción de la luz del sol, hace que el reparto de dicha radiación sea más homogéneo, por que las cepas tienen un desarrollo menor y no presentan excesiva superposición foliar (Martínez, 1991).

2.15.3. Densidad de plantación y rendimiento

El rendimiento es mayor a medida que aumenta la densidad de plantación, esto se debe a que existe un mejor y mayor aprovechamiento del suelo y de la energía solar. Puede haber excepciones dentro de las densidades de plantación habituales, en el caso de que el viñedo sea muy vigoroso, en regadío, ya que al aumentar la densidad puede disminuir el rendimiento como consecuencia de una excesiva superposición foliar que reduce la fotosíntesis neta al estar el conjunto de la vegetación muy mal iluminado (Martínez, 1991).

2.15.4. Densidad de plantación y calidad de la cosecha

Las densidades bajas pueden actuar de manera inadecuada en condiciones climáticas inapropiadas, sobre la calidad de la cosecha.

- La relación superficie foliar expuesta/peso del fruto, disminuye al estar la vegetación distribuída más heterogéneamente.
- El microclima en las hojas y en los racimos puede ser más desfavorable como consecuencia de la excesiva superposición foliar.
- Con el desarrollo de la planta es frecuente mayor vigor que actúa contra la calidad, produciendo un retraso en la maduración, ésto de debe al equilibrio hormonal.

Cuando se utilizan densidades de plantación altas, existen algunas ventajas, como:

- Aumento de la superficie foliar.
- Mayor densidad radicular.
- Equilibrio vegetativo favorable a la calidad.
- Aumento de producción y calidad.
- Mayor aprovechamiento del medio.
 - ✓ Mayor captación de energía solar.
 - ✓ Mayor captación de agua (Martínez, 1991).

2.16. Marco de plantación

Toda distribución de plantación de un viñedo tiende a realizarse de una forma geométrica y homogénea, a excepción de viñedos con distribuciones irregulares que son poco frecuentes en la actualidad. La distribución mas frecuente utilizada hace años, cuando las necesidades de mecanización actual no eran tan necesarias, es el marco real, que conlleva que cada cuatro cepas forman un cuadrado. De esta forma toda la plantación esta distribuida de una forma prácticamente uniforme. Mas uniformidad que las plantaciones a marco real presentan los viñedos con distribuciones a tresbolillo, aunque sin embargo su empleo ha sido más restringido. En este tipo de marco de plantación, cada tres cepas contiguas forman un triángulo equilátero (Anónimo, 1996).

De esta forma, para una misma separación entre plantas se obtiene una mayor densidad de plantación y consecuentemente una aparentemente mejor explotación del terreno. Sin embargo, esta disposición presenta mayores dificultades de mecanización del cultivo. El sistema de plantación de mayor utilización actual, cuando se trata de hacer compatibles una alta densidad de plantación con la mecanización del cultivo, es la plantación en calles o en marco rectangular (Anónimo, 2002. a.).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del sitio experimental

El viñedo utilizado para el presente trabajo está establecido en el Campo Experimental de la Laguna (CELALA), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ubicado en Km. 17 Carretera Torreón – Matamoros, Coahuila, México.

3.2. Clima

El municipio de Matamoros se localiza en el suroeste del estado de Coahuila, en las coordenadas 103°13'42" longitud oeste y 25° 31'41" latitud norte, a una altura de 1,100 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Francisco I. Madero; al sur con el de Viesca, al este con el de San Pedro y Viesca y al oeste con el municipio de Torreón. Se localiza a una distancia aproximada de 248 kilómetros de la capital del estado. La temperatura media anual es de 24°C con una precipitación media de 242 mm por año y la humedad relativa varía desde 31% en abril hasta 60% en agosto a octubre (Anónimo, 2001).

3.3. Características de la variedad evaluada

Se utilizó la variedad **Ribier** (*Vitis vinifera* L.) injertada sobre 3 portainjertos plantados en un suelo arenoso, el lote se plantó en julio de 1999, para después ser injertado con esta variedad en febrero de 2001. El experimento se realizó en el ciclo vegetativo 2005. La parcela útil es una plantación conducida en cordón bilateral o doble cordón bilateral, según la distancia entre plantas. Lo que se busca es tener cordones de no más de 1m de longitud. La espaldera es una pérgola inclinada. La distancia que existe entre

surcos es de 3 m. La distancia que hay entre plantas, varía, ya que se manejaron 4 distancias diferentes. El sistema de riego es por goteo cada 30 cm. El manejo del lote se da de acuerdo al criterio del CELALA.

3.4. Diseño experimental utilizado

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con parcelas divididas con 12 tratamientos y 6 repeticiones (cada repetición es una planta). Los doce tratamientos resultan de la combinación de 4 distancias entre plantas (parcela mayor):

Cuadro No. 7. Parcela mayor

Distancia entre plantas	Densidad (p/ha)
0.7m	4762
1.0m	3333
1.3m	2564
1.6m	2083

y 3 portainjertos (parcela menor):

1. 420-A (V. berlandieri x V. riparia)
2. 140Ru (V. berlandieri x V. rupestris)
3. Teleki 5C (V. berlandieri x V. riparia)

dando como resultante los siguientes tratamientos:

Cuadro No. 8. Tratamientos

DISTANCIA ENTRE PLANTAS (m)	portainjerto	TRATAMIENTO
0.7	420-A	1
0.7	5-C	2
0.7	140-Ru	3
1.0	420-A	4
1.0	5-C	5
1.0	140-Ru	6
1.3	420-A	7
1.3	5-C	8
1.3	140-Ru	9
1.6	420-A	10
1.6	5-C	11
1.6	140-Ru	12

MÉTODOS

Las variables de medición analizadas en este trabajo, se agruparon en dos categorías de acuerdo a características de producción y calidad. Para de ésta manera poder interpretar más fácil los resultados.

3.5. Variables de producción.

Número de racimo por planta. Se contaron todos los racimos existentes en cada planta.

Producción de uvas por planta (kg). Al momento de la cosecha se pesó la uva obtenida por planta, en una báscula de reloj con capacidad de 20kg.

Peso promedio de racimos (g). Se obtuvo de dividir el peso total de la uva cosechada, entre el número de racimos por planta.

3.6. Variables de calidad.

Volumen de la baya. En una probeta de 1l se colocaron 100 ml de agua, y se dejaron caer 10 uvas tomadas al azar de cada tratamiento. Se obtuvo el volumen de éstas leyendo el desplazamiento que haya tenido el líquido. Después se dividió el valor obtenido entre 10 para así determinar el volumen por uva. Esta actividad se realizó el día de la cosecha.

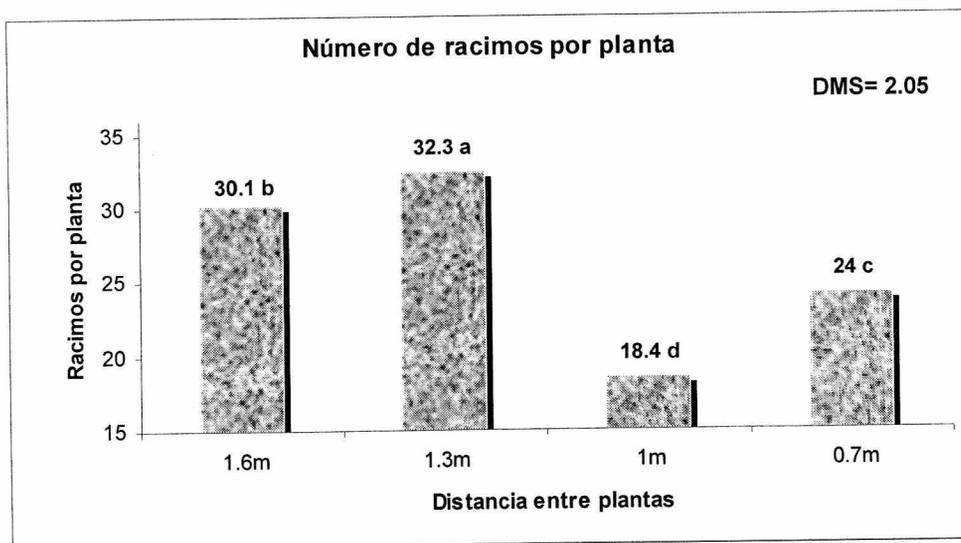
Acumulación de azúcar (Grados Brix). Se tomaron 10 uvas al azar de cada tratamiento, éstas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se exprimieron y se tomó una muestra con un refractómetro de mano con escala de 0 – 32° Brix. Estos datos se tomaron el día de la cosecha.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Número de racimos por planta

El análisis de varianza para el número de racimos por planta (Apéndice No. 1) nos indica que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, distancia entre plantas, portainjertos y en la interacción DP x PI^{1*}.

Por lo que respecta a distancia entre plantas, donde se obtuvo una diferencia altamente significativa, siendo éstas diferentes estadísticamente entre ellas. La distancia de 1.3m provocó el mayor número de racimos por planta con 32.3, siendo diferente a la distancia de 1.6m y ésta a su vez diferente a la distancia de 0.7m y 1m, ésta última obtuvo solamente 18.4 racimos por planta, siendo diferente a la distancia de 0.7m (Gráfica No. 1)

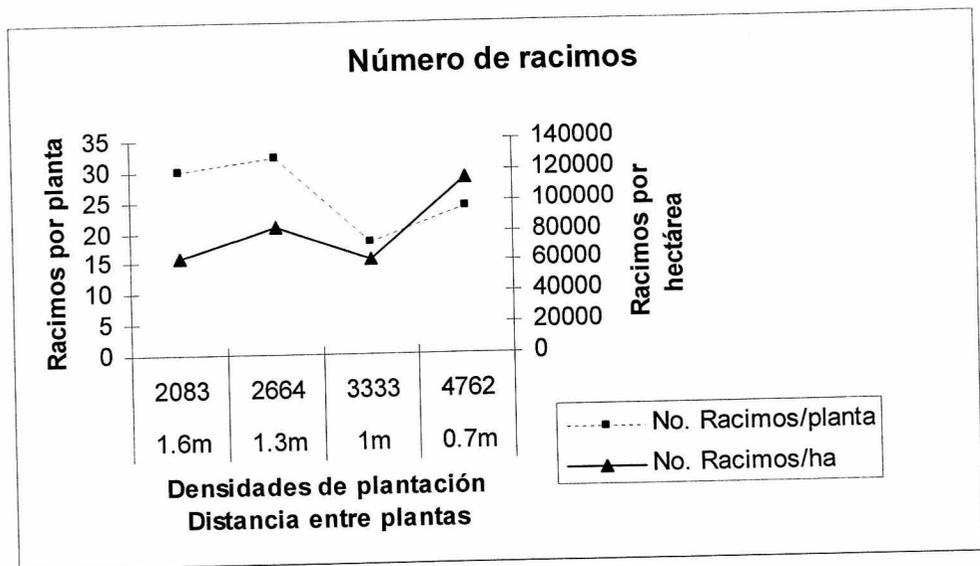


Gráfica No.1. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

¹ * Distancia entre plantas - Portainjertos

Martínez (1991) menciona que cuando la densidad de plantación es alta, es decir cuando la distancia entre plantas es menor, mayor es la homogeneidad en la distribución de la vegetación, hojas, racimos, etc. Además menciona que la producción de uva se ve modificada, a mayor distancia entre plantas, mayor será el número de racimos por planta.

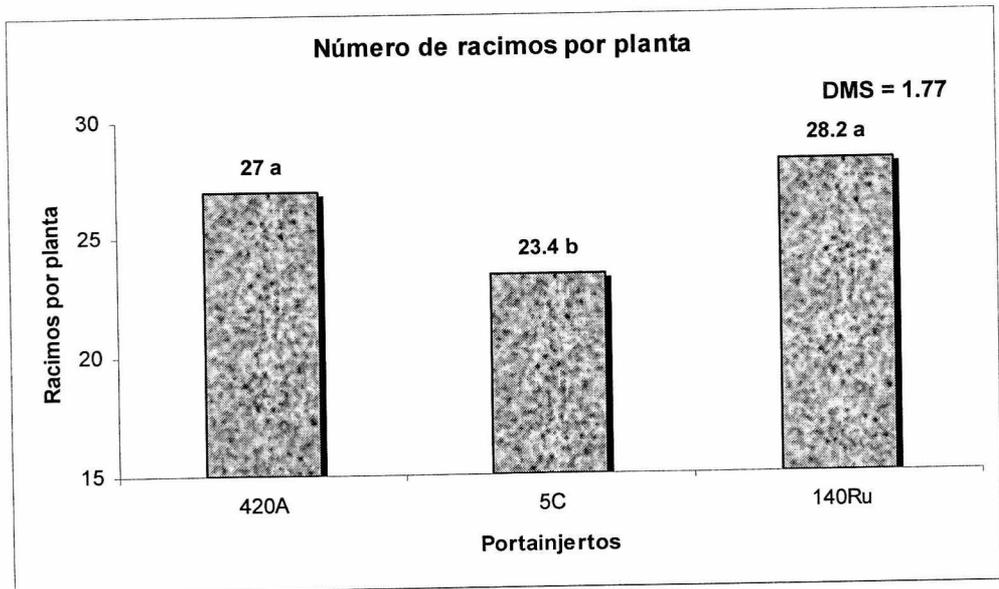
Si el número de racimos por planta lo transformamos a número de racimos por hectárea (Gráfica No. 1A) observamos que el comportamiento es completamente inverso en donde las densidades más cerradas son las que tienen mayor número de racimos por hectárea, lo que resulta de tener una alta densidad de plantas por hectárea y un número bajo de racimos por planta.



Gráfica No.1A. Efecto de la distancia entre plantas y la densidad de plantación sobre el número de racimos por planta y por hectárea, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Para el factor portainjerto se encontró diferencia altamente significativa, siendo los portainjertos 140-Ru y 420-A estadísticamente iguales con una media de 28.2 y 27 racimos por planta respectivamente, estos a su vez

diferentes estadísticamente al portainjerto 5-C, el cual presentó una media de 23.4 racimos por planta (Gráfica No.2)



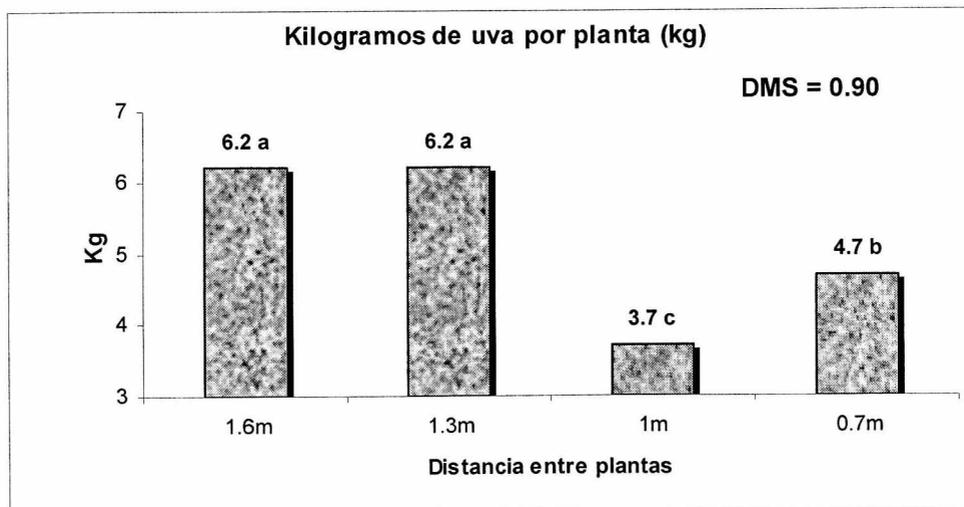
Gráfica No. 2. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Delas (1992) y Martínez Carreño (1991) mencionan que los portainjertos vigorosos como el 140-Ru favorecen las altas producciones, esto es afirmativo ya que es el portainjerto que obtuvo el mayor número de racimos. También mencionan que los portainjertos débiles tienden a producir menos que los vigorosos.

4.2. Producción de uva por planta (kg)

El análisis de varianza para la variable producción de uva por planta (kg) (Apéndice No. 2) presenta diferencia altamente significativa entre tratamientos, al igual que para distancia entre plantas, pero no es así para portainjertos. La interacción DP x PI muestra una diferencia altamente significativa.

En lo que concierne a la distancia entre plantas, las distancias de 1.6m y de 1.3m son estadísticamente iguales ambas con una media de 6.2 kg de uva por planta y éstas a su vez diferentes de las distancias de 0.7m y 1.0m respectivamente. La última diferente también, a la anterior, con una producción de 4.7kg y 3.7kg de uva respectivamente (Gráfica No. 3).



Gráfica No. 3. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

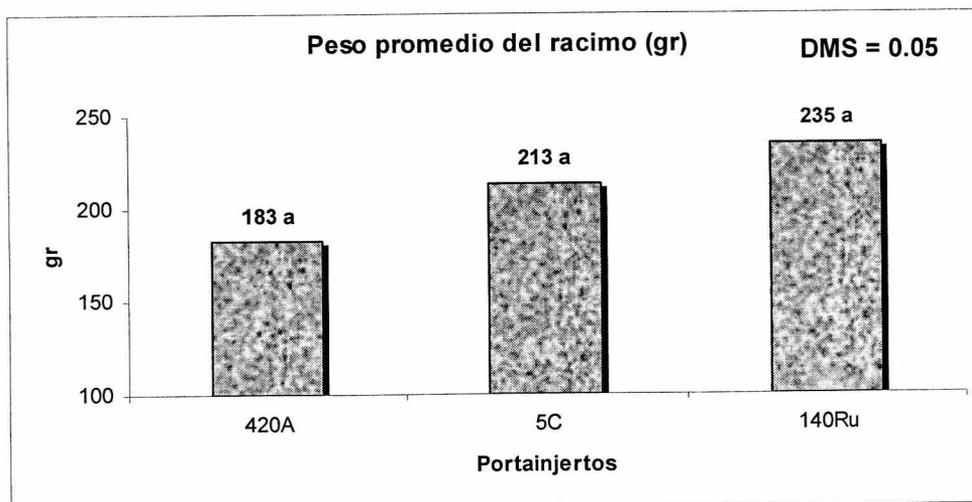
Martínez (1991) dice que cuando se utilizan densidades de plantación altas, existen algunas ventajas como el aumento en la producción por planta, ya que hay mayor captación de energía solar y mayor captación de agua.

Las densidades de plantación bajas, pueden no ser favorables para obtener una buena producción de uva (kg) ya que el peso del fruto disminuye por que la vegetación se encuentra distribuida más heterogéneamente, esto es mencionado por Martínez (1991), y coincide con lo que obtuvimos en este trabajo.

4.3. Peso promedio del racimo (gr)

El análisis de varianza para el peso promedio del racimo (gr) (Apéndice No. 3) no muestra diferencia significativa entre tratamientos, distancia entre plantas, portainjertos, ni en la interacción DP x PI.

Si bien no hubo diferencia significativa, en relación a portainjertos, observamos la tendencia de que a mayor vigor, mayor peso del racimo e inversamente el portainjerto más débil produce racimos más livianos (Gráfica No. 4).



Gráfica No. 4. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Ribier. UAAAN –UL, 2006.

En este caso el mejor portainjerto es 140-Ru por ser el más vigoroso de los tres que se utilizan en este trabajo y estamos de acuerdo con lo mencionado por Anónimo (1999. b.).

El segundo es el portainjerto 5-C, que es de vigor moderado, coincide con Winkler, (1970), el cual menciona que este tipo de portainjerto es menos productivo que los más vigorosos.

420-A es un portainjerto de vigor débil, Galet (1979) y coincide con su planteamiento en donde este tipo de portainjertos debe producir aun menos.

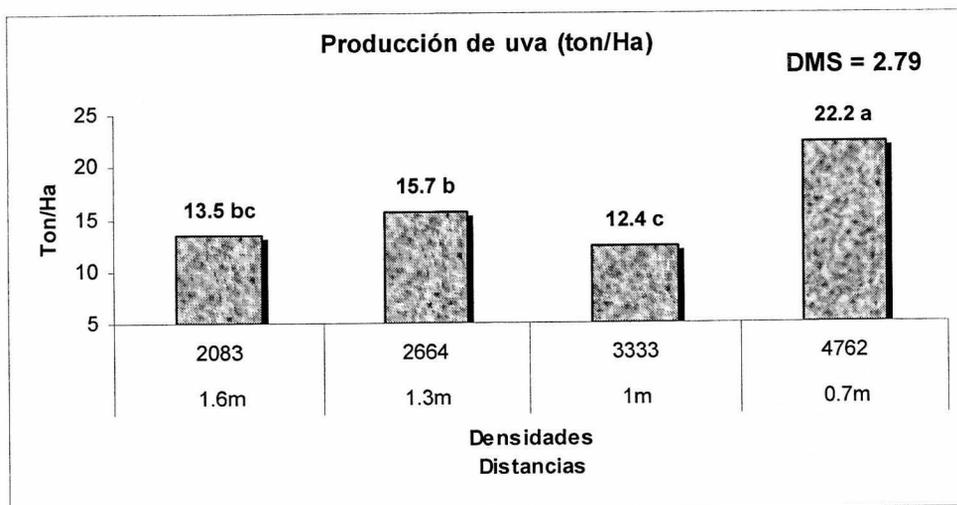
Además Pausen (1993), dice que el portainjerto 420-A no es compatible con la variedad Ribier, en este caso no coincidimos ya que el 100% de plantas de este lote sobreviven perfectamente bien, si ninguna anomalía típica de incompatibilidad.

4.4. Toneladas de uva por hectárea

El análisis de varianza para toneladas de uva por hectárea (Apéndice No. 4) nos indica que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, distancia entre plantas, portainjertos y en la interacción DP x PI.

Por lo que respecta a distancia entre plantas, donde se obtuvo diferencias altamente significativas, resultando la distancia de 0.7m la que obtuvo el mayor número de toneladas por hectárea con 22.3, siendo diferente a la distancia de 1.3m la cual es estadísticamente igual a la distancia de 1.6m, pero ésta a su vez es estadísticamente igual a la distancia de 1m (Gráfica No.5)

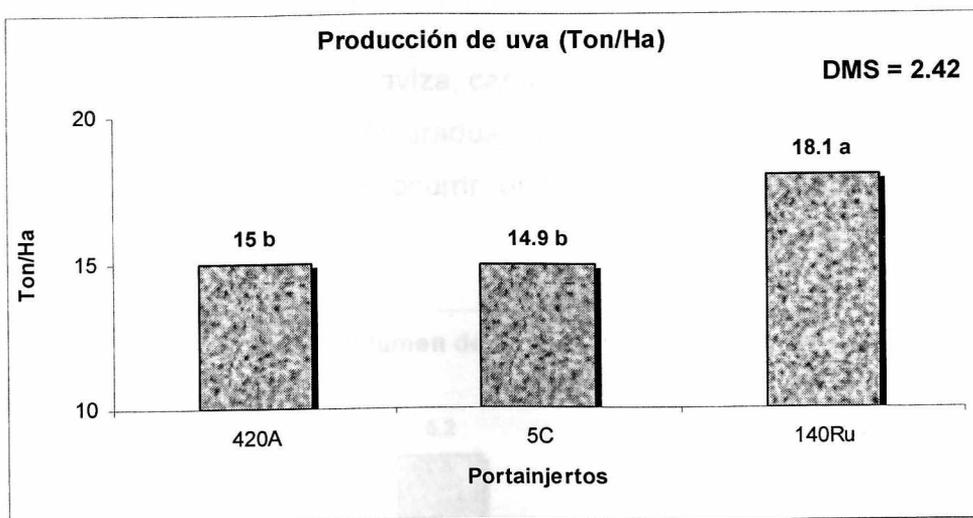
Desde el punto de vista comercial las distancias más usuales son de 1.5 a 2m entre plantas y 3m entre surcos lo que nos da una densidad de 2222 y 1666 plantas/Ha respectivamente. Comparativamente la densidad de 2083 plantas/Ha (3.0m x 1.6m), con la densidad más cerrada 4762 plantas/Ha (3m x 0.7m) podemos observar que se produjo un 65% más de uva por unidad de superficie.



Gráfica No.5. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva (ton/Ha), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Hablando de densidades de plantación se dice que el rendimiento es mayor por unidad de superficie a medida que aumenta la densidad de plantación, ya que existe un mejor y mayor aprovechamiento del suelo y de la energía solar. Siempre y cuando las plantas no se traslapen, ya que si esto sucede, el rendimiento puede disminuir, debido a que se reduce la fotosíntesis. Lo anterior coincide con Martínez, (1991).

Los portainjertos también presentaron diferencia altamente significativa siendo 140-Ru (alto vigor) el mejor portainjerto con una media de 18.1 ton/Ha y este a su vez diferente a los portainjertos 420-A y 5-C y entre los cuales no hay diferencia estadística (Gráfica No. 6).



Gráfica No. 6. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva (ton/Ha), en la variedad Ribier. UAAAN – UL. 2006.

Hay que hacer mención que Galet (1979) dice que la variedad Ribier suele producir muy bien con el portainjerto 140-Ru. Es un portainjerto vigoroso y por ello, tuvo el mayor número de toneladas por hectárea.

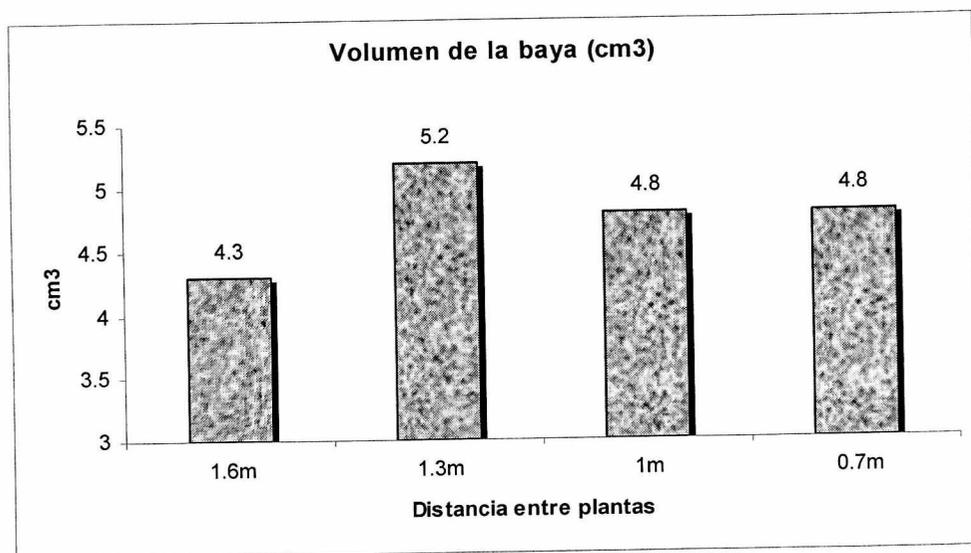
4.5. Calidad

Las uvas de mesa se deben cosechar cuando estén atractivas y puedan ser consumidas por presentar en ese momento las características específicas de cada variedad, así como turgencia, color, textura, volumen de la baya, una disminución en ácido y un aumento en el contenido de sólidos solubles, etc. Con el fin de tener una mejor conservación, transporte y vida de anaquel.

Por lo que respecta a calidad (volumen y sólidos solubles), no se realizó un análisis estadístico, lo que se hizo, fue tomar una muestra al día de la cosecha, para saber la calidad de la uva en ese momento.

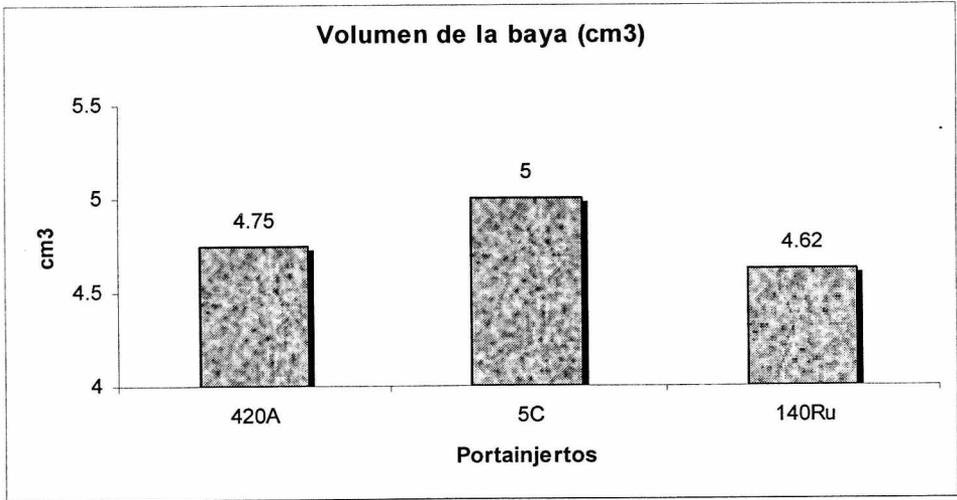
4.5.1. Volumen de la baya (cm³)

En el envero, la baya se suaviza, cambia de color y aumenta su volumen, por lo general, hay un crecimiento gradual en el volumen hasta que llega a un estado óptimo, después puede ocurrir una deterioración gradual (Weaver, 1985).



Gráfica No. 7. Efecto de la distancia entre plantas sobre el volumen de la baya (cm³) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

La utilización de distancias más abiertas entre plantas, favorece la calidad de la baya, ya que existe un equilibrio vegetativo (Martínez, 1991), pero no coincide con lo anterior, en la gráfica No 7 observamos que la distancia de 1.3 m fue la que produjo las bayas más voluminosas, pero se observa también la tendencia de que a distancias más cerradas mayor es el volumen de la baya, aunque en todos los casos el volumen obtenido es más que suficiente para obtener uvas de primera calidad.



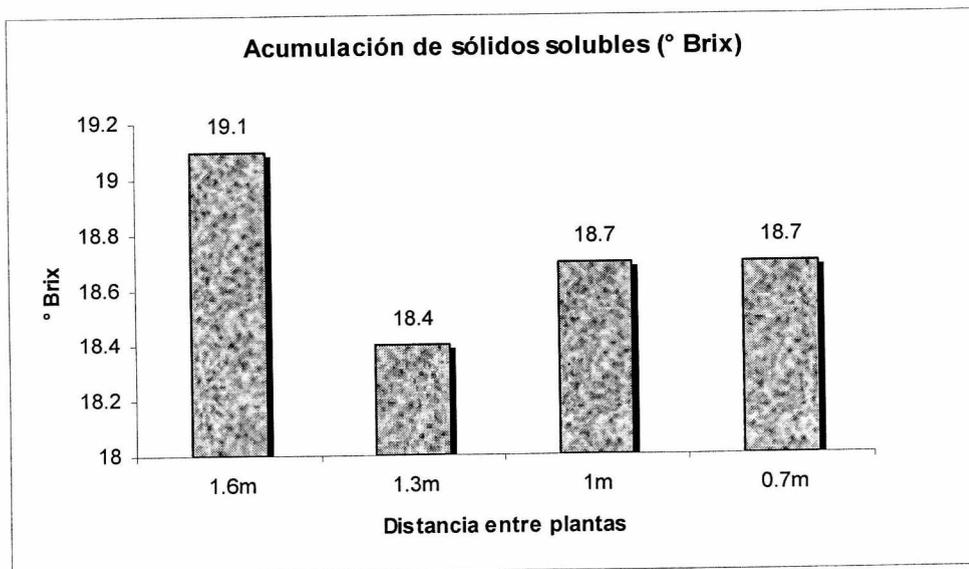
Gráfica No. 8. Efecto del uso de portainjertos sobre el volumen de la baya (cm³) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Herrera (1995) menciona que en estudios realizados en la Comarca Lagunera, se ha observado que el portainjerto influye en la calidad, como en el volumen de la baya.

Todo dependerá de hacer una buena elección del portainjerto como se observa en la gráfica No. 8.

4.5.2. Acumulación de sólidos solubles (°Brix)

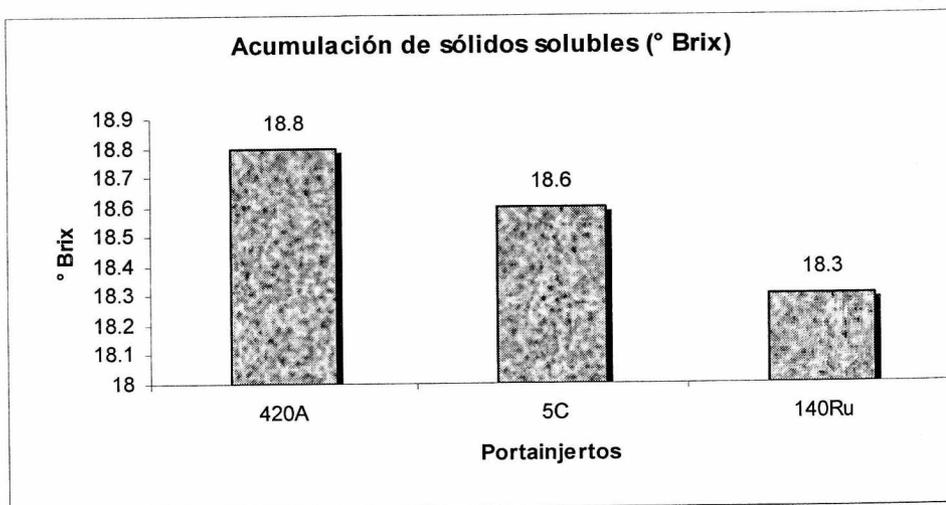
De acuerdo con Martínez (1991), las densidades bajas, pueden aumentar el vigor, pero este puede actuar contra la calidad, ya que se produce un retraso en la maduración, esto es debido al equilibrio hormonal. En este trabajo la distancia de 1.6m es decir la densidad de 2083 plantas/Ha, es la que obtuvo bayas con un alto contenido de azúcar, es seguida de las densidades más cerradas. En la gráfica No. 9 se observa que hay tendencia a que las distancias más cerradas produzcan bayas con alto contenido de azúcar. Cabe mencionar que las bayas obtenidas, alcanzaron un óptimo para ser uvas de calidad comercial, ya que todas sobrepasaron los 17°Brix.



Gráfica No. 9. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de azúcar (°Brix), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

El portainjerto tiene una influencia marcada en la calidad de los frutos. En este caso se observa que si bien no se muestra una diferencia muy clara y notoria, si vemos que existe una tendencia relacionada a vigor, en donde el más débil (420-A) adelanta la maduración y el más vigoroso (140-Ru) la retrasa, en todos los casos se obtiene azúcar suficiente y arriba del mínimo requerido (17.5 ° Brix), esto se puede observar en la gráfica No.10 y coincide con lo mencionado por Delas (1992), Martínez y Carreño (1991).

Es conveniente usar portainjertos de poco vigor para que adelanten la maduración.



Gráfica No. 10. Efecto del uso de portainjertos sobre la acumulación de azúcar (° Brix), en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

El portainjerto **140-Ru** es el que presentó mayor afinidad con la variedad Ribier ya que obtuvo el mejor rendimiento y la mejor calidad. Este portainjerto no modificó la calidad de las uvas que se obtuvieron.

La distancia de 0.7m entre plantas por 3m entre surcos, fue la mejor en cuanto a rendimiento y calidad.

Con lo anterior podemos concluir que la mejor combinación portainjerto – densidad es **140-Ru** con una densidad de **4762** plantas/Ha (0.7m entre plantas x 3.0m entre surcos).

VI. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, R. 1940. Breves apuntes sobre el cultivo de la vid. México.

Anónimo. 1988. Guía Técnica del Viticultor. CIAN.

Anónimo. 1996. La uva y su importancia en la generación de divisas. Claridades Agropecuarias. Ed. Por Apoyo y Servicio a la Comercialización Agropecuaria. México. 25pp.

Anónimo. 1998. Con o sin semillas, blancas o negras. Uva de Mesa. Horticultura Internacional 21- agosto'98. Págs 23-26.

Anónimo. 1999. a. Resumen Agrícola de la Región Lagunera durante 1998. Periódico Regional. El Siglo de Torreón. Primero de Enero de 1999. Sección C.

Anónimo. 1999. b. Frutales y Viñas. Revista Tierra Adentro. Número 28. INIA. Chile.

Anónimo, 2001. Estado de Coahuila. Matamoros. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los municipios de México. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/coahuila/>

Anónimo. 2002. a. Canal Alimentación. Vinicultura y viticultura. Terra. <http://www.terra.es/alimentacion/articulo/html/ali2047.htm>

Anónimo. 2002. b. Sistemas de conducción de árboles frutales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Buenos Aires, Argentina. http://www.redagraria.com/divulgaci%F3n%20t%E9cnica/articulos%20de%20dt/fca/nueva_viticultura.html

Anónimo. 2003. México genera una producción de 345 mil toneladas de uva al año que representan una derrama económica de 260

millones de dólares. Num. 162/03. México, D.F., 23 de julio de 2003.

<http://www.sagarpa.gob.mx/cgcs/boletines/2003/julio/B162.pdf#search=%22UVA%20EN%20M%C3%89XICO%22>

Anónimo. 2004. Revista "Muy Interesante". Septiembre 2004. Editorial Televisa, S.A. de C.V.

Anónimo. 2005. a. Uva de mesa. Estupendas para cualquier ocasión. México Calidad Suprema.

http://www.mexicocalidadsuprema.com/pics/p/p60/Supl_espanol.pdf

Anónimo. 2005. b. Los sistemas de conducción más usados en los viñedos. Diario de Cuyo. Verde. Sábado 2 de julio, 2005. San Juan, República de Argentina.

http://www.diariodecuyo.com.ar/home/new_noticia.php?noticia_id=104231

Boulay, H. 1965. Arboricultura y Producción Frutal. De AEDOS. Barcelona, España. Pp. 401.

Caceres, M. E., 1996. Uva de mesa. Cultivares aptas y tecnología de producción. E.E.A. San Juan, Centro Regional Cuyo. Argentina. Pp. 81

Calderón, E. A. 1977. Fruticultura General. Editorial ECA. Pp. 759.

Castro Medina, J. R. 1965. Estudio preliminar sobre la afinidad entre cinco portainjertos de la vid y algunas variedades de uva de mesa y vino. Tesis profesional. Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro". Saltillo, Coahuila, México.

Delas, J.J. 1992. Criteria used for rootstock selection in France. Rootstock Seminar; A Worldwide Perspective. American Society for Enology & Viticultura. Reno, Nevada, USA. Pp. 1-14.

- Fernández, B. C. 1986. Producción e industrialización de la Vid (Vitis vinifera). Tesis Monográfica de Licenciatura. UAAAN. División de Agronomía. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp. 10, 87.
- Ferraro, O. R. 1984. Viticultura Moderna. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. Pp. 893.
- Galet P. 1979. Practical Ampelography Grapevine Identification. Cornell University. Press. U.S.A.
- Galet, P. 1983. Precis de Viticultura. 4° Edition. Imprimerie Déhan, Montpellier. France. Pp. 584.
- Galet, P. 1985. Cépages et Vignobles de France. Tome II. 2a Edition. Imprimerie Déhan, Montpellier. France. Pp. 17.
- Garcia, L, A. y M. L. Benitez. 1998. Variedades de uva de mesa en Andalucía. Monografías 20/98, Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía. Pp. 247.
- Hartman, H.T y D. E. Kester. 1979. Propagación de plantas. Principios y Prácticas. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- Herrera, E. J.; M. L. Nazralla; y H. Martínez, 1973. Uvas de Mesa. Guía para Obtener Alta Calidad Comercial. Editada por INTA, República de Argentina.
- Herrera, P.T. 1995. Pudrición texana en vid. Memorias de IV Seminario Internacional, Plagas y Enfermedades de la Vid. Torreón, Coahuila. Pp. 22- 34.
- Hidalgo, F.C. L. 1988. Portainjertos utilizados en los viñedos destinados a la producción de vinos. En: Memorias del primer ciclo Internacional de Conferencias sobre Viticultura. SARH, INIFAP, Torreón, Coahuila. Pp. E1 – E25.

- Howell, G. S. 1987. *Vitis* Rootstocks. Chapter 14 in Rootstocks for fruit crops. Edited by Romm, R.C., and Carlson, R. F. A. Wilky Interscience Publication. Pp. 472.
- Jacob, H.E. (Revisado por Winkler, A.J.). 1950. Grape growing in California. Circular 116. California. Agricultural Extensión Service; Collage of Agriculture, University of California, Berkeley, California.
- Juárez, B. C. 1981. Evolución histórica de la investigación en la Comarca Lagunera. CELALA – CIAN- INIA- SARH. Matamoros, Coahuila.
- López, M. E. 1987. Los portainjertos en la viticultura. Monografía de Licenciatura. UAAAN. División de Carreras Agronómicas Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp. 1-4, 15-20, 44-45.
- Macías, M. M. 2001. Efecto de cuatro portainjertos sobre la producción, vigor y calidad de la uva de mesa en la variedad Ruby seedless (*Vitis vinifera* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN – UL. División de Carreras Agronómicas. Torreón, Coahuila, México. Pág. 2.
- Mac Kay, T. C. 2005. Apuntes de viticultura y enología básicos. Anatomía de la vid. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México. 7 de Noviembre, 2005.
http://www.enosolum.com/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=29
- Madero, T. J. 1988. Situación actual y perspectivas de la uva de mesa en el estado de Zacatecas. Memorias del Primer Ciclo Internacional de Conferencias Sobre Viticultura. SARH. INIFAP. Torreón, Coahuila. Pág. K1 – K19.
- Madero, T. E. 1993. Variedades de Uvas de Mesa para la Región Lagunera y su Manejo. Memorias del 25° día del Viticultor. SARH, INIFAP. Matamoros, Coahuila, México. Publicación especial. No. 46, pp. 13 – 26.

- Madero, T. E. 1997. Uso de portainjertos resistentes a filoxera en viñedos de la Región Lagunera. Desplegable para productores. No. 7. INIFAP, PRODUCE.
- Madero, T. E. 1998. Como producir uva de mesa de calidad en variedades con semilla en la Región Lagunera. Desplegable para productores No. 7. INIFAP, PRODUCE.
- Madero, T. E.; J. L. Reyes C.; I. López M.; R. G. Obando R. y R. Mancilla. 1982. Guía para la propagación, establecimiento, conducción y poda de la vid. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. Campo Experimental de la Laguna. Matamoros, Coahuila, México. Pp. 72.
- Magunacelaya, J.C.; M.T. Ahumada; H. Pacheco. Aspectos generales de manejo de nemátodos fitoparásitos de importancia agrícola en viñedos en Chile. Chile. Universidad Católica de Valparaíso. 2004. Reporte de investigación interno.
- Mancilla, D. I. R. 1988. El futuro de la investigación y desarrollo de la viticultura en México. En: Memorias del Primer Ciclo Internacional de Conferencias sobre Viticultura. SARH, INIFAP. Torreón, Coahuila. Pp. S1- S11.
- Marcilla, A, J. 1949. Tratado práctico de viticultura y enología españolas. Tomo I. Pp. 21.
- Martínez, C.A.; Carreño E. 1991. La elección del portainjerto en el cultivo de la uva de mesa. Vitivinicultura. Número 11-12. España. Pp. 59-61.
- Martínez, C.A; Carreño E; M. Erena A y J. Fernández R. 1990. Patrones de la vid. Serie de Divulgación Técnica 9. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Región de Murcia. Pp. 63.
- Martínez, T. F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi-Prensa. España. Pp. 37.
- Muñoz, H, I. Y González, H.(1999).- Uso de portainjertos en Vides para Vino: Aspectos Generales. INIA La Platina. Chile. Informativo La Platina. Pp. 193-196.

- Olguín, S. J. 2005. Exportó México más de 123 mil toneladas de uva de mesa en 2004. Las Buenas Noticias también son noticia. Notimex. Agencia de Noticias del Estado Mexicano. 18 de Julio, 2005.
<http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/index.php?contenido=19539>
- Pastena, B. 1993. Trattato di viticoltura italiana. Edizione Agricole. Pp. 961.
- Pérez H. J, y A. Hernández. 1988. Mejoramiento de la calidad de la uva de mesa con algunas prácticas culturales y sustancias químicas y su importancia en la conservación, transporte y comercialización del producto. En: Memorias del Primer Ciclo Internacional de Conferencias Sobre Viticultura. SARH, INIFAP. Torreón, Coahuila. Pp. J1 – J12.
- Pérez, M. I. 2002. La filoxera o el invasor que vino de América. Entomología aplicada (IV). Comunidad virtual de entomología. Universidad de La Rioja. Departamento de Agricultura y Alimentación.
<http://entomologia.rediris.es/aracnet/9/entoaplicada/index.htm>
- Reyes, C. J. L. 1992. Instalación de la pérgola inclinada. Sistemas de conducción y manejo de dosel de vid. En: Memorias de la Universidad de Sonora. Departamento de Agricultura y Ganadería. México.
- Southey J.M. 1992. Grapevine Rootstock Performance Under Diverse Conditions in South Africa. Rootstock Seminar: A Worldwide Perspective. American Society for Enology & Viticultura. Reno, Nevada, USA. Pp. 27-51.
- Tijerina, C. A.D. 1993. Importancia del programa de investigación vitivinícola en la Comarca Lagunera. En: Memorias 25° Día del Viticultor. Campo experimental la Laguna, Torreón, Coahuila. Pp. 4.

USDA. United States Department Of Agriculture. 2006. Nuevo tipo de uvas muscadinas.
<http://ars.usda.gov/is/espanol/pr/2006/060411.es.htm>

Venegas, G. M. C. 1999. Evaluación de la calidad y capacidad de conservación de la uva de mesa Ruby Seedless (*Vitis vinifera* L.) sobre portainjertos resistentes a la filoxera y/o nemátodos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de química. Querétaro, Querétaro, México. Pág. 24.

Weaver, J.R. 1985. Cultivo de la uva. Editorial Continental. México. Pp. 261.

Whiting J. R. and G. A. Buchanan. 1992. Evaluation of Rootstocks for Phylloxera Infested Vineyards in Australia. Rootstocks Seminar: A Worldwide Perspective. American Society of Enology & Viticulture. Reno, Nevada, USA. Pp. 15-26.

Winkler, A. J. 1970. Viticultura. Primera Edición. Editorial Continental. México. C.E.C.S.A. Pp 38-39.

VII. APÉNDICE

Apéndice No.1. Análisis de varianza para el número de racimos por planta, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Frecuencia	Pr > F
Tratamiento	11	2762.3	251.1	26.5	0.0001 **
Distancia (DP)	3	2128.1	709.3	74.71	0.0001 **
Portainjerto (PI)	2	219.0	145.5	15.32	0.0001 **
DP * PI	6	343.2	57.2	6.02	0.0001 **
Error	60	569.7	9.5		
Total	71	3332.0			
C.V.	11.8				
Media	26.2				

** Significativo al 0.1

Apéndice No. 2. Análisis de varianza para la producción de uva por planta (kg) en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Frecuencia	Pr > F
Tratamiento	11	126.4	11.5	6.28	0.0001 **
Distancia (DP)	3	77	25.7	14.02	0.0001 **
Portainjerto (PI)	2	4.14	2.1	1.13	0.3287 N. S.
DP * PI	6	45.2	7.54	4.12	0.0016 **
Error	60	109.8	1.82		
Total	71	236.2			
C.V.	26.1				
Media	5.2				

** Altamente significativo al 0.1

N. S. No significativo al 0.1

Apéndice No. 3. Análisis de varianza para el peso promedio del racimo, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Frecuencia	Pr > F
Tratamiento	11	0.1212	0.0110	1.06	0.4065 N. S.
Distancia (DP)	3	0.0479	0.0159	1.54	0.2135 N. S.
Portainjerto (PI)	2	0.0328	0.0164	1.58	0.2141 N. S.
DP * PI	6	0.0404	0.0067	0.65	0.6900 N. S.
Error	60	0.6226	0.0103		
Total	71	0.7438			
C.V.	48.3				
Media	0.21				

N. S. No significativo al 0.1.

Apéndice No. 4. Análisis de varianza para las toneladas de uva por hectárea, en la variedad Ribier. UAAAN – UL, 2006.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Frecuencia	Pr > F
Tratamiento	11	1756.1	159.6	9.1	0.0001**
Distancia (DP)	3	1055	351.7	20	0.0001**
Portainjerto (PI)	2	154.2	77.1	4.4	0.0167**
DP * PI	6	547	91.2	5.2	0.0002**
Error	60	1054.9	17.6		
Total	71	2811			
C.V.	26.2				
Media	16				

** Altamente significativo al 0.1