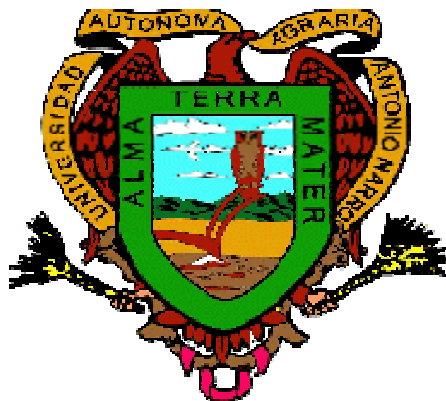


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA Y CALIDAD  
DEL JUGO CONCENTRADO EN RELACIÓN AL PORTAINJERTO Y LA  
DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN LA VARIEDAD RUBIRED**

**POR**

**MARIBEL CAMPOS REYES**

**T E S I S**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN. COAHUILA, MÉXICO  
DICIEMBRE DE 2008**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

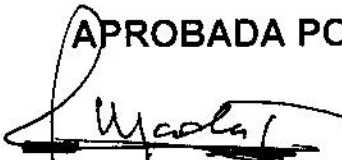
DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA Y CALIDAD  
DEL JUGO CONCENTRADO EN RELACIÓN AL PORTAINJERTO Y LA  
DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN LA VARIEDAD RUBIRED

POR:  
MARIBEL CAMPOS REYES

TESIS  
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DE LOS ASESORES COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



PhD. EDUARDO MADERO TAMARGO  
ASESOR PRINCIPAL



PhD. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
ASESOR



DR. PABLO PRECIADO RANGEL  
ASESOR



ING. FRANCISCO SUAREZ GARCÍA  
ASESOR



M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS

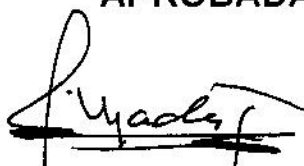
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DE LA C. MARIBEL CAMPOS REYES QUE SE SOMETE A  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



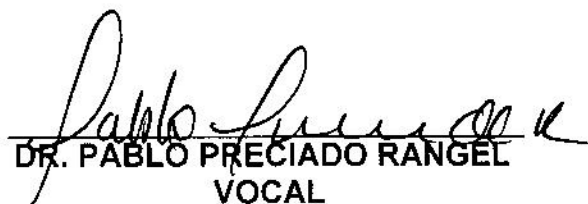
---

PHD. EDUARDO MADERO TAMARGO  
PRESIDENTE



---

PHD. ANGEL LAGARDA MURRIETA  
VOCAL



---

DR. PABLO PRECIADO RANGEL  
VOCAL



---

ING. FRANCISCO SUAREZ GARCÍA  
VOCAL SUPLENTE



---

M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS

## DEDICATORIAS

### A mis padres

**Alejo Campos Zenteno**

**Nieves Reyes Hernández**

Por darme la vida y por todo el apoyo que me han brindado. En especial a ti mami por todo tu amor, cariño, comprensión, cuidados, regaños, también por apoyarme a lo largo de mi carrera y por tu apoyo moral por que a pesar de todo siempre has estado ahí cuando más te he necesitado y gracias a eso siempre he salido adelante, te amo mama.

### A mis abuelos

**Benjamín Reyes Bautista y Rosa Hernández Martínez**, a ti papa gracias todos los momentos felices que pase a tu lado y sé que desde el cielo siempre me cuidas y guías, a ti mama rosita gracias por cuidarme, por tus consejos, por todo lo bueno que me has dado en la vida y siempre los llevare en mi corazón.

### A mis hermanos

**José Luis y Jorge**, gracias por estar conmigo siempre, por todas las cosas que hemos vivido juntos, por su cariño, comprensión, pero sobre todo gracias por sus consejos los quiero mucho.

**A Santy**, gracias por darme tanta felicidad, tus rizas es lo más hermoso que he vivido y quisiera poder estar siempre a tu lado para cuidarte y guiarte. Te amo mi bebe hermoso.

## AGRADECIMIENTOS

**A dios**, por permitirme poder alcanzar un logro más en mi carrera profesional y por darme todo lo que he logrado hasta hoy, gracias por guiarme y cuidarme en todo momento.

**A mi “Alma Terra Mater”**, por darme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos a lo largo de cuatro años y medio, pero sobre por permitirme terminar mi carrera.

**Al Dr. Eduardo Madero Tamargo**, por la confianza depositada en mí al haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo de investigación, por la orientación y apoyo que me ha brindado.

**A mis asesores**, Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Ing. Francisco Suárez García, Dr. Pablo Preciado Rangel, por todo su apoyo y tiempo brindado en la asesoría y revisión de este trabajo de tesis.

**A mis profesores**, a cada uno de los que formaron parte de mi formación profesional, por todas las enseñanzas que me brindaron, por su apoyo moral y sobre todo por los consejos que me brindaron.

**A mis compañeros**, en especial a Armando, Juan Mariano, Francisco, Ashel, Cristian, Iván y Víctor, que siempre me brindaron su amistad y apoyo, gracias por todos los momentos que vivimos juntos a lo largo de la carrera.

**A mis amigos**, en especial a Yoselit y Juany que más que mis amigas son mis hermanas, a Uziel, Eduardo, Miguel y Anastasio; gracias por brindarme su apoyo, comprensión y cariño, pero sobre todo gracias por ser los amigos que son, siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas apoyándome. Los quiero mucho y siempre los llevare en mi corazón.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE GENERAL .....	iii
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	ix
I. INTRODUCCION .....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.2 Hipótesis .....	3
1.3 Metas.....	3
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1 Generalidades de la uva .....	4
2.1.1 Origen de la vid .....	4
2.2 Importancia económica de la uva.....	5
2.3 Estadísticas a nivel mundial .....	6
2.4 La vid en México .....	6
2.4.1 Estadísticas en México .....	7
2.5 Clasificación botánica.....	8
2.5.1 Especies productoras de uva.....	9
2.6 Características morfológicas de la vid .....	9
2.7 Descripción de la variedad Rubired .....	9
2.8 Vitis vinífera L. susceptible a la filoxera .....	11
2.9 Problemas patológicos del suelo .....	12
2.9.1 Filoxera .....	12
2.9.2 Nematodos.....	13
2.9.3 Pudrición texana .....	14
2.10 Injerto .....	14

2.11	Uso de portainjertos .....	15
2.11.1	El portainjerto o patrón .....	15
2.12	Patrones de vid .....	15
2.12.1	Origen de los patrones .....	16
2.12.2	Condiciones que deben reunir los portainjertos de la vid .....	16
2.12.3	Vigor de los portainjertos.....	17
2.12.4	Influencia del patrón sobre la variedad .....	18
2.12.5	Influencia de la variedad sobre el patrón.....	19
2.12.6	Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la uva....	20
2.13	Descripción de los portainjertos .....	20
2.13.1	420-A de Millardet et Grasset.....	20
2.13.2	Teleki 5 C.....	21
2.13.3	110 Richter .....	22
2.14	Densidad de plantación .....	24
2.14 .1	Densidad de plantación y calidad de la cosecha .....	25
III	MATERIALES Y METÓDOS .....	27
3.1	Localización del Experimento .....	27
3.2	Diseño experimental utilizado .....	27
3.3	Variables a evaluar: .....	28
3.4	Determinación del color en el jugo concentrado .....	29
3.4.1	Método de determinación del color.....	29
3.4.2	Procedimiento de determinación del color.....	30
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	31
4.1	Racimos por planta .....	31
4.2	Produccion de uva por planta (kg) .....	33
4.3	Peso promedio del racimo (gr).....	35
4.4	Racimos por hectárea .....	37
4.5	Toneladas de uva por hectárea .....	39
4.6	Sólidos solubles (°Brix).....	40

4.7 Volumen de la baya (cc) .....	42
4.8 Resultados de intensidad de color y calidad del jugo concentrado .....	45
4.8.1 Intensidad del color del jugo concentrado .....	45
4.8.2 Calidad del color del jugo concentrado .....	47
V. CONCLUSIONES .....	50
VI. BIBLIOGRAFIA .....	51
VII. ANEXOS .....	55



## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 2.1. Clasificación taxonómica .....	8
Cuadro 3.1. Tratamientos y combinaciones que se realizaron.....	28
Cuadro 7.1.A. Análisis de varianza para la variable racimos por planta, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	55
Cuadro 7.2.A. Análisis de varianza para la variable producción de uva por planta (kg), para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	55
Cuadro 7.3.A. Análisis de varianza para la variable peso promedio del racimo (gr) para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	55
Cuadro 7.4.A. Análisis de varianza para la variable racimos por hectárea, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	56
Cuadro 7.5.A. Análisis de varianza para la variable toneladas de uva por hectárea, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	56
Cuadro 7.6.A. Análisis de varianza para la variable sólidos solubles (°Brix), para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	56
Cuadro 7.7.A. Análisis de varianza para volumen de la baya (cc.), para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	57
Cuadro 7.8.A. Análisis de varianza para la intensidad del color del jugo concentrado, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	57
Cuadro 7.9.A. Análisis de varianza para la calidad del color del jugo concentrado, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008. ....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Influencia del patrón, (Kramer, 1982).....	19
Figura 4.1. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	31
Figura 4.2. Efecto del portainjerto y distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.....	32
Figura 4.3. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de kg de uva por planta. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	33
Figura 4.4. Efecto del portainjerto y distancia entre plantas sobre la producción de kg de uva por planta. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	34
Figura 4.5. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr). En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.....	35
Figura 4.6. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas sobre el peso promedio del racimo (gr). En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.....	36
Figura 4.7. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por hectárea. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.....	37
Figura 4.8. Efecto de los portainjertos sobre el número de racimos por hectárea. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	38
Figura 4.9. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ). En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	39
Figura 4.10. Efecto de los portainjertos sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ). En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	40

Figura 4.11. Efecto de la distancia entre plantas sobre los sólidos solubles (°Brix) de la uva. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	41
Figura 4.12. Efecto de los portainjertos sobre los sólidos solubles (°Brix) de la uva. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	42
Figura 4.13. Efecto de la distancia entre plantas sobre el volumen (cc) de la baya (10 bayas). En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	44
Figura 4.14. Efecto de los portainjertos sobre el volumen (cc) de la baya (10 bayas). En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	44
Figura 4.15. Efecto de la distancia entre plantas para la intensidad de color del jugo concentrado. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	45
Figura 4.16. Efecto del portainjerto sobre la intensidad de color del jugo concentrado. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	46
Figura 4.17. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas sobre la intensidad de color del jugo concentrado. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	47
Figura 4.18. Efecto de la distancia entre plantas para la calidad de color del jugo concentrado. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	48
Figura 4.19. Efecto de los portainjertos en la calidad de color del jugo concentrado. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	48
Figura 4.20. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas en la calidad de color del jugo concentrado. En la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008. ....	49

## RESUMEN

La Comarca Lagunera gracias a las condiciones que presenta, es una zona vitícola, que se caracteriza por producir tanto uva de mesa, uva para pasa y uva para uso industrial. Donde tenemos la producción de jugo concentrado de las variedades Rubired, Salvador, Royalty, Le Noir etc. Sobresaliendo Rubired que se caracteriza por tener el pellejo oscuro, la pulpa y jugo tinto de un color muy intenso.

En la actualidad la producción de jugo concentrado de color rojo, puede utilizarse como endulcorante, en la industria farmacéutica, para mejorar el color en diversas bebidas (jugos, refrescos, vinos, entre otros), pero también se está usando en la industria de la cosmetología al poder sustituir el Rojo 40.

Es por eso que la variedad Rubired es utilizada para obtener jugo concentrado y utilizada en la industria, gracias a que tiene un color rojo intenso y de calidad.

Rubired es una variedad que tiene que ser injertada, para prevenir el daño por filoxera (*Dactylosphaera vitifoliae* Fitch), es a través del uso de portainjertos junto con la combinación de ciertas densidades, que podemos obtener un jugo concentrado de mejor calidad.

El principal objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto del portainjerto y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva y calidad del jugo concentrado.

En el presente trabajo se evaluó la combinación de cuatro distancias entre planta (0.5, 0.8, 1.1 y 1.4 metros) y tres portainjertos (420 A, Teleki 5C y 110 R), los tres resistentes a filoxera, con diferente vigor cada uno. Dando como resultado 12 tratamientos con 6 repeticiones cada uno y se evaluó el número de racimos por planta, kilogramos de uva por planta, peso promedio del racimo (gr), número de

racimos  $\text{ha}^{-1}$ , toneladas de uva  $\text{ha}^{-1}$ , sólidos solubles ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) y volumen de la baya (cc).

Los resultados nos indican, que para la variable toneladas de uva por hectárea, la mejor producción de uva por unidad de superficie fue a una distancia de 0.5 metros ( $10000 \text{ plantas ha}^{-1}$ ) con una producción de  $22.6 \text{ ton ha}^{-1}$ , mientras que el mejor portainjerto fue Teleki 5C que es de vigor intermedio con una producción de ( $22.2 \text{ ton ha}^{-1}$ ).

Mientras que para el jugo concentrado de la variedad Rubired, los portainjertos y la distancia entre plantas no influyen directamente en la intensidad del color y calidad del color del jugo. Pero si es necesario saber que portainjerto y que distancia entre plantas nos dan una mejor producción y calidad de la uva.

**Palabras clave:** variedades tintoreras, portainjerto, distancia entre plantas, producción de uva, jugo concentrado.

## I. INTRODUCCION

El cultivo y producción de uva en nuestro país se ubica principalmente en cuatro regiones: Baja California, Sonora, Zona de la Laguna y Zona central del país, con distintas épocas de cosecha. Estas regiones se caracterizan principalmente por sus diferencias de clima y suelo, así como el destino que le dan a la producción de sus viñedos (Anónimo, 2005).

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

Las uvas tienen diferentes usos (en fresco, para vino, destilados, pasas y para jugo concentrado). Dentro de las variedades tintoreras estas se caracterizan por tener el pellejo oscuro, la pulpa y jugo tinto, en donde el jugo de estas variedades por su color es utilizado en la industria de colorantes orgánicos naturales, las principales variedades tintoreras son: Rubired, Salvador, Royalty, Le Noir etc. las cuales son altamente productivas y su uso está dirigido a la destilación, vinificación (para mejorar el color de vinos tintos de bajo color), obtención de jugo ya sea directo o concentrado, el cual es utilizado como edulcorante en bebidas gaseosas, dulces, mermeladas, jaleas, pan, en la industria farmacéutica, cosmetología, etc. (Anónimo, 1988).

En México el uso de variedades tintoreras para la obtención de jugo concentrado es una actividad que ha tomado su auge en las diferentes áreas vitícolas (Zacatecas, Aguascalientes y la Comarca Lagunera, etc.). Dentro de la Región Lagunera gracias a las condiciones que presenta se pueden cultivar fácilmente estas variedades sobresaliendo por producción Rubired (Anónimo, 1988).

El concentrado de jugo de color rojo que por ser natural tiene una infinidad de usos entre los que puede sustituir el Rojo 40, que es un químico que se utiliza en la

industria de cosméticos, en la industria farmacéutica como endulcolorante, así como para mejorar el color de todo tipo de bebidas.

Es por eso que la variedad Rubired es utilizada para obtener jugo concentrado y utilizada en la industria, gracias a que tiene un color rojo intenso y de calidad.

Rubired es una variedad que tiene que ser injertada, para prevenir el daño por filoxera y nematodos y es a través, del uso de portainjertos junto con la combinación de ciertas densidades, que podemos obtener un jugo concentrado de mejor calidad

## **1.1 Objetivos**

Determinar el efecto del portainjerto y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva y calidad del jugo concentrado.

## **1.2 Hipótesis**

1.-El uso de portainjertos influye en la producción y calidad de la uva.

2.- La densidad de plantación  $ha^{-1}$ , influye en la producción y calidad del jugo concentrado de la uva.

## **1.3 Metas**

Obtener la mejor producción y calidad del jugo concentrado a través de la mejor combinación entre portainjerto densidad en la variedad Rubired.



## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades de la uva

Las primeras formas de vid aparecieron hace aproximadamente 6.000 años. La vid en estado silvestre era una liana dioica que crecía, durante la Era Terciaria, apoyada sobre los árboles del bosque templado del Círculo Polar Ártico. Así aparece la *V. praevinifera*, *V. salyorum*, *V. teutónica*, en la Era Cuaternaria tenemos fósiles de *V. aussoniae* y *V. vinífera*. Posteriormente, el hombre en su afán por conseguir nuevos segmentos en el mercado vitivinícola, ha ido cruzando las variedades y adaptándolas a diferentes condiciones edafoclimáticas y gustos de mercado (Martínez de Toda y Sancha, 1997).

*Vitis vinífera*, L., es la especie a partir de la cual se derivan fundamentalmente las principales variedades comerciales cultivadas, si bien esta especie procede de cruces con otras especies, originándose así una importante diversificación entre variedades (intervarietal), e incluso dentro de una misma variedad (intravarietal). Siendo la variabilidad intravarietal el punto de partida para seleccionar los clones de cada variedad que mejor se adapten (Martínez de Toda y Sancha, 1997).

#### 2.1.1 Origen de la vid

La vid es conocida desde hace muchos siglos, no es raro encontrar en pasajes de la biblia su mención, detalles de sus cultivos se pueden observar en mosaicos realizados durante la Cuarta Dinastía de Egipto. Se estima que alrededor del siglo XIII, se importaron a Europa procedentes del Medio Oriente, sarmientos de vid, de muy buena calidad (Tocagni, 1980).

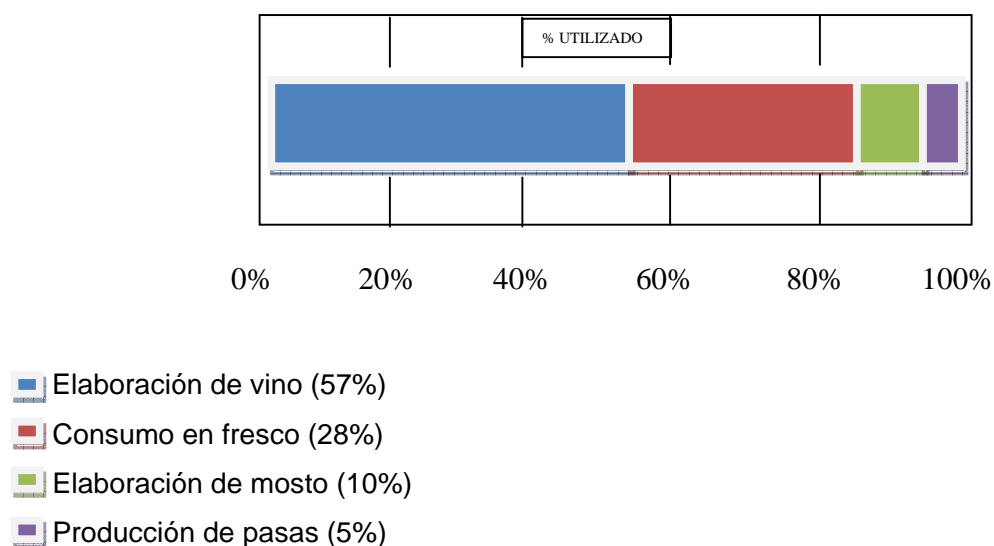
Winkler (1981), menciona que el cultivo de la vid empezó en el Asia Menor en la región al sur y entre los mares Caspio y Negro. Muchos botánicos coinciden en que esta región es la cuna de la *Vitis vinífera* L., especie de la cual se derivan prácticamente todas las variedades cultivadas en la actualidad.

Dentro de las etapas de la evolución de la vid tenemos: la primera etapa fue la recolección de bayas silvestres y la segunda etapa fue la domesticación a través de la multiplicación por estacas, y su puesta en cultivo al pie de arboles, después se practico la poda, permitiendo regular el crecimiento por medio de soportes y de estructura (Reynier, 1989).

## 2.2 Importancia económica de la uva

Las uvas se pueden consumir en estado fresco, secas o prensadas, pero esta diversificación no es la misma en todas las regiones del mundo (Reynier, 1989).

Destino de la producción de las uvas en México



Fuente: OIV 2001

### **2.3 Estadísticas a nivel mundial**

Reynier (1989), menciona que la superficie global del viñedo mundial permanece bastante estable en 10 millones de hectáreas, sin embargo, esta relativa estabilidad resulta de evoluciones diferentes según los países. Así tenemos que los viñedos más importantes son los de España, Italia, Francia, URSS, con más de un millón de has., cada uno. Por otro lado los países productores de vino son: Francia e Italia (70 millones de hl), España (33 millones de hl), URSS (29 millones de hl), Argentina (25 millones de hl).

En el 2006, Europa (incluidos los países de la antigua URSS) tan sólo representaban cerca del 59% de la superficie mundial de viñedo (al final de la década de los 80 había un 69%). Como suele ser habitual, Asia ocupa el segundo lugar, con casi el 22%. El continente Asiático es el que más ha aumentado proporcionalmente durante las dos últimas décadas (al final de los años 80 había el 16%). Mientras que con el 12,5%, el continente Americano ocupa la 3ª posición que también viene aumentando desde hace 20 años (a finales de los 80 era del 10%). África es ocupa el cuarto lugar con el (4,9% en el 2006 y 4,3% a finales de los 80). Oceanía ocupa la quinta posición, pero experimenta un crecimiento significativo (del 0,7% de finales de los 80, al 2,5% en el 2006), (Castelluci, 2006).

### **2.4 La vid en México**

México se considera el país productor de uva más antiguo de América. Fue desde México y no desde Europa en donde se propago 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).

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

Los primeros cultivos en México fueron destinados al autoconsumo y la producción de vino con fines eclesiásticos y no es sino hasta 1930 cuando se considera que inició la explotación comercial de uva en el Valle de Santo Tomás, Baja California. Hoy en día, la producción vitícola se destina al consumo, ya sea como uva de mesa o uva pasa, y a la industria para la producción de Brandy y vinos de mesa (Anónimo, 2005).

El cultivo y producción de uva en nuestro país se ubica principalmente en cuatro regiones: Baja California, Sonora, Zona de la Laguna y Zona central del país, con distintas épocas de cosecha. Estas regiones se caracterizan principalmente por sus diferencias de clima y suelo, así como el destino que le dan a la producción de sus viñedos (Anónimo, 2005).

Los estados en donde se produce uva para la obtención de jugo concentrado son: Aguascalientes, Zacatecas y Chihuahua, pudiéndose producir en otras entidades (Anónimo, 2005).

#### **2.4.1 Estadísticas en México**

México tiene una superficie de 33 mil 200 hectáreas en los Estados de Sonora, Baja California, Zacatecas, Coahuila y Aguascalientes, y en donde se obtienen 345 mil toneladas, que generan una derrama económica de 260 millones de dólares al año (Anónimo, 2003).

Tan solo en Caborca, Sonora. Se tienen cultivadas más de 700 hectáreas de uva de mesa, uva para pasa y uva para aguardiente. Actualmente sólo se destina el 20 por ciento del producto (uva de mesa) al mercado nacional, aunque con presencia en todas las ciudades a través de las cadenas comerciales, y los principales compradores de esta cosecha están en Europa, Japón y Estados Unidos (Anónimo, 2006).

En la Comarca Lagunera, la vid es uno de los frutales de gran importancia, siendo un cultivo remunerativo, además de 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, cuyo valor económico fue de \$54,849,300.00 es decir 6.7 ton ha<sup>-1</sup> con un valor económico de \$40,659 ha<sup>-1</sup> el destino de la producción fue, el 60% para la destilación y el 40% para uva de mesa (Anónimo, 1999).

## 2.5 Clasificación botánica

La clasificación de la vid según (Salazar y Melgarejo, 2005).

### Cuadro 2.1. Clasificación taxonómica

División:	Espermafitas
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Archiclamideas
Orden:	Rhamnales
Familia:	Vitáceas
Género:	<i>Vitis</i>
Subgénero:	<i>Euvitis</i>
Especie:	<i>Vinífera</i>

### **2.5.1 Especies productoras de uva**

Dentro del género *Vitis* al que pertenecen las vides cultivadas, podemos mencionar al subgénero Euvitis donde distinguimos las siguientes especie: las variedades procedentes de América del Norte, que son resistentes a la filoxera y se utilizan fundamentalmente para la producción de patrones (*V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. cordifolia*, *V. labrusca*, *V. candicans* y *V. cinerea*), y las cultivadas en Europa y en Asia occidental, donde la única especie que presenta grandes cualidades para la producción de vino es la *V. vinífera*, sensible a la filoxera y a las enfermedades criptogámicas (Tessier *et al.*, 1999).

### **2.6 Características morfológicas de la vid**

**Raíz.-** Es la parte subterránea de la planta; asegura el anclaje de la planta al suelo y su alimentación de agua y elementos minerales. A lo largo de su desarrollo, la raíz se ramifica para formar su sistema radicular (Reynier, 1989).

**Partes aéreas.-** El tallo o tronco y los sarmientos son el soporte leñoso de la vid, tienen un diámetro de 8 a 25 mm, son de forma casi cilíndrica y de largo pueden medir de 1 a 2m. o más (Tico, 1972).

### **2.7 Descripción de la variedad Rubired**

La variedad Rubired es un híbrido de Alicante Ganzin X Mourisco Preto. Es originaria de Davis, California y es una cruce hecha por H. P. Olmo en 1958, investigador de la Universidad de California, (Weaver, 1985 y Winkler, 1981).

Su fruto tiene un color intenso, azúcar y acidez. Las vides son vigorosas y productivas, sus racimos son de tamaño mediano, desde sueltos a bien llenos. Las uvas son pequeñas elipsoidales muy resistentes a daños y maduran a la mitad de su estación, es moderadamente tolerante al mildiu polvoriento. El crecimiento de esta

variedad es tendido y las hojas cubren el fruto, su jugo es de un rojo muy intenso, lo cual la hace adaptable para la producción de vinos tipo oporto, o concentrado para mezclas (Winkler, 1981).

Rubired se utiliza principalmente para la producción de jugo concentrado, utilizado comúnmente para mezclar efectos en la bodega, así como para los productos alimenticios incluyendo los zumos de fruta. Produce una mezcla de color rojo oscuro, con poco carácter o cuerpo, y se utiliza para aumentar el color de genéricos o de variedades de vinos de mesa y vinos de postre (Winkler, 1981).

En la Región Lagunera Rubired se encuentra algo difundida ( $42 \text{ ha}^{-1}$ ) y sus características agronómicas son: (Anónimo, 1988).

- Brotación: Inicia en la segunda semana de marzo.
- Floración: Inicia en la segunda semana de abril.
- Maduración: Se cosecha de la cuarta semana de julio a la primera de agosto.
- Producción: Su producción en la colección ha sido buena con rendimiento medio en 16 años de evaluación de  $19.3 \text{ ton ha}^{-1}$ .
- Características del racimo: El racimo es de tamaño mediano, lleno. La baya es pequeña de color negro y su jugo es tinto.
- Observaciones: Puede ser dañada por las heladas de primavera. Es medianamente tolerante al Mildiu veloso y medianamente susceptible al ataque de araña roja. Presento un porcentaje muy alto de plantas dañadas a ras de suelo por las heladas tardías de abril, pero no presento ninguna planta muerta. En la vinificación tinto de mesa produce un vino neutro, vigoroso y grueso de buen color que puede ser muy bueno para mezclar (Anónimo, 1988).

## 2.8 Vitis vinífera L. susceptible a la filoxera

En el cultivo de la uva, una de las principales plagas es la filoxera (*Dactylosphaera vitifoliae* Fitch), se puede manifestar en una fase aérea ocasionando agallas sobre las hojas de la planta huésped y en una fase subterránea, éste insecto vive a expensas de las raíces, provocando picaduras. Desde que se ha implementado la utilización de portainjertos, la filoxera no es un problema para la viticultura. Cabe destacar que, las raíces de las plantas de uvas europeas no resisten al ataque de la filoxera mientras que las plantas de uva americanas son muy resistentes aunque no inmunes; debido a esto, estas plantas son utilizadas como portainjertos (Cabezuelo, 1998).

La Vitis vinífera y muchos de sus híbridos son susceptibles a problemas del suelo tales como filoxera, nematodos, pudrición texana, etc. La manera más eficiente de controlarlos es mediante el uso de portainjertos resistentes. Después de la introducción de la filoxera a Europa y la destrucción de casi todas las áreas vitícolas, los viticultores franceses observaron que las especies de vides americanas eran resistentes a la filoxera. De ahí surgió la idea de obtener plantas de vid cuyo sistema radical fuera resistente a la filoxera y su parte aérea produjera uvas de buena calidad comercial. Así se efectuaron una serie de cruzamientos entre especies de *Vitis americanas* y Vitis vinífera para dar origen a muchos de los portainjertos conocidos con resistencia a filoxera, buenas características hortícolas y adaptación a las condiciones de diversos suelos y climas (Grannet *et al.*, 1996).

Prácticamente todos los portainjertos que se comercializan son resistentes a la filoxera, solo unos cuantos tienen una resistencia insuficiente: Salt Creek, Freedom y todas las variedades de Vitis vinífera (Martínez *et al.*, 1990).



## 2.9 Problemas patológicos del suelo

### 2.9.1 Filoxera

La filoxera es el enemigo más temible de la vid, fue descubierta por Planchón en 1868, (Reynier, 1989). Es un pulgón que tiene su cuerpo piriforme u ovalado y pasa toda su vida en las raíces de la vid. El insecto adulto es de tamaño microscópico y de color verde amarillento o pardo amarillento. Mientras que la hembra adulta permanece casi estacionaria sobre la raíz y los huevecillos se apilan a su alrededor. Cuando los insectos jóvenes hacen eclosión, empiezan a comer (Weaver, 1985).

El aspecto de los órganos atacados por este pulgón son: en hojas se nota la presencia de agallas en la cara inferior de las hojas de las viñas americanas, pero estas agallas no existen en las viñas europeas (*Vitis vinífera*), estas agallas son formadas como consecuencia de las picaduras hechas en la cara superior de las hojas. En los pámpanos se produce necrosis que causa deformación en los zarcillos. En las raíces se pueden observar 2 clases de daños: a) Nudosidades que están situadas en el extremo de la raicillas y no perjudican mucho la vid. b) Tuberosidades que están situadas en las raíces y provocan alteraciones más o menos profundas, pudiendo llegar hasta la formación de incisiones anulares que producen la muerte de las extremidades (Reynier, 1989).

En vides americanas el ataque sobre las hojas ocasiona la aparición por el envés de las típicas agallas, de forma más o menos esférica y color verde o amarillo rojizo. Sobre una misma hoja se puede encontrar un número variable de agallas. Cuando la invasión es muy grande, llegan a cubrir el limbo y las hojas detienen su crecimiento, se enrollan y caen (Pérez, 2002).

Reynier (1989), menciona que el verdadero método de lucha contra la filoxera es a través del injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes.

## 2.9.2 Nematodos

Los nematodos son parásitos que subsisten y se desarrollan a costa de las raíces de la vid y es difícil establecer una correlación entre el número de nematodos y el estado de las raíces o el vigor de la cepa (Salazar y Melgarejo, 2005). **Genero Meloidogyne.**- Las secreciones de las larvas y de los adultos provocan una hipertrofia de las células de la corteza de la raíz y una proliferación de su número, lo conduce a la formación de agallas o nudosidades que persisten sobre las raíces a medida que envejecen. Estas agallas perturban la absorción de agua y de los diversos nutrientes. Mientras que los síntomas de la parte aérea son poco específicos ya que provocan un menor desarrollo y poco amarillamiento en las hojas. **Genero Xiphinema.**- Sus picaduras producen daños directos e indirectos. Los directos consisten en hinchazones de la extremidad de las raicillas y son de menor importancia. Mientras que los daños indirectos pueden transmitir el virus del entrenudo corto desde plantas enfermas a otras sanas (Salazar y Melgarejo, 2005).

Los nematodos formadores de agallas inducen modificaciones en las raíces por acción trófica, desorganizando los tejidos vasculares dentro de la agalla, a través de procesos de hipertrofia e hiperplasia, provocando a su vez un aumento en el diámetro de la raíz en 2 a 4 veces, con respecto a raíces no infestadas (Lamberti *et al.*, 1990).

Como consecuencia de lo anterior, se afecta el crecimiento de la parte aérea de las parras, reduciéndose el largo de los entrenudos, disminuyendo el tamaño de los brotes, restringiéndose el vigor de las yemas, además de alternarse la relación de crecimiento entre la raíz y el brote (Anwar y Van Gungy, 1989).

Anónimo (1995) menciona que el control de nematodos está basado en la utilización de portainjertos resistentes a nematodos y con la aplicación de productos químicos como nematicidas aunque estos no son al 100% efectivos.

### **2.9.3 Pudrición texana (*Phymatotrichum omnivorum* Shear)**

Macías (1993), menciona que esta enfermedad fue encontrada en 1892 en Texas. Y después se expandió por Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas y Sonora. El daño de este hongo invade y mata las raíces en junio, cuando el fruto empieza a colorear (envero). Se manifiestan los daños en el follaje al marchitarse de amarillo. Las cepas atacadas pierden vigor, sus hojas se secan y se caen quedando la planta totalmente defoliada.

### **2.10 Injerto**

La injertación es un sistema de multiplicación vegetativa que consiste en unir partes vivas de dos vegetales mediante la regeneración de tejidos (callo de cicatrización), esto con el fin de constituir una sola planta. Dicha planta formada va a constar de tres partes: (Ferraro, 1983).

- a) El portainjerto, pie o patrón, encargado de enraizar y por consiguiente de absorber agua y sustancias nutritivas, además de resistir los problemas del suelo.
- b) Injerto o púa, el cual va a desarrollar la parte foliar y productiva del árbol transformando la sabia bruta en elaborada.
- c) La unión entre ambas secciones, es el lugar o región donde el patrón y la púa se unen, la cual constituye la base de dicho proceso (Winkler, 1981 y Ferraro, 1983).

Winkler (1981), menciona que las vides se deben injertar para: obtener vides de la variedad de fruto seleccionada sobre cepas resistentes a la filoxera o nematodos, corregir variedades mezcladas en un viñedo establecido, cambiar la variedad de un viñedo establecido y aumentar con rapidez el abastecimiento o existencia de una nueva variedad o de alguna variedad rara.

Los factores más importantes que regulan o determinan el éxito del injerto de vides, son la compatibilidad o afinidad entre patrón y púa, condiciones favorables de humedad, temperatura y aireación; contacto o estrecha proximidad de las capas del cambium en el patrón y púa; rigidez mecánica para mantener la posición de patrón y púa hasta que se forme la unión; poca edad de púa y patrón, particularmente de la púa y un alto grado de actividad vegetativa en patrón y púa (Winkler 1981).

## **2.11 Uso de portainjertos**

### **2.11.1 El portainjerto o patrón**

Calderón (1998), menciona que en fruticultura el estudio de los portainjertos es de gran importancia, ya que de la selección adecuada que de ellos se haga se deriva la productividad del huerto. Así tenemos dos tipos de patrones:

1. Los provenientes de multiplicación por semilla o francos, empleados universalmente ya que a través de ellos no hay transmisión de virus, esto es debido a que el ataque de los virus es a nivel celular, pero aun así, si la planta esta atacada por virus, estos no se encuentran en los granos de polen ni en los óvulos, por lo cual es posible la obtención de semillas sanas que a su vez produzcan patrones libres de virus.
2. Los propagados vegetativamente o clonales, estos patrones no son de gran importancia ya que son muy susceptibles al ataque de virus (Calderón, 1998).

## **2.12 Patrones de vid**

La invasión de la filoxera de la vid (*Dactylosphaera vitifoliae* Fitch) fue quien impulso a los viticultores a recurrir a la injertación, esto con el fin de poder conservar por más tiempo sus viñedos (Salazar y Melgarejo, 2005).

Pero no solo se busco injertar a la vid por el ataque de filoxera, sino también al ataque de nematodos y las principales especies resistentes a los nematodos ya sea en forma pura o como patrones híbridos son: *V. rotundifolia*, *V. champini*, *V. candicans* y *V. longii* (Solonis), (Weaver, 1985).

### 2.12.1 Origen de los patrones

Las principales soluciones que se buscaron para injertar la vid fueron:

- Uso de especies americanas puras como *Vitis riparia* y *V. rupestris*, utilizadas puras, las cuales permitieron poner en marcha la reconstrucción de los viñedos (Reynier, 1989).
- Híbridos de *V. riparia* con *V. rupestris*
- La especie americana *V.berlandieri*, resistente a caliza fue cruzada con *V. vinífera*, *V. riparia* y *V. rupestris* (Salazar y Melgarejo, 2005).

### 2.12.2 Condiciones que deben reunir los portainjertos de la vid

**Resistencia a filoxera.-** La utilización de portainjertos resistentes a filoxera es muy necesaria, podemos citar que este insecto produce ciertas lesiones a la planta de vid. Cabe mencionar que la *Vitis vinífera* tolera a la filoxera en los terrenos arenosos, y en los fértiles y frescos, donde las raíces se mueven con rapidez. (Ferrado 1983 y Marro 1986).

**Resistencia a nematodos.-** Podemos mencionar que los principales nematodos que proliferan más en terrenos ligeros y de riego son del genero (*Meloidogyne* y *Pratylenchus*) que viven casi todo su ciclo biológico dentro de las raíces provocándoles deformaciones y necrosis, a diferencia de los terrenos de

textura más compacta el ataque de nematodos es por el género( *Xiphinema*). Así podemos mencionar que los portainjertos 420-A y 110-R no son resistentes a nematodos (Martínez *et al.*, 1990).

**Dentro de la resistencia a caliza.-** Podemos citar que la clorosis en vid puede deberse a muchos factores pero la clorosis férrica es una de las más frecuentes y es provocada por contenidos elevados de cal activa en el suelo, la cual bloquea el hierro y provoca una disminución del contenido en forma asimilable. Así tenemos que el portainjerto 110-R tiene un nivel máximo de resistencia a cal activa de un 17% (Martínez *et al.*, 1990).

**Resistencia a sequia** este es un factor muy importante para la elección del portainjerto, sobre todo para plantaciones donde el suministro de agua es muy escaso. Podemos mencionar que el portainjerto 110-R tiene una elevada resistencia a sequia, mientras que el 420-A presenta solo buena resistencia (Martínez *et al.*, 1990).

### **2.12.3 Vigor de los portainjertos**

Dentro de la elección de portainjertos se debe tener en cuenta el vigor del mismo, puesto que influye en la producción, calidad y época de maduración. Por ejemplo los portainjertos vigorosos dan, en general, una mayor producción por planta, un menor contenido de azúcar y componentes nobles y produce un cierto retraso en la maduración, por lo contrario portainjertos débiles dan, menor producción, mayor calidad y producen cierto adelanto en la maduración. La combinación del vigor del portainjerto y vigor de la variedad injertada, determina el vigor definitivo de la planta, que se ha de considerar para la elección del marco de plantación. Así tenemos que el portainjerto 420-A es de vigor medio, mientras el portainjerto 110-R es muy vigoroso (Martínez *et al.*, 1990).

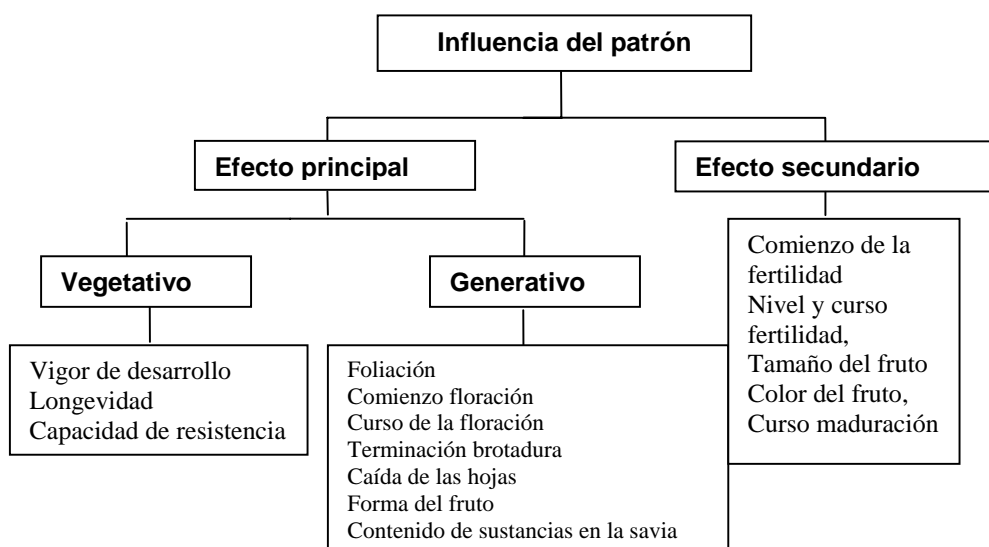
#### 2.12.4 Influencia del patrón sobre la variedad

Las principales influencias directas del patrón sobre la variedad son:

- **Influencia sobre el vigor.-** Influye notablemente el vigor de la parte aérea, ya sea disminuyéndolo o aumentándolo, obteniéndose de esta forma arboles de diferente capacidad de desarrollo, a la que tuvieran sin haber sido injertados. Por ejemplo para vides muy vigorosas y de maduración temprana como la Superior Seedless, en la que mientras más se adelanta la maduración, adquiere un mayor valor comercial; y por esto es conveniente utilizar portainjertos de poco vigor que adelanten la maduración (Martínez *et al.*, 1990).
- **Influencia sobre la precocidad.-** La gran precocidad que los patrones débiles transmiten a la variedad es muy importante, ya que en especies tardías, como el manzano o el peral, se puede lograr la producción comercial con varios años de anticipación (Calderón, 1998).
- **Influencia sobre la productividad.-** El patrón influye notablemente la productividad de la parte aérea; es decir hay una gran ventaja en arboles de gran desarrollo, sobre arboles sujetos a la enanización. Un ejemplo claro es la cantidad de madera y ramas que pueden portar frutos (Calderón, 1998).
- **Influencia sobre el fruto.-** Cabe mencionar que no es muy grande la influencia que puede tener el patrón sobre las características del fruto. Pero algunos patrones enanizantes determinan en los frutos una maduración más temprana, un color más intenso y mayor tamaño, mientras que los patrones que inducen gran desarrollo, estos suelen provocar frutos tardíos, descoloridos y de menor tamaño (Calderón, 1998).

El patrón no solo afecta el rendimiento del árbol, sino también el rendimiento por unidad de tamaño del árbol. Esto se ha comprobado en manzanos, perales, cerezos, ciruelos entre otros. Las causas sobre el rendimiento, pueden estar relacionadas con diferencias en tolerancia a suelos adversos, resistencia a plagas y enfermedades o absorción de nutrientes (Westwood, 1982).

Con las múltiples relaciones que hay entre el injerto y la variedad, esto influye en que la variedad sea resistente a las heladas, los parásitos y las sequías. La influencia ejercida por el patrón en la variedad injertada causa efectos principales y secundarios. La Figura 2.1 muestra la influencia del patrón sobre la variedad (Kramer *et al.*, 1982).



**Figura 2.1. Influencia del patrón, (Kramer *et al.*, 1982).**

### 2.12.5. Influencia de la variedad sobre el patrón

La mayor influencia de la variedad sobre el patrón es la del vigor, el cual puede ser afectado por la acción de un portainjerto muy vigoroso, o por uno muy débil. Por otro lado un mismo patrón puede desarrollar un sistema radical más o menos vigoroso de acuerdo al vigor que posea la variedad que sobre él se injerte (Calderón, 1998).

Kramer *et al.*, 1982, menciona que la influencia de la variedad se manifiesta modificando la base del ángulo de las raíces laterales, forma raicillas y causa alteraciones estructurales en la raíz del patrón.



### **2.12.6. Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la uva**

Los portainjertos vigorosos dan mayor producción por planta pero un menor contenido de azúcar y producen cierto retraso en la maduración. Aunque a veces el exceso de vigor puede producir un deficiente cuajado del fruto; mientras los portainjertos débiles dan menor producción, mayor calidad y adelantan la maduración (Martínez *et al.*, 1990).

Una conducción propia del portainjerto es la capacidad de producción de la variedad. En general se podría relacionar el vigor del portainjerto con un bajo nivel de producción de la variedad injertada. Se ha determinado que la producción de una variedad varía considerablemente según el portainjerto. Las plantas injertadas, establecidas en suelos infestados con nematodos presentan mayor producción que plantas sin injertar, en las mismas condiciones (González y Muñoz, 1999).

## **2.13 Descripción de los portainjertos**

### **2.13.1 420-A de Millardet et Grasset.**

Fue obtenido por Millardet en 1887, y es el primer portainjerto obtenido de *Vitis riparia* X *Vitis berlandieri* destinado para producir y vender comercialmente (Galet, 1998).

Su resistencia a filoxera es muy buena, ofrece resistencia media a los nematodos y muy buena tolerancia a los suelos calizos (30%), comportándose bien en suelos compactos, poco profundos y soportando la sequía. Pero el enraizamiento de los sarmientos no es muy bueno, ya que ofrece cierta dificultad, además es tolerante a la falta de potasio, se adapta bien a suelos ácidos y húmedos (Calderón, 1998).

Marro (1986), menciona que 420-A es de buen vigor y da buena calidad a la uva, anticipa la maduración en variedades tardías y reduce la caída de flores. Reduce la sensibilidad a la Botrytis cinérea, por otro lado no tolera la sequedad, ni terrenos encharcados y húmedos.

### **Descripción**

- Hoja mediana, de color verde brillante, más claro en el envés.
- Seno peciolar en U abierta, algo lanoso el haz y con corta pubescencia en el envés; con punta de crecimiento verde amarillento claro, lanosa y pubescente (Larrea, 1981).
- Sarmientos, de color verde claro brillante con puntos oscuros, con sección poligonal, superficie algo estriada, presenta nudos de mediano tamaño y color violeta brillante hasta la extremidad y sus yemas son ovals, de mediano tamaño y pubescentes.
- Zarcillos, de color verde amarillento con viso bronceado, de forma bífida o trifida.
- Flores estériles.
- Frutos no existen (Larrea, 1973).

### **2.13.2 Teleki 5 C**

Este portainjerto es una cruce de V. berlandieri X V. riparia (González y Muñoz, 1999). Esta vid fue seleccionada en 1922 por Alexander Teleki, hermano de Andre Teleki. Bajo este nombre varios clones fueron introducidos en Francia, aunque poco se sabida sobre sus aptitudes. Todos tienen ramas semipubescentes, con nudos violetas Algunos tienen flores femeninas y se asemejan al 5BB, mientras que otros tienen flores masculinas (Galet, 1998).

## Descripción

- Punta de crecimiento vellosa blanca de color carmín.
- Hojas de color cobre,
- Hojas grandes de forma cuneiforme, espesas, verde oscuro, con senos laterales, seno peciolar en lira, a veces cerrado, presenta limbo ligeramente pubescente por abajo y peciolo verde en el canal.
- Flores masculinas, siempre estériles.
- Ramas asurcadas con nudos violeta, salvo en la extremidad superior y ligeramente pubescente.
- Sarmientos desnudos con algunos pelos pubescentes sobre los nudos, corteza de color chocolate oscuro, presenta nudos borrosos y yemas pequeñas puntiagudas (Galet, 1998).

Teleki 5C es un portainjerto parecido al Kober pero este representa menos vigor, maduración más precoz, presenta más resistencia a la sequedad y a la caliza activa. Por otro lado puede ser usado en suelos más fértiles o en viñedos más elevados o para variedades de vigores medios (Marro, 1986).

Teleki 5C es un portainjerto que presenta buena resistencia a la filoxera y a nematodos, regular resistencia a pudrición texana y es susceptible a *Thyllosis*. Tiene una resistencia a cal activa del 17%. Se adapta a suelos compactos y presenta problemas en suelos secos y ácidos. Tiene tolerancia a salinidad regular y presenta un deficiente desarrollo en suelos con textura ligera (Galet, 1998).

### 2.13.3 110 Richter

El portainjerto 110 R es una cruce ente *Vitis berlandieri* (Resseguier N° 2) X *Vitis rupestris* (Martin), (Galet, 1998).

Calderón (1998), menciona que es un patrón que posee muy buena resistencia a filoxera y también a enfermedades fungosas, tolerando suelos calizos un (17%), y además tiene media resistencia a nematodos.

Es un patrón de mucho vigor, pero en vivero tiene problemas de enraizamiento (agostamiento incompleto) y de injerto de taller. Tolera el 17% de caliza activa o 30% IPC. Es tolerante a la sequía y sensible a la humedad permanente en el subsuelo. Esta muy adaptado a zonas cálidas. Retrasa la maduración de los cultivares injertados sobre él y también estimula la fructificación. Este patrón absorbe bien el P y K, no siendo eficiente en la absorción de Mg, pero es susceptible a clorosis (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **Descripción**

- Hoja pequeña, verde oscuro brillante en el haz y verde amarillento mate en el envés.
- Seno peciolar; en V muy amplia; es lampiña; brotación verde con viso bronceado lanoso (Larrea, 1981).
- Sarmientos, de color con viso bronceado, de sección poligonal, superficie estriada, con nudos de tamaño mediano y color verde mate, y yemas cónicas de pequeño tamaño.
- Zarcillos de color bronceado mate, de forma bífida, con vellosidad lanosa.
- Flores en principio hermafroditas, pero pasan a ser masculinas por aborto fisiológico.
- Frutos no existen (Larrea, 1973).

110 R ha demostrado superioridad en los ensayos prácticos realizados por Ravas en Montpellier, fue propagado antes de 1945. El injerto prende muy bien, pero su desarrollo es muy lento durante el primer año (Galet, 1998).

## 2.14 Densidad de plantación

El espaciamiento de las vides varía grandemente en los países productores de vid. Un gran número de factores influyen en el espaciamiento, tales como temperatura, fertilidad del suelo, abastecimiento de humedad, variedad, medios para el cultivo y otros factores relativos. El espaciamiento amplio de las vides, particularmente entre las hileras determina un manejo fácil en los trabajos realizados y además genera un menor costo (Winkler, 1981).

Las densidades más frecuentemente utilizadas se sitúan entre 2.000 y 10.000 cepas por hectárea. Por debajo de 2.000 plantas  $ha^{-1}$  las cepas tienen un desarrollo individual importante, pero insuficiente para colonizar todo el espacio puesto a su disposición, siendo el rendimiento por hectárea insuficiente. Pero al contrario por encima de 10.000 plantas  $ha^{-1}$ , su potencial es más débil y su cultivo resulta más caro (Reynier, 1989).

El espaciamiento usual para la vid emparrada es de 2.45 a 3m. entre filas y cepas. Pero si las condiciones de desarrollo son favorables, una distancia ideal sería de 2.70m. entre filas y 2.45m. entre cepas, sin embargo la distancia entre filas está determinada por el equipo que intente emplear para trabajar dentro el viñedo (Sehneider *et al.*, 1976).

Ferraro (1983), menciona que en suelos de elevada fertilidad y clima favorable, las distancias de las cepas en la plantación tienen que ser amplias, pues de lo contrario, el desarrollo de las plantas provoca situaciones competitivas tanto radicales (por la absorción de nutrientes), como foliares (por la actividad fotosintética).

**Eficacia en la explotación del suelo.-** Al aumentar la densidad de plantación aumenta de densidad radicular por lo que el suelo estará mejor explotado para densidades elevadas, es decir al aumentar 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. (Martínez de Toda, 1991).

**Eficacia en la intercepción y reparto de la energía solar.-** Cuanto mayor sea la densidad de plantación mayor será la homogeneidad en la distribución de la vegetación en la parcela. Es decir para densidades pequeñas, la vegetación solo se encuentra en determinados puntos, habiendo una gran cantidad de energía solar que incide directamente sobre el suelo, mientras que en densidades elevadas hay una mayor captación de energía solar y la radiación perdida en el suelo es menor (Martínez de Toda, 1991).

**Densidad de plantación y rendimiento.-** El rendimiento es mayor por unidad de superficie a medida que aumenta la densidad de plantación, al aumentar la densidad de plantación, disminuye el vigor unitario de la cepa, por lo que se debe aumentar la densidad hasta que la cepa alcance su vigor mínimo con el que pueda desarrollar perfectamente sus funciones fisiológicas. Dentro la relación medio-planta, el límite máximo de densidad de plantación será aquel en el que el vigor de la cepa comience a ser insuficiente (Martínez de Toda, 1991).

#### **2.14 .1 Densidad de plantación y calidad de la cosecha**

La densidad de plantación influye sobre la producción por hectárea, la calidad de uva por planta y la producción de uva por planta, pero la densidad se puede modificar moviendo la distancia entre surcos y la distancia entre plantas (Macías, 1993).

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 distribuida mas 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, esto se debe al equilibrio hormonal (Martínez de Toda, 1991).

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 de Toda, 1991).

### **III MATERIALES Y METÒDOS**

#### **3.1 Localización del Experimento**

El experimento se llevo a cabo en el viñedo ubicado en el INIFAP, Campo Experimental de la Laguna (CELALA), localizado en Avenida José Santos Valdez # 1200 en el Municipio de Matamoros Coahuila, México.

El lote fue plantado en el año 2000 y se injerto en el año 2001, el tipo de suelo es franco arenoso, tiene una espaldera vertical y esta conducida en cordón unilateral, tiene una distancia de 2.0m. entre surcos, el sistema de riego es por goteo con un gotero cada 30cm.

Se evaluaron tres portainjertos (420-A, Teleki 5C y 110-R), con diferentes distancias (0.5, 0.8, 1.1 y 1.4 metros) dando como resultado 12 tratamientos con 6 repeticiones.

#### **3.2 Diseño experimental utilizado**

Se utilizo un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial de tratamientos con parcelas divididas, considerando la distancia entre plantas como parcela mayor (0.5, 0.8, 1.1 y 1.4 metros) y los portainjertos como parcela menor (420-A, Teleki 5C y 110-R). dando como resultado XII tratamientos con 6 repeticiones.



**Cuadro 3.1. Tratamientos y combinaciones que se realizaron**

Tratamientos	Combinación (P.I X D)	Plantas ha <sup>-1</sup>
T1	420-A X 0.5	10,000
T2	420-A X 0.8	6,250
T3	420-A X 1.1	4,545
T4	420-A X 1.4	3,571
T5	Teleki 5C X 0.5	10,000
T6	Teleki 5C X 0.8	6,250
T7	Teleki 5C X1.1	4,545
T8	Teleki 5C X1.4	3,571
T9	110-R X 0.5	10,000
T10	110-R X 0.8	6,250
T11	110-R X 1.1	4,545
T12	110-R X 1.4	3,571

### 3.3 Variables a evaluar:

- **Racimos por planta.-** El número se obtuvo contando los racimos que tenía cada planta en cada tratamiento y repetición.
- **Producción de uva por planta (kg).-** Se obtuvo en el momento de la cosecha, se utilizó una báscula de reloj y se pesó la producción de uva de cada planta.
- **Peso promedio del racimo (gr).-** Se obtiene al dividir la producción (kg.) por planta entre el número de racimos de la misma.
- **Racimos por hectárea.-** Se obtuvo multiplicando (número de racimos/ planta) por la densidad correspondiente.

- **Toneladas de uva por hectárea.-** Se obtiene multiplicando la producción (kg de uva/planta) por la densidad de plantación que corresponda.
- **Sólidos solubles (° Brix).-** Se obtuvo, a través del muestreo de 10 bayas por planta, las cuales se prensaron para obtener la mezcla de jugo de las bayas. Y la intensidad se midió a través de un refractómetro.
- **Volumen de la baya (cc).-** Se obtuvo al colocar en una probeta de 100ml de agua y posteriormente se le agrego 10 uvas y de esta forma obtuvimos su volumen por desplazamiento.

### **3.4 Determinación del color en el jugo concentrado**

Para su obtención se tomo de cada tratamiento, tres repeticiones, con cada una de ellas una muestra de 1 kg. de uva. La cual fue molida y prensada hasta obtener la mayor cantidad del color de la cascara y jugo de la uva. El jugo se guardo por cierto tiempo en congelación a una temperatura de menos 8 °C aproximadamente. Posteriormente el jugo fue sacado del congelador y se concentro de 65 a 68 °Brix, por medio del evaporador rotativo.

#### **3.4.1 Método de determinación del color**

- Solución Buffer Macilvaine, se preparo añadiendo 40.4 gr. de Fosfato de Sodio Dibasico Heptahidratado y 42.0 gr. de Acido Cítrico Anhídrido a un matraz volumétrico de 100ml, se aforo con agua destilada y se mezclo.
- Se ajusto el pH=3.2, de la solución Buffer, añadiendo Acido Cítrico, para acidificar, al contrario aplicar Fosfato de sodio Dibasico Heptahidratado como base hasta alcanzar un pH de 3.2.
- Se filtro la solución Buffer a través de un filtro de vidrio papel Whatman #1. Y de esta manera la solución está lista para ser utilizada.

- Si la solución no va a ser utilizada diariamente hay que verificar si su pH=3.2.
- Las variaciones en pH ocasionan diferencias en las lecturas.

### **3.4.2 Procedimiento de determinación del color**

- Tomar 2.0 gr. del jugo concentrado a 68°Brix y diluir a 100 ml. Con solución Buffer Macilvaine, pH=3.2. Posteriormente filtrar con papel Whatman #1 descartar los primeros 40-50 ml y reúna la muestra del filtrado restante.
- Se coloca el filtrado en una cubeta limpia en el colorímetro.
- Se calibra el Espectrofotómetro a 0 de Absorbancia, leer la muestra a 520 nm y 430 nm, usando agua destilada para su calibración.
- Se introduce la cubeta con la muestra en el Espectrofotómetro y se leen las Absorbancias a 520nm y 430nm y esta lectura multiplicada por 1000 da el valor deseado.
- La relación de color 530/430 o HUE debe ser 1.5 o más alto, números bajos indican demasiado color café.

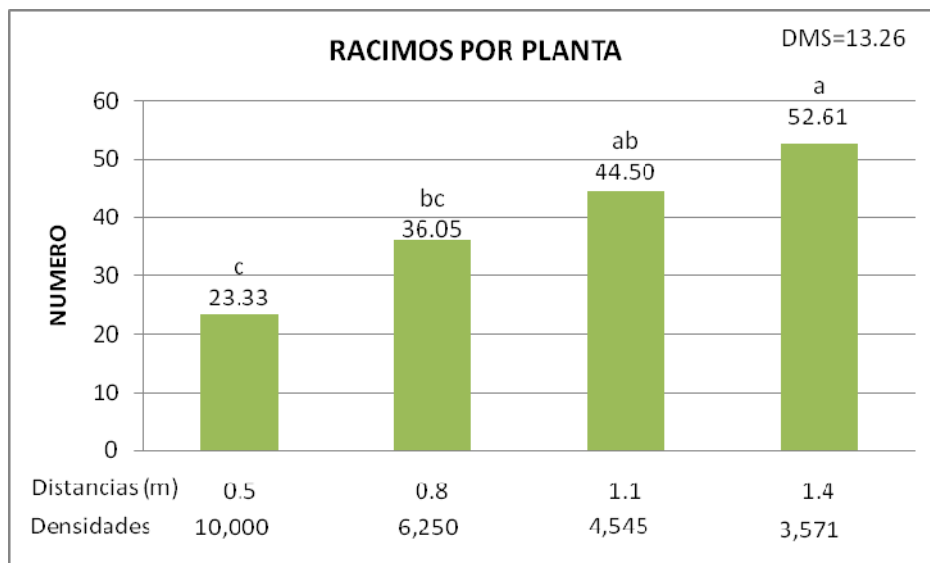
Posteriormente se deben interpretar las lecturas de 530 nm y 430 nm, para obtener el valor de relación que indica la calidad del jugo concentrado, bebiendo tener un valor mínimo de 1.5, dentro de una escala donde 1 a 5, en donde 1 es café y 5 es rojo.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Racimos por planta

La variable racimos por planta influye directamente en la producción de la uva. Esta variable mostro diferencia para el factor distancia, sin embargo no hubo efecto alguno para el factor portainjeto y su interacción D X P.I.

La Figura 4.1 representa el factor distancia entre plantas donde se puede observar que la mejor distancia es 1.4 metros, donde la vid produce mayor número de racimos con una media de 52.61 racimos por planta, que a su vez es estadísticamente igual a 1.1 metros, mientras que a una distancia de 0.5 metros las vides producen menos racimos por planta con una media de 23.33 racimos, por lo tanto estadísticamente son altamente significativo (ver Cuadro 7.1.A.).

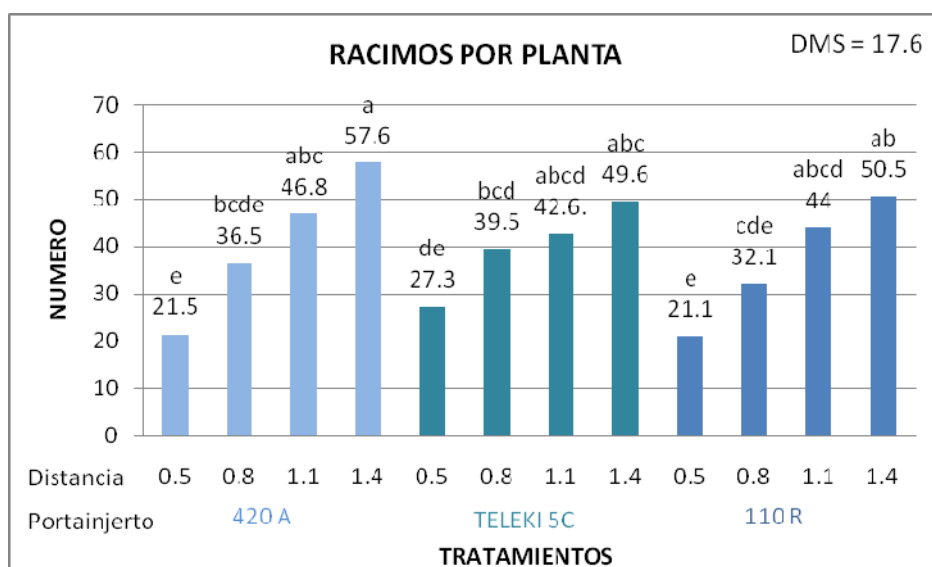


**Figura 4.1. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Lo anterior es muy entendible ya que a distancias más abiertas que tengan las plantas, tienen la capacidad de producir mayor número de racimos por planta (Martínez de Toda, 1991). A diferencia, si las distancias son más cerradas donde se

ve claramente que hay menor producción de racimos, esto debido a la competencia que hay en el medio.

En la Figura 4.2. Dentro del factor tratamientos que es la combinación distancia entre plantas y portainjertos los valores más altos son para la combinación 420A a 1.4 metros de distancia entre plantas (3,571 plantas ha<sup>-1</sup>), con una media de 57.6 racimos por planta, estadísticamente son iguales TELEKI 5C y 110R en la misma distancia con medias de 49.6 y 50.5 racimos por planta, mientras que los valores más bajos se encuentran a una distancia de 0.5 metros (10,000 plantas ha<sup>-1</sup>) en el caso de los tres portainjertos, estadísticamente son altamente significativos.



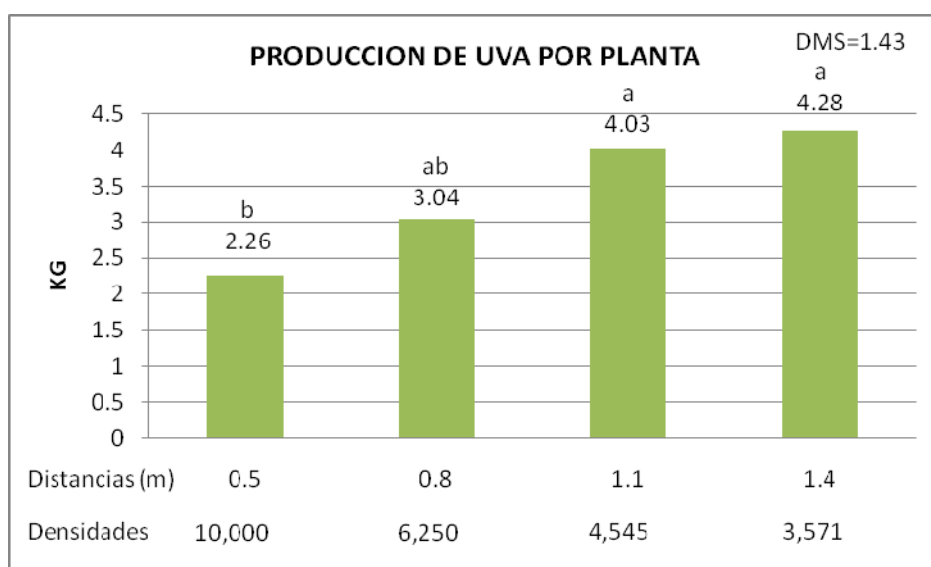
**Figura 4.2. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

## 4.2 Producción de uva por planta (kg)

La producción de uva por planta es la principal variable a evaluar ya que de esto depende la calidad de la uva y vida productiva del viñedo, el cual puede ser modificado por los factores densidad y portainjerto.

Dentro del análisis de varianza solo hubo efecto para el factor distancia entre plantas, mientras que para el factor portainjerto y la interacción de ambos no mostro significancia estadística.

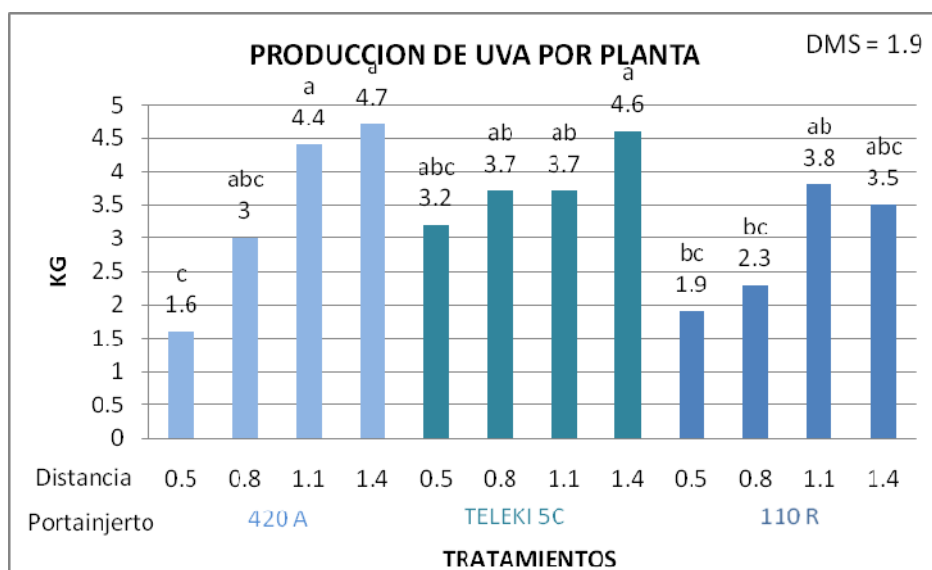
La producción de uva en kilogramos de uva por parra evaluada como lo muestra la (Figura 4.3) donde las parras que muestran mayor producción son las que se encuentran a una distancia de 1.4 metros entre plantas con una media de 4.28 kilogramos por planta, mientras que las menos productivas fueron las que se encuentran a una distancia de 0.5 metros con una media de 2.26 kilogramos por planta; estadísticamente muestra una alta significancia (ver Cuadro 7.2.A).



**Figura 4.3. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de kg de uva por planta, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Al igual que en la variable racimos por planta, tenemos que en kilogramos de uva por planta las distancias más abiertas (1.4 y 1.1 m.) tienden a producir más que las distancias cerradas (0.8 y 0.5 m.) (Martínez de Toda, 1991). Por otro lado podemos mencionar que una menor producción por planta genera una mayor vida del viñedo, además de que se obtiene mejor calidad de uva y esto se puede lograr con producciones a altas densidades (10000 plantas ha<sup>-1</sup>).

En la Figura 4.4 se muestran los tratamientos; en los cuales interactúan dos variables distancia entre plantas y portainjertos. En cuanto a distancia tenemos que a 1.1 y 1.4 metros, son las distancias que tienen una mayor producción; en el caso de los tres portainjertos, pero el que más sobresale es 420A con una media de 4.4 y 4.7 kilogramos de uva por planta. Mientras que para la distancia más cerrada de 0.5 en el caso de 420A solo alcanza una media de 1.6 kilogramos de uva por planta. Dentro del análisis de varianza se encontró que estadísticamente son significativos.



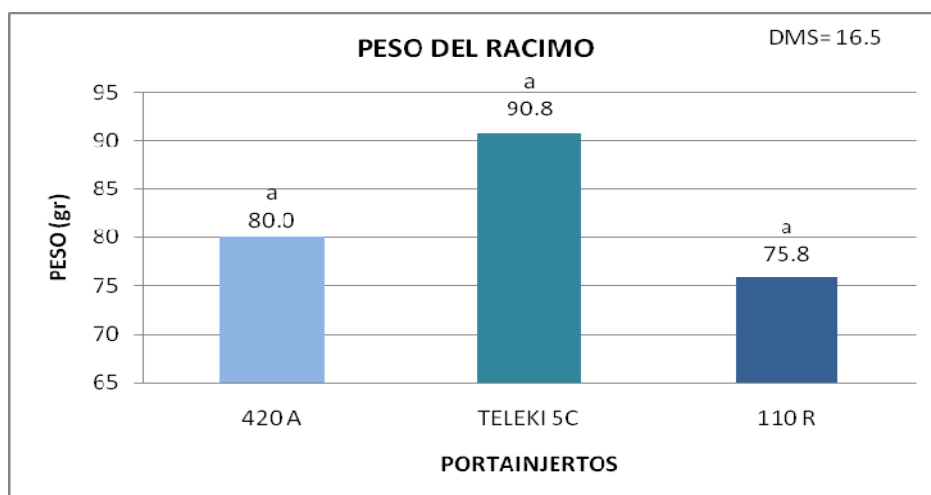
**Figura 4.4. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas sobre la producción de kg de uva por planta, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Dentro de Figura 4.4 se puede observar claramente que el portainjerto que mejor se adapta a ciertas distancias es el portainjerto TELEKI 5C ya que no muestra gran variación en los valores de sus medias, a diferencia del portainjerto 420A donde si hay una gran variación.

#### 4.3 Peso promedio del racimo (gr)

En lo que son portainjertos dentro de la literatura citada el autor Marro (1986), clasifica al portainjerto 420A, como un portainjerto de poco vigor, y el mismo señala que TELEKI 5C es de vigor intermedio, mientras que Salazar y Melgarejo (2005), señalan que el portainjerto 110R es el más vigoroso. Por otro lado Martínez y colaboradores (1990) señalan como repercute el vigor de los portainjertos en la producción, calidad y época de producción, donde los portainjertos más vigorosos producen más que los débiles.

Dentro del análisis de varianza la variable peso del racimo, no mostro significancia para los factores distancia entre plantas, portainjertos y su interacción D x P.I. (ver Cuadro 7.3.A).

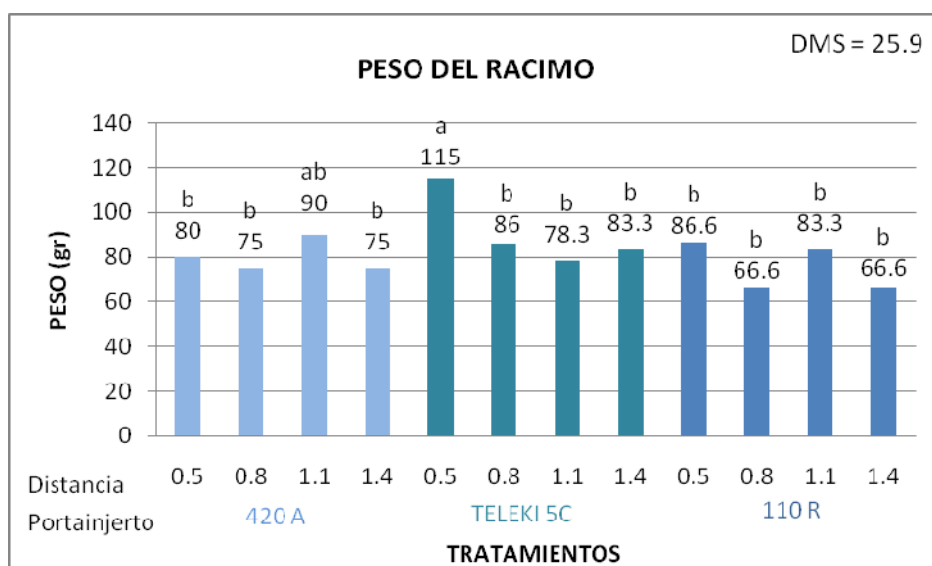


**Figura 4.5. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr), en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**



En la Figura 4.5, en cuanto a peso promedio del racimo, tenemos que no hay diferencia significativa, sin embargo se puede observar que el portainjerto TELEKI 5C que es de vigor intermedio, muestra mayor peso con una media de 90.8 gr, que a su vez es estadísticamente igual a 420A y 110 R

Mientras para el parámetro tratamientos que comprende la combinación de distancia entre plantas y portainjertos, tenemos que en la combinación TELEKI 5C a 0.5 metros muestra un mayor peso de 115 gr., mientras que en las combinaciones de 110 R a 0.8 y 1.4 metros presentan una media estadísticamente igual a 66.6 gramos; por otro lado el portainjerto que mostro menor variación en sus diferentes distancias es TELEKI 5C (Figura 4.6); dentro el análisis de varianza mostro significancia.

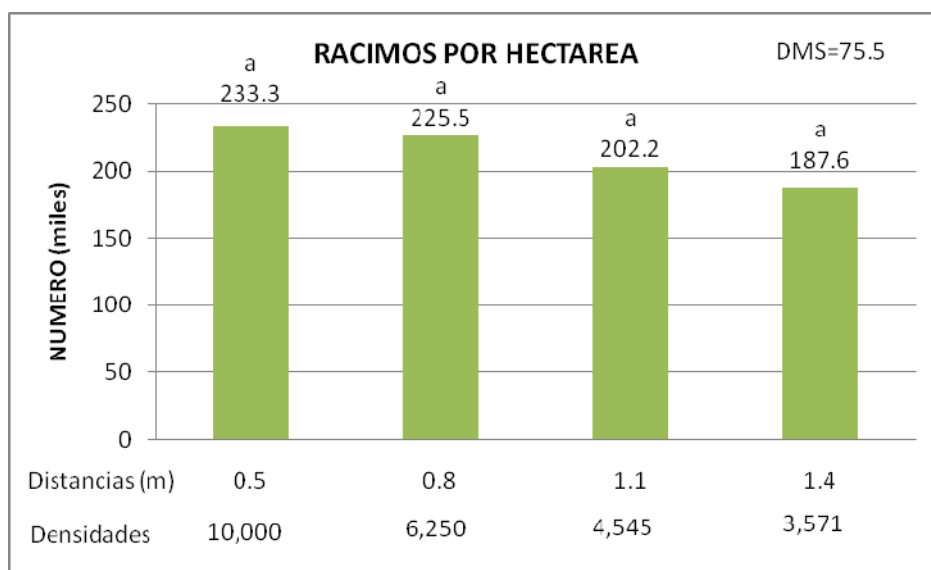


**Figura 4.6. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas sobre el peso promedio del racimo (gr), en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

#### 4.4 Racimos por hectárea

La variable racimos por hectárea es fundamental para poder conocer el total de la producción de uva por hectárea, dentro del análisis de varianza no se mostro ninguna significancia para los factores distancia entre plantas, portainjertos y la interacción D X P.I (ver Cuadro 7.4.A).

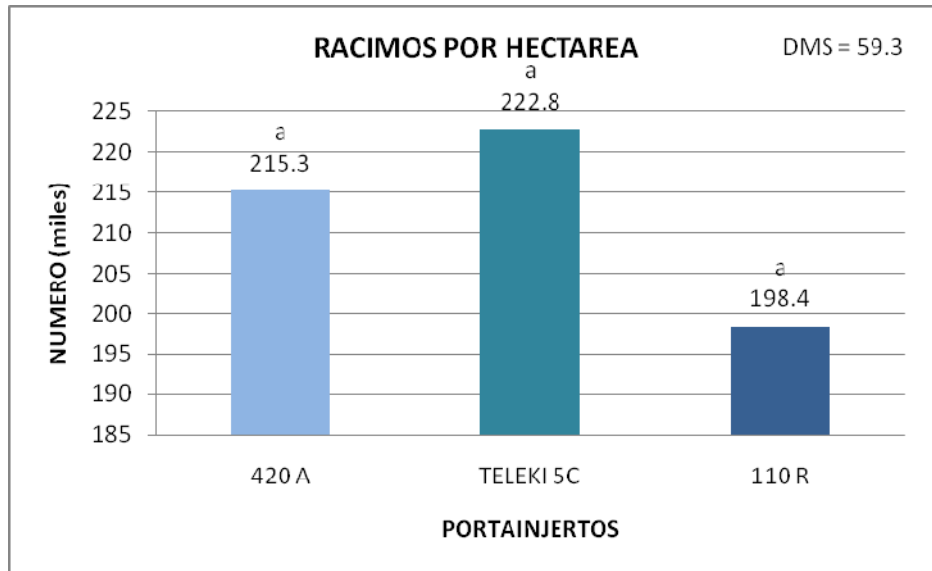
En la Figura 4.7 tenemos que en cuanto al número de racimos por hectárea, dentro del factor distancia; las distancias más cortas como es a 0.5 metros (10000 plantas ha<sup>-1</sup>) representa una máxima producción de 233.3 mil racimos, mientras que la mínima producción esta a una distancia de 1.4 metros (3571 plantas ha<sup>-1</sup>) con una media de 187.6 mil racimos por hectárea, estadísticamente no mostraron significancia alguna (ver Cuadro 7.4.A).



**Figura 4.7. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por hectárea, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

En la Figura 4.8, se muestra que TELEKI 5C representa estadísticamente una media de 222.8 mil racimos por hectárea mientras que el portainjerto 110R que es el de mayor vigor está por debajo de ese rango, con una media de 198.4 mil racimos

por hectárea; a pesar de que se puede ver diferencia entre los valores, estadísticamente no se mostro diferencia alguna (ver Cuadro 7.4.A).



**Figura 4.8. Efecto de los portainjertos sobre el número de racimos por hectárea, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

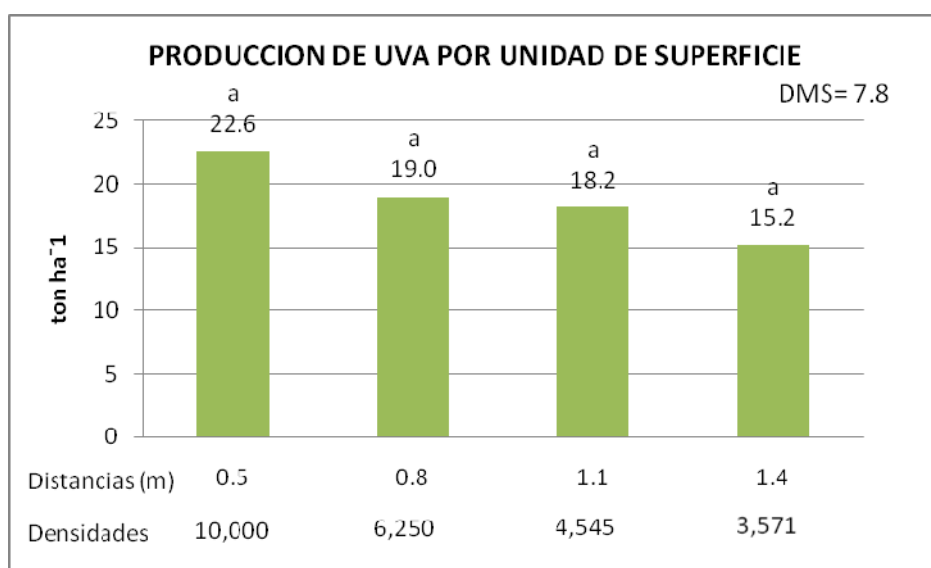
Según la literatura citada por Martínez y colaboradores (1990), nos dice que los portainjertos más vigorosos dan una mayor producción mientras que los menos vigorosos tienden a producir menos por tanto.

La Figura 4.8, nos muestra todo lo contrario ya que el portainjerto Teleki 5C que es de vigor intermedio produjo un mayor número de racimos que el portainjerto 110 R que es de mayor vigor. Esto se puede deber a que al tener alto vigor pueden modificar la diferenciación de yemas y por consecuencia haya menor número de racimos.

#### 4.5.- Toneladas de uva por hectárea

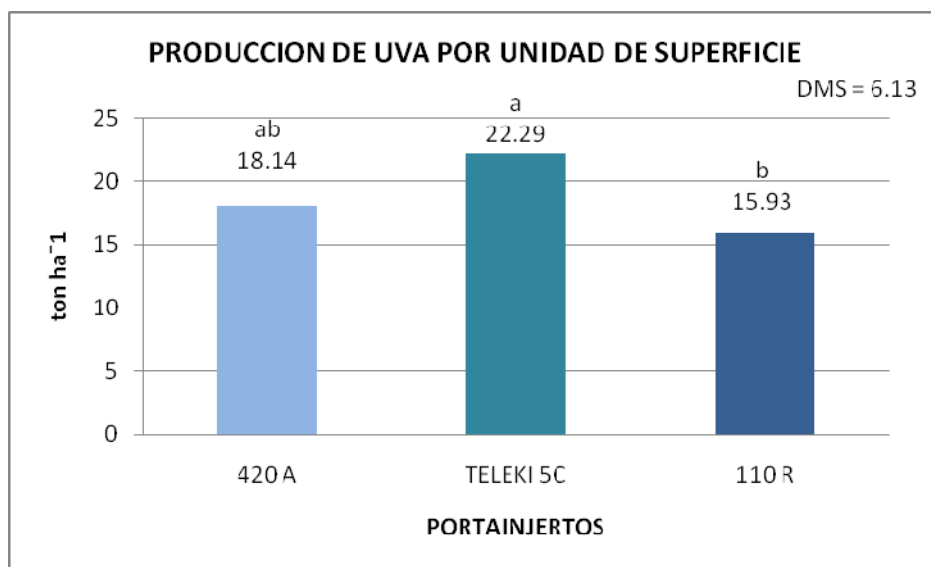
Para la variable toneladas de uva por hectárea, el análisis de varianza mostro significancia para el factor portainjerto, pero no hubo efecto alguno para distancia entre plantas y la interacción D X P.I (ver Cuadro 7.5.A).

En cuanto a producción por unidad de superficie tenemos que la distancia más corta 0.5 metros (10000 plantas  $ha^{-1}$ ) tiende a ser más productiva ya que representa estadísticamente una media de 22.6 toneladas de uva, esta distancia a su vez es igual a 0.8, 1.1 y 1.4 metros; ya que son estadísticamente iguales, pero se puede observar que a una distancia mayor la producción tiende a ser menor siendo así que, a una distancia de 1.4 metros (3571 plantas  $ha^{-1}$ ) la producción media es de 15.2 toneladas de uva tal y como lo muestra la Figura 4.9.



**Figura 4.9. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton  $ha^{-1}$ ), en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

La Figura 4.10 referente al factor portainjertos muestra que el portainjerto más productivo fue TELEKI 5C con una media de 22.29 toneladas de uva y es estadísticamente igual a 420 A, mientras que el portainjerto 110R a pesar de ser el más vigoroso solo alcanza una producción promedio de 15.93 toneladas por hectárea; en su estudio estadístico presento significancia (ver Cuadro 7.5.A).



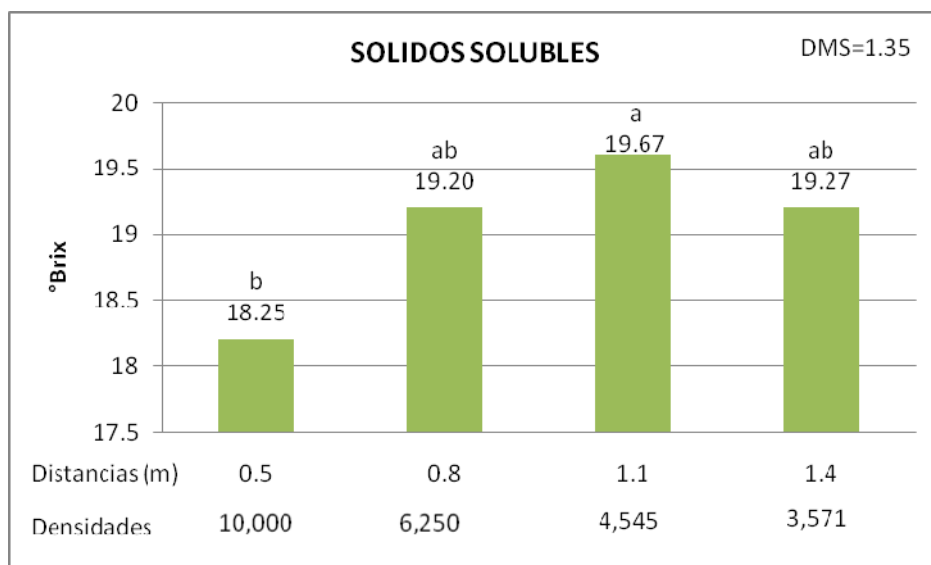
**Figura 4.10. Efecto de los portainjertos sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>), en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

#### 4.6.- Sólidos solubles (°Brix)

La acumulación de sólidos solubles es la variable que nos sirve para determinar la calidad de la uva, ya que de esto depende el valor comercial que la uva pueda adquirir.

Dentro del análisis de varianza para esta variable de sólidos solubles, se encontró efecto dentro del factor distancia entre plantas, pero no para el factor portainjerto ni para la interacción D X P.I (ver Cuadro 7.6.A).

La Figura 4.11 describe gráficamente la concentración de azúcares ( $^{\circ}$ Brix), en relación al factor distancia entre plantas, donde a 1.1 metros fue la de mejor concentración de azúcares con una media de  $19.67^{\circ}$ Brix es estadísticamente igual a 1.4 y 0.8 metros, mientras que la concentración de  $18.25^{\circ}$ Brix fue la media más baja y corresponde a 0.5 metros de distancia.

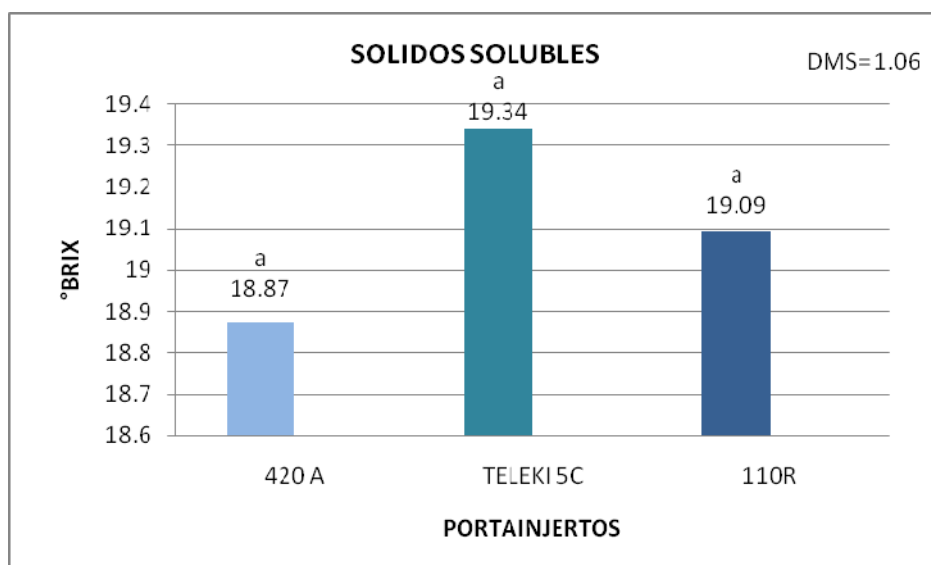


**Figura 4.11. Efecto de la distancia entre plantas sobre los sólidos solubles ( $^{\circ}$ Brix) de la uva, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Se puede observar claramente que a 1.1 metros ( $4545 \text{ plantas ha}^{-1}$ ) se adelanta la maduración y hay mayor sólidos solubles, a diferencia que en altas densidades (0.5 m.) la maduración es mas tardada, esto se puede deber a la competencia que hay en el medio. Para las variedades industriales como lo es Rubired ya que solo se aplico un corte y quizás por eso se puede observar dicha variación.

En la Figura 4.12 dentro del factor portainjertos se puede observar que para la variable sólidos solubles, el portainjerto TELEKI 5C es el que alcanza los valores más altos con una media de  $19.34^{\circ}$ Brix, mientras que la menor concentración de azúcares es para el portainjerto 420 A con una media de  $18.87^{\circ}$ Brix, cabe mencionar

los sólidos solubles no dependen directamente del factor portainjertos ya que no se mostro diferencia significativa.



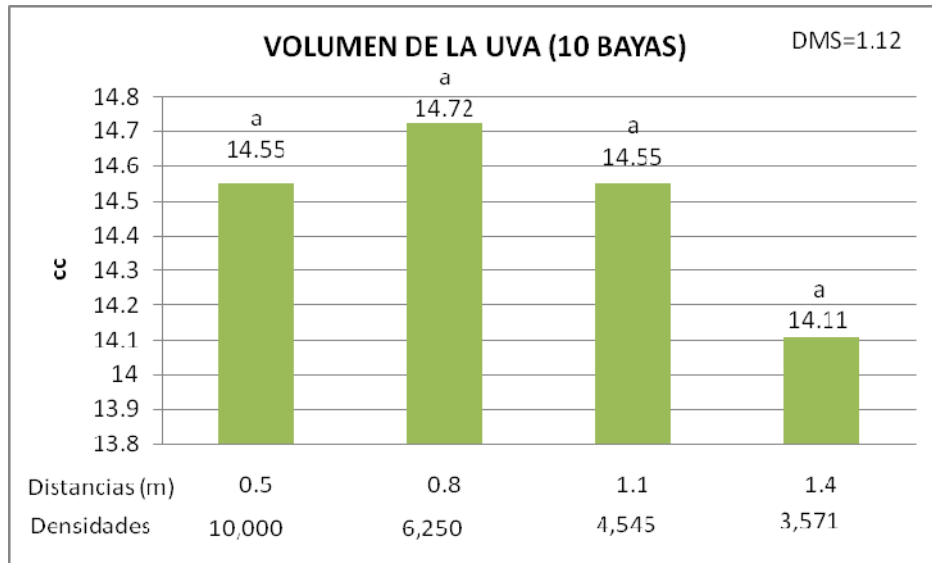
**Figura 4.12. Efecto de los portainjertos sobre los sólidos solubles (°Brix) de la uva, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

#### **4.7 Volumen de la baya (cc)**

La variable volumen de la baya, influye directamente en el peso del racimo y su tamaño, dentro del análisis de varianza no se mostro significancia alguna para los factores distancia entre plantas, portainjertos y la interacción de ambos (ver Cuadro 7.7.A).

Para obtener esta variable se utilizaron 10 bayas y se les midió su volumen por desplazamiento

En lo que corresponde a distancia entre plantas tenemos que para la variable volumen de la baya el valor más alto esta a una distancia de 0.8 m. con una media de 14.72 cc, como lo muestra la (Figura 4.13) estadísticamente todas las distancias son iguales, aunque a densidades de 3,571 plantas ha<sup>-1</sup> se alcanza una media de 14.11 cc.

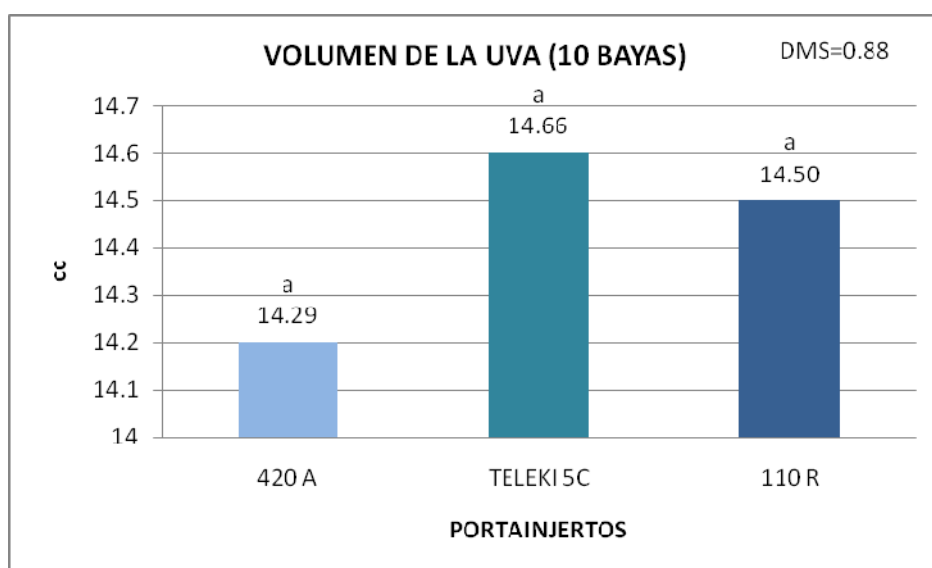


**Figura 4.13. Efecto de la distancia entre plantas sobre el volumen (cc) de 10 bayas, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Podemos mencionar que para la variable volumen de la baya en altas densidades de 10,000 plantas ha<sup>-1</sup> la producción de uva por planta es menor, por lo cual su volumen tiende a ser mas alto, por otro lado cuando tenemos bajas densidades 3,571 plantas ha<sup>-1</sup> la produccion es mayor y el volumen de la baya es menor (Figura 4.13).



Dentro del factor portainjerto para la variable volumen, tenemos que de los tres portainjertos evaluados el de vigor intermedio TELEKI 5C obtuvo la media más alta con 14.66 cc, mientras que la media más baja en volumen fue para el portainjerto 420 A con una media de 14.29 cc. (Figura 4.14); como se puede observar gráficamente hay una variación muy notoria entre estos dos portainjertos, sin haber significancia.



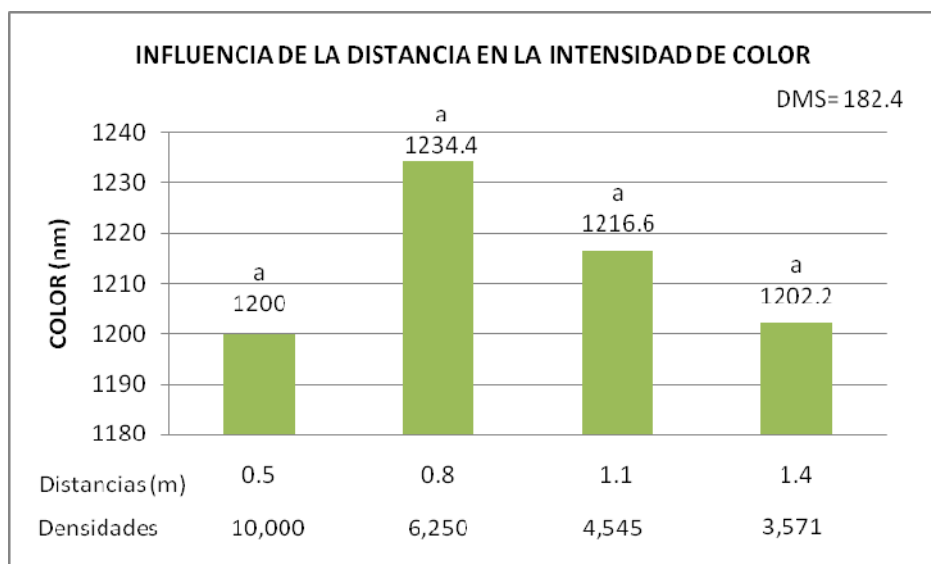
**Figura 4.14. Efecto de los portainjertos sobre el volumen (cc) de 10 bayas, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

## 4.8 Resultados de intensidad de color y calidad del jugo concentrado

### 4.8.1 Intensidad del color del jugo concentrado

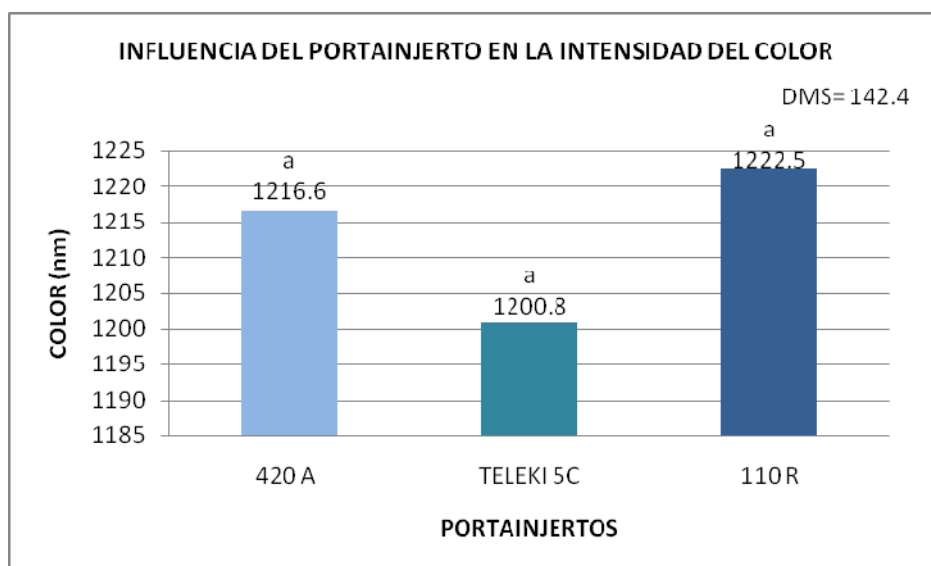
La variable intensidad del color es fundamental, ya que nos permite mejorar el color de vinos tintos de bajo color y otras bebidas; por otro lado el jugo concentrado puede sustituir al Rojo 40, utilizado en la industria de cosméticos y como endulcorante. Dentro de su análisis de varianza no se mostro efecto alguno para los factores tratamientos, distancia, portainjerto y la interacción D X P.I (ver Cuadro 7.8.A).

Como se puede observar en la Figura 4.15 estadísticamente no hay diferencia, pero si se ve claramente que a distancias de 0.8 y 1.1 metros la intensidad del color es mayor, a diferencia de la distancia más corta (0.5), esto quiere decir que a distancias más cerradas la intensidad de color es menor.



**Figura 4.15. Efecto de la distancia entre plantas para la intensidad de color del jugo concentrado, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

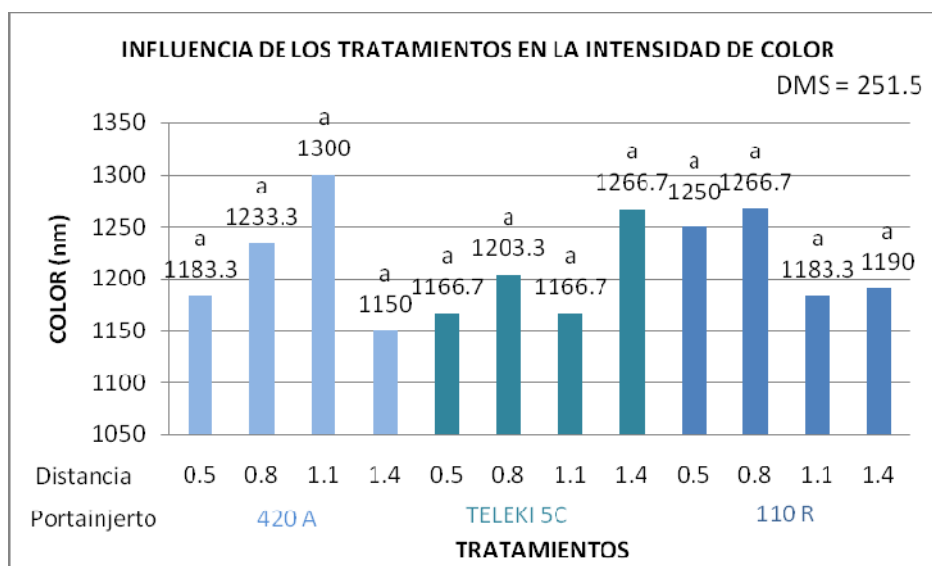
Para el factor portainjertos, tampoco se mostro diferencia pero en la (Figura 4.16) se puede observar que el portainjerto 110R que es el de mayor vigor tiende a ser el que muestre mayor intensidad de color, mientras que el de vigor intermedio TELEKI 5C esta por debajo de este valor con una media de 1200.8 nm.



**Figura 4.16. Efecto del portainjerto sobre la intensidad de color del jugo concentrado, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Para el factor tratamientos, encontramos que el portainjerto que mejor se comporto y donde no hubo gran variación, fue 110R en sus distintas distancias entre plantas, estadísticamente todos los tratamientos son iguales, aun que se puede observar la diferencia entre sus valores (Figura 4.17).

Por otro lado podemos concluir que la intervención de los factores portainjertos, distancia entre plantas y la combinación de ambos no influye en la intensidad del color del jugo concentrado para la variedad Rubired.



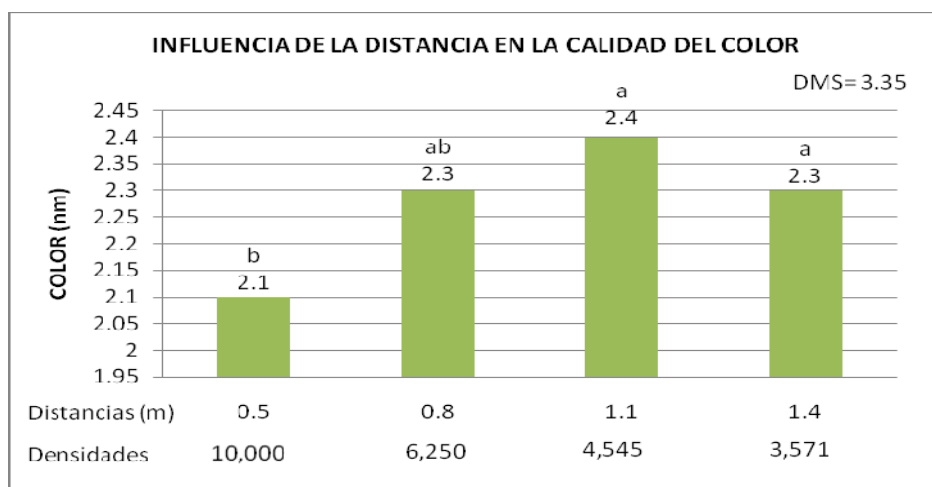
**Figura 4.17. Efecto del portainjerto y la distancia entre plantas sobre la intensidad de color del jugo concentrado, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

#### 4.8.2 Calidad del color del jugo concentrado

La variable calidad del color, nos indica cual es el mejor valor de calidad en jugo concentrado, ya que a menos de 1.5 nm, el color tiende a ser café, pero valores mas altos de 1.5 nm nos indican color rojo.

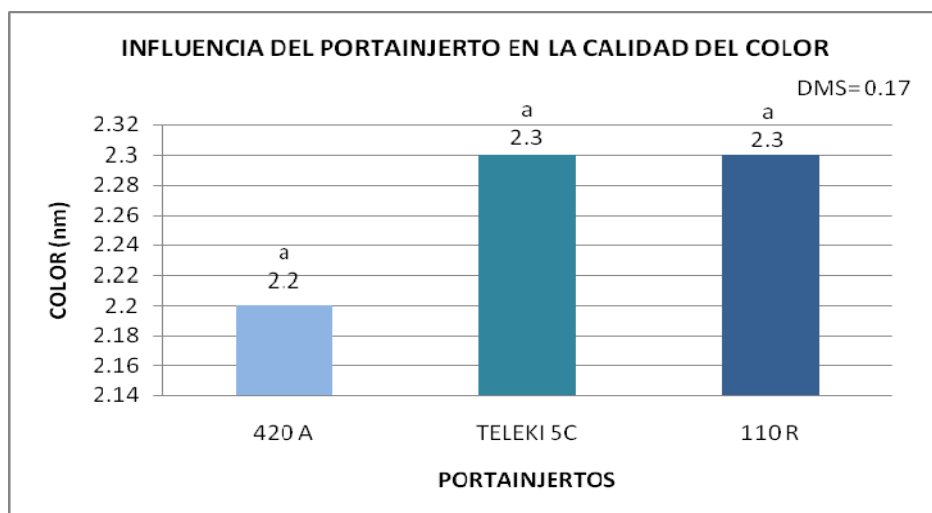
Para el factor distancia, tenemos que los valores estan entre 2.1 a 2.4 nm por encima de 1.5 nm esto indica que hay demaciada concentracion de color y da como resustado un jugo de muy buena calidad.

En la Figura 4.18 tenemos que a 1.1 metros nos da el valor más alto con una media de 2.4 nm, que a su vez es igual a 0.8 y 1.4 metros, pero diferentes a 0.5 metros donde a esta distancia solo se alcanza una media de 2.1 nm de color, en el analisis de varianza mostro significancia (ver Cuadro 7.9.A.)



**Figura 4.18. Efecto de la distancia entre plantas para la calidad de color del jugo concentrado, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

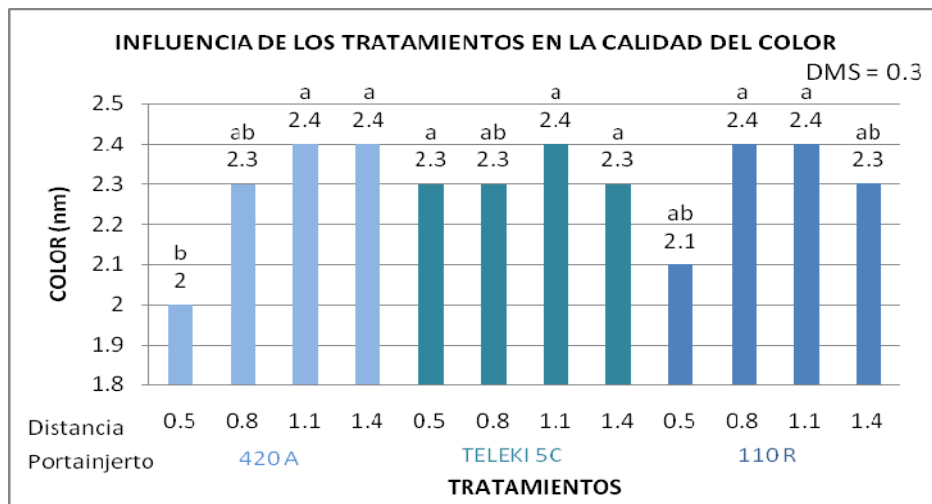
En la Figura 4.19 dentro del factor portainjertos tenemos que para la variable calidad del color los portainjertos que dieron mejor calidad son TELEKI 5C y 110R ambos estadísticamente iguales con una media de 2.3 nm, mientras que el de menor vigor solo alcanza una media de 2.2 nm estadísticamente no hay diferencia (ver Cuadro 7.9.A).



**Figura 4.19. Efecto de los portainjertos en la calidad de color del jugo concentrado, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

Por otro lado tenemos que el portainjerto más vigoroso 110R en las dos variables, intensidad de color y calidad, fue el portainjerto que mejor se comporto obteniendo los valores más altos.

Para la obtención de jugo concentrado en la variedad Rubired tenemos que la mejor combinación de portainjertos y distancia entre plantas esta en portainjerto TELEKI 5C ya que se puede ver claramente que no hay una gran variación de sus valores, en cuando a sus diferentes distancias (Figura 4.20)



**Figura 4.20. Efecto de los tratamientos en la calidad de color del jugo concentrado, en la variedad Rubired. UAAAN-UL. 2008.**

## V. CONCLUSIONES

Por todo lo anterior se concluye lo siguiente;

1. La variedad Rubired, al ser injertada se adapta muy bien a las condiciones de la Comarca Lagunera y gracias a esto se puede obtener una mayor producción de uva. Por otro lado también se obtiene jugo concentrado de alta intensidad y de buena calidad de color.

2. Por lo que respecta a portainjertos, podemos concluir que los portainjertos de vigor intermedio (TELEKI 5C) tiende mejorar la producción de uva por unidad de superficie.

3. Por otro lado tenemos que a altas densidades de 10000 plantas  $\text{ha}^{-1}$  (0.5 x 2.00 m), la producción de uva por unidad de superficie ( $\text{ton ha}^{-1}$ ) es mayor y no hay deterioro en la intensidad y calidad del jugo concentrado.

4. La mejor combinación es para el portainjerto TELEKI 5C ya que se adapta mejor a altas densidades más de 6250 plantas  $\text{ha}^{-1}$ , proporcionando mayor producción, mejor calidad y mayor intensidad de jugo concentrado para la variedad Rubired.

5. Por último la intensidad y calidad de jugo concentrado no es afectado por los portainjertos y distancia entre plantas, así que alcanza los valores necesarios para realizar esta actividad comercial.

Se sugiere seguir evaluando este experimento.

## VI. BIBLIOGRAFIA

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

Anónimo. 1988. Guía técnica del Viticultor. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Norte. Publicación N° 25. Matamoros, Coah. México. Pp. 76.

Anónimo 1995 Memorias del IV seminario internacional, plagas y enfermedades de la vid. Casa Pedro Domecq. Impreso en talleres del CENID RASPA. Gómez Palacio, Dgo. México.

Anónimo. 1999. Resumen Agrícola de la Región Lagunera durante 1998. Periódico Regional. El Siglo de torreón. Primero de enero de 1999. Sección C.

Anónimo. 2003. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA N° 162/03 México, D.F.

Anónimo 2005 Boletín Quincenal de Inteligencia Agroindustrial No. 10 Vol. I octubre 28, 2005: [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com), [www.calidalia.com](http://www.calidalia.com),

Anónimo 2006 Exportarán productores de Sonora uva de mesa a China y Japón NUM. 168/06 Coordinación General de Comunicación Social Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Anwar, S. y S. Van Gungy. 1989. Influence of nematodes on root and shoot growth parameters in grape.



- Cabezuelo, P. 1998. Filoxera (*Viteus vitifolii* Fitch). In: Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada. Coedición MAPA - Mundi-Prensa. Madrid. p. 66-67.
- Calderón, A, E. 1998. Fruticultura General, Tercera Edición, Editorial Limusa México D.F. Pp. 595-606, 669-662.
- Castelluci, F. 2006 Estadísticas Mundiales Organización internacional de la viña y el vino.
- Ferrado, O. R. 1983. Viticultura Moderna Tomo I, Editorial Hemisferio Sur Pp. 123-170, 237-238.
- Galet, P. 1998. Grape Varieties and Rootstock Varieties. Denoplurimedia, sarl, colletion Avenir Oenologie, France Pp. 201-210.
- González R. H., Muñoz H. I. 1999. Uso de portainjertos en vides para vino: aspectos generales. Instituto de investigación agropecuaria Centro Regional de Investigación La Platina. Ministeria de Agricultura. Santiago de Chile.
- Grannet J., A. Walter J. de Benedictis, G. Fong, H. Lln, and E. Weber. 1996. California grape phylloxera more variable than expected. California agricultue.
- kramer S, Achurincht R, Friedrich G. et al. 1982. Fruticultura, Primera publicación, Editorial Continental, México D.F. Pp. 13-19.
- Lamberti, F., N. Vovlas and J. Hugo. 1990. Damage by *Meloidogyne javanica* on vines is South Africa.
- Larrea, A. 1973. Vides Americanas Portainjertos, Tercera Edición, Pp. 109-122.

- Larrea, R, A.1981. Viticultura Básica, Editorial AEDOS, Pp. 52,192-193.
- López, M. E. 1987. Los portainjertos en la Viticultura.
- Macías, H. H. 1993. Manual Práctico de Viticultura, Editorial Trillas México D.F. Pp. 67-73.
- Marro, M. 1986. Principios de Viticultura, Ediciones Ceac Pp. 91-100.
- Martínez C. A., Carreño E. J., Erena A. M., Fernández R. J. 1990. Patrones de la vid. Divulgación Técnica Nº 9. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la región de Murcia. Selegrafica, S. A. Murcia, España. Pp. 13-20.
- Martínez de Toda, F, F. 1991. Biología de la Vid, Fundamentos Biológicos de la Viticultura Mundi- Prensa, Pp. 263-266.
- Martínez de Toda, F. y J. C. Sancha. 1997. "Caractérisation ampélographique des cultivars rouges de *Vitis vinifera*, L. conservés en Rioja". Bulletin de L'OIV, 221-234.
- Martínez, C. A.; Carreño E. 1991 La elección del portainjerto en el cultivo de la uva de mesa. Vitivinicultura. Numero 11-12. España. Pp. 59-61.
- Pérez, M. I. 2002 La filoxera o el invasor que vino de América Bol. S.E.A., nº 30 (2002): 218—220. Entomología aplicada (IV)
- Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura 4ª Edición Mundi-Prensa Pp. 15-16, 21-23 y 62-64.
- Salazar, H. D. y Melgarejo, M, P. 2005. Viticultura, Técnicas de Cultivo de la Vid, Calidad de la Uva y atributos de los Vinos, Mundi-Prensa, Pp. 103-104.

Sehneider. G. W, Scarborough. C. C. 1976. Cultivo de árboles frutales, 10ª Edición, Editorial C.E.C.S.A. México D.F. Pp. 356.

Tessier, C., David, J., This, P., Boursiquot, J.M. y A. Charrier. 1999. "Optimization of the choice of molecular markers for varietal identification in *Vitis vinifera* L.". *Theor. Appl. Genet.* 98, 171-177.

Tico J y L. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones cedel, Barcelona, España.

Tocagni, H. 1980. La Vid Editorial Albatros Buenos Aires Argentina Pp. 7-8.

Weaver, J, R. 1985. Cultivo de la Uva, Editorial Continental México D.F. Pp. 19-21 y 92.

Westwood, M.V. 1982. Fruticultura de zonas templadas, Ediciones Mundi-Prensa, 2ª Edición, Madrid España. Pp. 101.

Winkler, A, J. 1981. Viticultura, Séptima Edición, Editorial Continental México D.F.

## VII. ANEXOS

**Cuadro 7.1.A. Análisis de varianza para la variable racimos por planta, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	8452.15	2817.38	12.78	<.0001**
Error (a)	15	4012.76	267.51		
Portainjerto (P.I)	2	177.33	88.66	0.40	0.6716 N.S
Error (b)	40	8820.11	220.50		
D X P.I	6	416.55	69.42	0.31	0.9255 N.S
Repeticiones	5	872.95	174.59		
Total	71	22751.87			

C.V= 37.95    \*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    N.S: No significativo

**Cuadro 7.2.A. Análisis de varianza para la variable producción de uva por planta (kg), para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	46.53	15.51	6.01	0.0018**
Error (a)	15	47.54	3.16		
Portainjerto (P.I)	2	10.60	5.30	2.05	0.1415 N.S
Error (b)	40	103.18	2.57		
D X P.I	6	10.73	1.78	0.69	0.6561 N.S
Repeticiones	5	22.23	4.44		
Total	71	240.83			

C.V= 47.14    \*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    N.S: No significativo

**Cuadro 7.3.A. Análisis de varianza para la variable peso promedio del racimo (gr) para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	3781.94	1260.64	2.25	0.0972 NS
Error (a)	15	4893.94	326.20		
Portainjerto (P.I)	2	3419.44	1709.72	3.05	0.058 N.S
Error (b)	40	22400.00	560.00		
D X P.I	6	3913.88	652.31	1.16	0.344 N.S
Repeticiones	5	5790.27	1158.05		
Total	71	44198.61			

C.V= 28.63    \*: Significativo    \*\*: Altamente significativo    N.S: No significativo

**Cuadro 7.4.A. Análisis de varianza para la variable racimos por hectárea, para el factor tratamientos, distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	23863.39	7954.46	1.11	0.3551NS
Error (a)	15	96803.67	6453.57		
Portainjerto (P.I)	2	7523.91	3761.95	0.53	0.5948 N.S
Error (b)	40	285852.93	7146.32		
D X P.I	6	17043.01	2840.50	0.40	0.8762 N.S
Repeticiones	5	21846.28	4369.25		
Total	71	452933.21			

C.V= 39.83      \*: Significativo      \*\*: Altamente significativo      N.S: No significativo

**Cuadro 7.5.A. Análisis de varianza para la variable toneladas de uva por hectárea, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	507.13	169.04	2.21	0.1013 NS
Error (a)	15	914.07	60.93		
Portainjerto (P.I)	2	500.35	250.17	3.28	0.0481 *
Error (b)	40	3053.48	76.33		
D X P.I	6	679.31	113.21	1.48	0.2087 N.S
Repeticiones	5	549.85	109.87		
Total	71	6204.21			

C.V= 46.49      \*: Significativo      \*\*: Altamente significativo      N.S: No significativo

**Cuadro 7.6.A. Análisis de varianza para la variable sólidos solubles (°Brix), para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	19.59	6.53	2.83	0.0504 *
Error (a)	15	24.26	1.61		
Portainjerto (P.I)	2	2.71	1.35	0.59	0.5602 NS
Error (b)	40	92.25	2.30		
D X P.I	6	15.03	2.50	1.09	0.3869 N.S
Repeticiones	5	14.35	2.87		
Total	71	168.21			

C.V= 7.95      \*: Significativo      \*\*: Altamente significativo      N.S: No significativo

**Cuadro 7.7.A. Análisis de varianza para volumen de la baya (cc.), para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	3.70	1.23	0.78	0.5110 NS
Error (a)	15	40.04	2.66		
Portainjerto (P.I)	2	1.69	0.84	0.54	0.5892 NS
Error (b)	40	63.22	1.58		
D X P.I	6	9.08	1.51	0.96	0.4658 N.S
Repeticiones	5	4.23	0.84		
Total	71	121.98			

C.V= 8.67      \*: Significativo      \*\*: Altamente significativo      N.S: No significativo

**Cuadro 7.8.A. Análisis de varianza para la intensidad del color del jugo concentrado, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	6822.22	2274.07	0.12	0.9444 NS
Error (a)	6	192761.11	32126.85		
Portainjerto (P.I)	2	3016.66	1508.33	0.08	0.9213 NS
Error (b)	16	292755.55	18297.22		
D X P.I	6	67427.77	11237.96	0.61	0.7161 N.S
Repeticiones	2	14616.66	7308.33		
Total	35	577400.00			

C.V= 11.14      \*: Significativo      \*\*: Altamente significativo      N.S: No significativo

**Cuadro 7.9.A. Análisis de varianza para la calidad del color del jugo concentrado, para el factor distancia, portainjertos y su interacción (DXP.I) UAAAN-UL 2008.**

Fuentes de variación	G.L	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado de la media (CM)	F. calculada	P>F
Distancia (D)	3	0.34	0.11	4.16	0.0234 *
Error (a)	6	0.44	0.07		
Portainjerto (P.I)	2	0.04	0.02	0.80	0.4674 NS
Error (b)	16	0.44	0.02		
D X P.I	6	0.21	0.03	1.31	0.3085 N.S
Repeticiones	2	0.02	0.01		
Total	35	1.51			

C.V= 7.14      \*: Significativo      \*\*: Altamente significativo      N.S: No significativo