

Universidad Autónoma de Querétaro

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS



EFFECTOS DEL EMPLEO DE DISTINTOS SISTEMAS DE PODA EN
VID (*Vitis Vinifera*) EN EL CV. "CABERNET SAUVIGNON"
EN EL NORTE DE GUANAJUATO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

QUIMICO AGRICOLA

PRESENTA:

MARIA SOLEDAD GUTIERREZ LOPEZ

QUERETARO, QRO.

JULIO DE 1982

No. Reg. 2200

TS

Clas. 634.885

G984e



A MIS PADRES:

Pedro Gutiérrez Roncaglia
Ada López de Gutiérrez
" Con Amor y Gratitud "

A MIS HERMANAS:

Flor de María
Guadalupe
Irma.

A MIS QUERIDOS ABUELOS:

Luis López Cabada

Soledad Roncaglia Herrera

EN MEMORIA DE MIS ABUELOS:

Pedro Gutiérrez Fernández

Guadalupe Orozco de López.

A G R A D E C I M I E N T O

Al Ing. Ramón Martínez Peniche, por su notable asesoría y el invaluable apoyo que me demostró al dirigir esta Tesis.

Al Ing. Juan Fernández Sánchez, quien me brindó todas las facilidades para la realización del presente trabajo.

Al Ing. Rosario Rojo, por su colaboración en el desarrollo de este estudio.

A la Comisión Nacional de Fruticultura, que me proporcionó los medios requeridos para la ejecución de esta investigación.

Al Sr. Andrés, por sus valiosas enseñanzas prácticas sobre el Cultivo de la Vid.

I N D I C E

	Pág.
INDICE DE CUADROS-----	IV
INDICE DE FIGURAS-----	V
INDICE DE GRAFICAS-----	VI
INDICE DE TABLAS-----	VII
RESUMEN-----	VIII
1. INTRODUCCION-----	I
2. REVISION DE LITERATURA-----	3
2.1. La Poda-----	3
2.2. La Poda de la Vid-----	3
2.3. Conducción o Guía de la Vid-----	3
2.4. Objetivos de la Poda en la Vid-----	4
2.5. Vigor en la Vid-----	4
2.6. Hábitos de Vegetación y de Fructificación en la Vid-----	4
2.6.1. Las Yemas-----	5
2.6.1.1. Estructura de las Yemas-----	5
2.6.1.2. Denominación de las Yemas de acuerdo a su posición-----	5
2.6.1.3. Fertilidad de las Yemas-----	5
2.6.1.4. Diferenciación de las Yemas Florales-----	6
2.6.2. El Racimo-----	7
2.6.2.1. Desarrollo de los Granos o Bayas-----	7
2.6.3. La Carga-----	7
2.6.3.1. Definición-----	7

2.6.3.2. Efecto de las variaciones de carga-----	7
2.7. La respuesta de la Vid a la Poda-----	8
2.8. Sistema de Poda-----	9
2.8.1. Definición-----	9
2.8.2. Elementos del Sistema de Poda-----	9
2.8.3. Longitud de la Poda-----	10
2.8.4. Clasificación de los Sistemas de Poda-----	10
2.8.4.1. Sistemas de pequeña expansión vegetativa-----	10
2.8.4.2. Sistemas de mediana expansión vegetativa-----	11
2.8.4.3. Sistemas de gran expansión vegetativa-----	13
2.9 Experiencias realizadas sobre Sistemas de Poda-----	14
3. MATERIALES Y METODOS-----	16
3.1. Localización del Sitio Experimental-----	16
3.2. Características Climáticas y Edáficas en el lugar de Estudio-----	16
3.3. Materiales-----	16
3.3.1. Material Vegetal-----	16
3.3.2. Características del material empleado-----	16
3.3.3. Selección del Material Vegetal-----	17
3.4. Conducción del Experimento-----	17
3.5. Manejo del Viñedo-----	24

4. RESULTADOS-----	28
4.1. Producción de Uva por Parcela-----	28
4.2. Porcentaje de Yemas brotadas por Parra-----	28
4.3. Número de Racimos por Parra-----	29
4.4. Contenido de Sólidos Solubles-----	30
4.5. Acidez-----	32
4.6. Peso de Sarmiento por Parcela-----	32
5. DISCUSION.	
5.1. Producción de Uva por Parcela-----	36
5.2. Porcentaje de Yemas Brotadas por Parra-----	37
5.3. Número de Racimos por Parra-----	38
5.4. Contenido de Sólidos Solubles-----	38
5.5. Acidez-----	39
5.6. Peso de Sarmiento por Parcela-----	39
6. CONCLUSIONES-----	41
7. APENDICE-----	44
8. LITERATURA CITADA-----	42

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág.
1. Producciones de Uva agrupadas por tratamiento y por bloque-----	45
2. Análisis de varianza para la variable producción de Uva por Parcela-----	45
3. Porcentaje de yemas brotadas por Parra agrupados por tratamiento y por bloque-----	46
4. Transformación de la variable porcentaje de yemas brotadas por Parra de tanto por ciento (x), a arco seno x-----	46
5. Análisis de varianza para el variable porcentaje de yemas brotadas por Parra-----	46
6. Números de racimos por Parra agrupados por tratamiento y por bloque-----	47
7. Análisis de varianza para la variable número de racimos por Parra-----	47
8. Contenidos de Sólidos Solubles agrupados por -- tratamiento y por bloque-----	48
9. Análisis de varianza para la variable contenido de Sólidos Solubles-----	48
10. Contenidos de acidez agrupados por tratamiento y por bloque-----	49
11. Análisis de varianza para la variable acidez---	49
12. Pesos de sarmiento agrupados por tratamiento y por bloque-----	50
13. Análisis de varianza para la variable peso de - sarmiento por Parcela-----	50

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Sistemas de Poda	26

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica	Pág.
1. Producción de Uva (Ton./Ha.) y número de Racimos por Parra en los diferentes sistemas de Poda.-----	31
2. Producción de Uva (Ton./Ha.) y concentración de Sólidos Solubles (Grados Brix) en los diferentes sistemas de Poda.-----	33
3. Producción de Uva (Ton./Ha.) y peso de sarriente (Ton./Ha.) en los diferentes sistemas de Poda. -----	35

INDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
1. Comparación de medias para la variable producción de Uva por Parcela-----	28
2. Comparación de medias para la variable porcentaje de yemas brotadas por Parra-----	29
3. Comparación de medias para la variable número de racimos por Parra-----	29
4. Comparación de medias para la variable contenido de Sólidos Solubles-----	30
5. Comparación de medias para la variable acidez-----	32
6. Comparación de medias para el variable peso de sarmiento por Parcela-----	34

R E S U M E N

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento del cultivar "Cabernet Sauvignon" en el Norte de Guanajuato bajo distintos sistemas de poda. La investigación se efectuó en los Viñedos del Centro de Desarrollo Frutícola "Presidente Adolfo López Mateos", pertenecientes a la CONAFRUT, que se localiza en el Municipio de San -- Luis de la Paz, Gto.

Para llevar a cabo éste estudio se utilizaron 500 plantas de pie -- franco del cultivar "Cabernet Sauvignon". El diseño experimental empleado fue el de Bloques Completos al Azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos probados fueron:

- 1.- Sistema de Espaldera Kniffin
- 2.- Sistema Guyot Doble Clásico
- 3.- Sistema de Cordón Bilateral con Espaldera
- 4.- Sistema de Cordón Casenave con Arqueadura y Espaldera

Los resultados obtenidos en este experimento fueron los siguientes:

- La mayor producción de Uva, el más alto número de racimos y el mayor peso de sarmiento lo tuvimos en los sistemas de poda Kniffin y Guyot Doble Clásico.
- La poda en el sistema de Cordón Bilateral al ser severa causó una disminución en la capacidad productiva de la Vid.
- El Cordón Casenave ocasionó una elevada producción de Uva aunada a un bajo peso de sarmiento causando debilitamiento del vigor de la planta.
- No se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos para Grados Brix y Acidez.

Se concluye que los sistemas de poda Kniffin y Guyot Doble Clásico -- son los más adecuados para el cultivar "Cabernet Sauvignon" en el -- Norte de Guanajuato hasta el 5o. Año.

1. INTRODUCCION

Entre los frutales de clima templado de México, la Vid ha sobresalido por ser el cultivo que desde el año de 1979 ocupa el primer lugar en superficie cosechada con 50,000 Has., las cuales representan el 29.36% y el primer lugar en valor de la cosecha con - - - - 3960,000,000.00 (D.G.E.A., 1979).

La Región del Norte de Guanajuato se proyecta como una zona vitícola importante en el país, dadas las condiciones favorables de suelo y clima. En la actualidad la superficie dedicada al cultivo de la Vid es de 1000 Has. (D.G.E.A., 1979)

Entre los cultivares cuya superficie ha ido incrementandose, tanto en esta zona como a nivel nacional, destaca el "Cabernet Sauvignon" debido al atributo que presenta para la elaboración de vino tinto de excelente calidad, por lo que alcanza en el mercado un precio considerablemente mayor al de otros cultivares, ya que en la actualidad las Compañías Vitícolas tienen la tendencia a producir vinos selectos.

La desventaja que presentan las viñas "Cabernet Sauvignon" es su bajo rendimiento, no obstante que las condiciones climáticas y edáficas sean propicias para su desarrollo.

Investigaciones hechas en el campo de la viticultura han demostrado que la obtención de buenos rendimientos depende en gran parte de la adecuada elección del sistema de poda.

El sistema de poda que se practica tradicionalmente en México es el Cordon Bilateral, en el caso del cultivar "Cabernet Sauvignon" - éste se ha adoptado en base a experiencias realizadas empíricamente. Por lo tanto, una de las posibles alternativas para elevar la producción en este cultivar podría ser, emplear un sistema de poda más adecuado.

Por todo lo antes expuesto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar cual es el sistema de poda que -- favorece el máximo rendimiento sin disminuir la calidad de la -- Uva y el vigor de la planta del cultivar "Cabernet Sauvignon" en el Norte de Guanajuato.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. La Poda

La poda es una práctica cultural consistente en eliminar partes vegetativas y en ocasiones partes fructíferas de las plantas con fines productivos (Martínez, 1981).

2.2. La Poda de la Vid

La conducción y poda son prácticas que se realizan en el cultivo de la Vid desde hace mucho tiempo (Winkler, 1980).

Escritos antiguos sobre uvas y vinificación por Virgilio y Plinio -- (19 al 70 A.C.) dan instrucciones sobre como podar y guiar las pa---rras. Esto significa que estas prácticas culturales han venido desarrollandose a través de los años hasta llegar a los sistemas de poda usados actualmente (Cantú y Obando, 1975).

La Vid es una planta trepadora que abandonada a sí misma, adquiere - un gran desarrollo: La producción de madera supera a la producción - de frutos, que se hace muy irregular y débil con relación al espacio ocupado por la cepa y de calidad muy mediocre (Chauvet y Reyner, - - 1974). La Vid está considerada como la única especie en la que la po da de fructificación es indispensable (Tiscornia, 1980).

La poda de la Vid es la práctica de cultivo más importante sobre la producción y la calidad de la Uva (Hidalgo, 1979).

2.3. Conducción o Guía de la Vid.

Comprende ciertas prácticas que son complementarias de la poda y necesarias para darle forma a la Vid. Consiste principalmente en unir a la Vid y a su crecimiento, con sus diversos soportes o apoyos.

Mientras la poda define el número y posición de las yemas que se desarrollan, la conducción define la forma y dirección del tronco y los brazos y la posición de los brotes que se desarrollan desde las yemas que se conservan al podar (Winkler, 1980).

El sistema de conducción del viñedo, íntimamente relacionado con la poda, es también un factor de gran importancia en el cultivo de la Vid, por su directa incidencia sobre la producción y la calidad. De ella depende la posibilidad de realizar podas largas con efectivas acciones fotosintéticas del sistema foliar (Hidalgo, 1979).

2.4. Objetivos de la Poda en la Vid

Los objetivos concretos de la poda en la Vid son:

- a).- Ayudar a establecer y mantener la Vid en una forma que ahorre trabajo y facilite las operaciones del viñedo, tales como el cultivo, control de enfermedades e insectos, aclareo y cosecha (Weaver, 1976).
- b).- Acompasar la producción del fruto en cantidad, calidad y regularidad en el tiempo; así como equilibrar la producción de madera, con el propósito de no reducir la vida productiva de la parra, manteniendo un vigor adecuado en la misma (Vega, 1969).
- c).- Disminuir o eliminar la necesidad del aclareo para el control de la cosecha, bajo la premisa de que la poda es la forma más barata de balancear la carga del fruto y el desarrollo vegetativo (Winkler, 1980).

2.5. Vigor en la Vid

Vigor es la capacidad de la planta para producir un rápido crecimiento de las partes de la Vid. Esencialmente se refiere al ritmo de crecimiento vegetativo (Winkler, 1980).

2.6. Hábitos de Vegetación y de Fructificación en la Vid

2.6.1. Las Yemas

2.6.1.1. Estructura de las Yemas.

Todas las Yemas de la Vid están constituidas externamente por varias escamas, de color pardo, recubiertas interiormente por abundante borra blanquecina, las cuales protegen los conos vegetativos, que son los brotes en miniatura (Hidalgo, 1979).

Las Yemas latentes de la Vid son raramente simples. En gran número de casos, en una misma yema se encuentran varios conos vegetativos. La organización de estos conos es tanto más simple cuanto su rango es más elevado y así un cono vegetativo de primer orden, contiene de ordinario dos racimillos de flor; uno de segundo orden, tiene corrientemente uno; los terciarios no tienen ninguno (Hidalgo, 1979).

2.6.1.2. Denominación de las Yemas de acuerdo a su posición.

Existen: La Yema Ciega, en la unión del sarmiento con el brazo; las Yemas Axilares, que se localizan en la axila de las hojas; las adventicias, en la madera vieja invisibles (Larrea, 1970).

Los conos vegetativos de las yemas axilares guardan unas posiciones características: Inmediatamente superior al plano de inserción del pecíolo, ligeramente descentrada, se presenta la yema pronta o de brotación anticipada; a continuación, en el mismo plano, pero centrada en relación a la base del pecíolo, se sitúa la yema principal axilar, con su posible compleja organización (Hidalgo, 1979).

La yema principal axilar generalmente desarrolla al año siguiente de su formación dando lugar al pámpano o brote principal, mientras que la yema pronta puede desarrollarse el mismo año produciendo un brote anticipado o feminela (Hidalgo, 1979).

2.6.1.3. Fertilidad de las Yemas.

Las yemas ciegas, las adventicias situadas en la madera vieja, las-

yemas de los sarmientos adventicios o "Chupones" y las feminelas son generalmente estériles por lo que no se toman en cuenta para la poda anual (Larrea, 1970).

Las yemas principales axilares son las que se toman en consideración para la poda anual. De estas yemas, las de la parte media del sarmiento suelen ser las mejor desarrolladas y en consecuencia las más fértiles, a medida que nos alejamos de la parte media las yemas se diferencian más imperfectamente, siendo las de la extremidad pequeñas y poco productivas (Zuluaga, 1962).

Existen diferentes tipos de podas dependiendo del hábito especial de fructificación de cada variedad, lo que determinará una poda corta cuando haya fructificación en los sarmientos primeros o de una poda larga, cuando ésta se presente en sarmientos obtenidos de yemas más alejadas de la base o en variedades cuyos racimos son pequeños (Calderón, 1976).

2.6.1.4. Diferenciación de las Yemas Florales.

Los rudimentos del racimo floral se forman durante la estación que precede al año de floración. La diferenciación que resulta de la formación de las yemas frutales, empieza en Davis, California a principios de Junio involucrando a las yemas más alejadas en su desarrollo (en la parte inferior del brote) (Winkler, 1980).

La diferenciación se lleva a cabo rápidamente una vez que ha comenzado, a fines del verano todas las yemas que el siguiente año se desarrollarán en brotes de fructificación, han sufrido ya la diferenciación (Winkler, 1980).

En México la diferenciación de las yemas frutales se inicia durante el mes de Mayo (Ortega, 1981*).

Al iniciarse la formación de las yemas en las axilas de las hojas, son todas idénticas y sin racimos, permaneciendo en esta forma hasta que la Vid tiene bien adelantado su desarrollo, cuando el pámpano reduce apreciablemente su crecimiento, en cuyo momento puede comenzar a producirse su diferenciación para ser fructífera (Hidalgo, 1979).

* comunicación personal.

La poda ejerce una acción más bien pequeña sobre la diferenciación de las yemas fructíferas, pues su acción debe reducirse a evitar una sobrecarga de producción o por el contrario un crecimiento exuberante por carga demasiado limitada (Hidalgo, 1979).

2.6.2. El Racimo.

2.6.2.1. Desarrollo de los Granos o Bayas.

El tipo de desarrollo del fruto que se presenta en el cultivar "Cabernet Sauvignon" es la formación o cuajado normal, correspondiente a las variedades con semilla en las que la secuencia normal de polinización, fecundación y desarrollo de la semilla se lleva a cabo (Winkler, 1980).

2.6.3. La Carga.

2.6.3.1. Definición.

La carga es el número de yemas principales axilares que quedan en la cepa después de la poda. Representa el número máximo de sarmientos normales (sarmientos nacidos en la madera del año anterior) que se podrá encontrar en la cepa al final del período vegetativo (Chavet y Reynier, 1979).

A cada carga corresponde, al brotar la Vid, un determinado número de racimillos de flor, llamados muestra, promesa, salvo accidentes, corrimientos y enfermedades, de la futura cosecha de Uva (Hidalgo, 1979).

2.6.3.2. Efecto de las Variaciones de Carga.

a).- Carga y número de racimos: El número de racimos crece con el número de yemas que se dejan al podar, hasta un cierto límite; luego no hay aumento (Larrea, 1970).

b).- Carga y Rendimiento: El peso de la cosecha aumenta con la carga hasta un cierto límite, distinto según la variedad, después del cual no hay aumento o es muy pequeño (Larrea, 1970). Sin embargo, - dos cepas de la misma variedad y en igualdad de condiciones, con -- idéntica carga, pueden tener producciones diferentes, según se haya repartido esa carga, porque las yemas de las varas tienen fertili-- dad más pronunciada debido a su posición en el sarmiento (Hidalgo , 1979).

c).- Carga y Calidad de la Cosecha: Midiendo la calidad de la cosecha por la densidad del mosto o por el grado de alcohol probable, - se ha comprobado que al crecer la carga que se deja a la Vid la ca-- lidad crece, pasa por un máximo y luego disminuye (Larrea, 1970).

d).- Carga y vigor de la cepa: Las experiencias realizadas nos mues-- tran una disminución del vigor según se aumenta el número de yemas-- (Larrea, 1970).

2.7. La Respuesta de la Vid a la Poda

Se ha comprobado experimentalmente que las parras que no se podan - tienen racimos pequeños que maduran deficientemente y con retraso - (Calderón, 1976).

La poda ligera de Invierno aumenta la cosecha. Si este incremento - está representado por más racimos que los que la Vid puede nutrir - adecuadamente, la cosecha será inferior en calidad y la Vid debili-- tada por sobrecarga (Winkler, 1980).

La sobrecarga de la Vid causa retraso en la maduración del racimo , reducción del contenido de azúcares y ácidos, crecimiento reducido-- de la Vid y mala formación de la yema frutal, reduciendo esto últi-- mo a la siguiente cosecha (Cantú y Obando, 1975). Asimismo produce-- Uvas acuosas y secamiento de las puntas de los racimos (Weaver, - - 1976).

El aumentar la severidad de la poda, es decir, disminuir aún más el número de yemas que se dejen, significará aumentar el vigor de los-- brotes individuales a expensas del crecimiento total y de la cose-- cha (Winkler, 1980).

La poda severa vigoriza la planta y sus brotes serán fuertes pero si se utiliza este tipo de poda durante tres o más años la planta pierde su equilibrio de producción, fruta y follaje y la brotación es más tarde de lo normal, siendo este tipo de poda antieconómico. Consecuencias de una poda severa son caídas excesivas en la floración y disminución en el tamaño del racimo, ya que los racimos en las yemas basales son generalmente más pequeños (Jiménez, 1975).

Mantener la Vid en equilibrio en cuanto a crecimiento vegetativo y magnitud de la cosecha, por medio de la poda, es sumamente difícil, siendo el método más racional para lograr este fin el de combinar podas ricas con remoción adecuada de racimos, sin embargo, esta práctica generalmente es incosteable para la producción de Uvas de Vino. Entonces, la poda continuará siendo el método principal de regular la cosecha (Winkler, 1980).

2.8. Sistemas de Poda.

2.8.1. Definición.

Se entiende por sistema de poda la disposición que se da en el espacio a las distintas partes de la cepa: Tronco, brazos y sarmientos fructíferos que se han dejado en la poda (Larrea, 1970).

2.8.2. Elementos del Sistema de Poda.

Todos los sistemas de poda no obstante su aparente complicación, comprenden partes comunes: El tronco, los brazos y los sarmientos fructíferos. Los sarmientos de fruto son los que llevan la carga; cuando son cortos, a 2 yemas axilares, se llaman pulgares; y cuando tienen mayor longitud y llevan por lo menos 4 yemas axilares se denominan "Cañas" o "Varas" (Chauvet y Reynier, 1974)

2.8.3. Longitud de la Poda.

La longitud de las unidades de carga, está grandemente determinada por el hábito de fructificación de la variedad que se va a podar. En las variedades que tienen buenas yemas frutales hacia la base de los sarmientos se retienen o se dejan unidades de carga cortas. A esto se le llama poda de pulgares. En las variedades cuyas yemas -- hacia la base del sarmiento son estériles o cuyos racimos son pequeños deben usarse unidades de carga largas con el objeto de asegurar una cosecha total. Esta es la poda de caña (Winkler, 1980).

Las variedades de Uvas de Vino que producen racimos muy pequeños, -- tales como la Cabernet Sauvignon y Pinot Noir, se deben podar con -- el sistema de caña para obtener cosechas normales (Calderón, 1976 y Weaver, 1976).

2.8.4. Clasificación de los Sistemas de Poda.

En general los sistemas de poda se pueden clasificar en tres grandes grupos (Cantú y Obando, 1975) que son:

- a).- Sistemas de pequeña expansión vegetativa.
- b).- Sistemas de mediana expansión vegetativa.
- c).- Sistemas de gran expansión vegetativa.

2.8.4.1. Sistemas de pequeña expansión vegetativa.

En estos sistemas las vides permanecen pequeñas y la capacidad tanto para la fructificación como para el crecimiento es severamente reducida (Vega, 1969).

Se adaptan a suelos superficiales poco fértiles y no expuestos a mucho viento (Vega, 1969).

Este tipo de conducción es el más barato ya que se ahorra el costo de la espaldera. No se le recomienda en absoluto para aquellos lugares en los que se presentan nublados y lluvias durante la época de vegetación y de fructificación (Calderón, 1976).

El más común es la poda de vaso o árbolito que consiste en un tronco de 60-90 Cm., de altura, formado a partir de un tutor fuerte al final del cual se dejan 4-5 pulgares, por lo cual constituye una forma de poda pobre (Martínez, 1981).

2.8.4.2. Sistemas de mediana expansión vegetativa.

Su uso está generalizado en la mayoría de las Regiones Vitícolas importantes en el mundo (Cantú y Obando, 1975).

Requiere del uso de soportes permanentes (espalderas) para su establecimiento; de ese modo permiten un mayor acomodamiento de yemas en la planta que los sistemas de pequeña expansión vegetativa, y en consecuencia una mayor capacidad para producir (Cantú y Obando, 1975). Por otra parte con los alambres se logra obtener una buena iluminación y aeración de todas las partes de la planta, incluyendo los racimos (winkler, 1980).

Entre los sistemas de mediana expansión vegetativa más comunes (Cantú y Obando, 1975) se encuentran:

- a).- Kniffin.
- b).- Guyot Doble Clásico
- c).- Cordón Bilateral
- d).- Cordón Casenave

2.8.4.2.1. Características de los sistemas de mediana expansión vegetativa.

a).- Sistema Kniffin. Consiste de dos cordones renovables, uno hacia cada lado, con su correspondiente pulgar.

Los cordones se curvean amarrándolos en el 2o. y 1er. alambre (Everett, 1976).

Este sistema produce parras que son relativamente fáciles de podar. Está especialmente adaptado a variedades vigorosas plantadas en suelos ricos; una viña conducida en esta forma puede ser capaz de cargar 60 o más yemas, resultando un abundante rendimiento. Sin embargo, se ha demostrado que la productividad de las yemas decrece cuando el-

diámetro de la caña es menor que un cuarto de pulgada, en este caso es conveniente distribuir la carga sobre un mayor número de cañas- (Everett, 1976).

Las cosechas de los primeros años pueden ser mayores que en el Cordón Bilateral por acomodamiento de mayor número de yemas (Cantú y Obando, 1975).

b).- Sistema Guyot Doble Clásico. Consiste de dos cordones horizontales renovables, uno hacia cada lado, con su correspondiente pulgar (Martínez, 1981).

El sistema Guyot Doble Clásico constituye una forma de poda rica, - propia de tierras fértiles y frescas, que permiten esa carga de consideración (Hidalgo, 1979).

Se recomienda el empleo del sistema de poda Guyot Doble Clásico en variedades de yemas basales estériles o cuyos racimos son muy pequeños (Calderón, 1976).

c).- Sistema Cordón Bilateral. Consiste de dos cordones horizontales permanentes, uno hacia cada lado. Sobre estos cordones se dejan los pulgares que son los que llevan la carga (Martínez, 1981).

Ventajas del Cordón Bilateral (Winkler, 1980):

- La posición de los brazos y distribución de los pulgares permiten que: La cosecha se distribuya perfectamente en la planta y los racimos que desarrollen bajo condiciones uniformes de luz, temperatura y aeración por encontrarse en posiciones similares con respecto al suelo, por lo que la madurez es más uniforme. Además evita que los brotes crezcan entre los racimos evitando su daño y facilitando su cosecha.
- La extensión del tronco y brazos en la poda de Cordón Bilateral , aumenta la madera permanente en la Vid y por lo tanto su capacidad de almacenamiento de reservas.
- Una vez formado el cordón es el sistema más fácil, rápido y menos costoso de podar dentro de los sistemas que requieren espaldera.

- Todas las operaciones dirigidas al racimo, como son:

Aplicaciones de insecticidas, fungicidas u hormonas, aclareo de racimos y cosecha, se realizan con mayor eficiencia y menor costo.

Desventajas del Cordón Bilateral.

- Requiere de más tiempo, cuidado y habilidad para su correcta formación (Winkler, 1980).

- Este sistema de poda no es el óptimo para variedades cuyas yemas basales sean estériles, o cuyos racimos son muy pequeños (Cantú y Obando, 1975).

d).- Sistema Cordón Casenave. Basado en el sistema de Cordón Bilateral, en el que en vez de dejar pulgares se poda eligiendo pulgar y vara en cada uno. Puede también, prepararse pulgar y vara fuera del cordón por si fuera preciso sustituir el cordón permanente, dado el caso de agotamiento o disminución vegetativa (Noguera, 1972).

Este tipo de poda permite una carga muy considerable para producciones altas, debiendo responder a sus exigencias la buena calidad del suelo y cuidados muy constantes durante su ciclo vegetativo anualmente (Noguera, 1972).

2.8.4.3. Sistemas de gran expansión vegetativa.

Estos permiten desarrollar una gran superficie foliar, pudiéndose aumentar la producción sin reducir la calidad del racimo, sin embargo para la utilización exitosa de estos sistemas es indispensable disponer de óptimas condiciones climáticas y de variedades vitícolas vigorosas y productivas (Cantú y Obando, 1975).

Los sistemas de gran expansión vegetativa presentan la desventaja de necesitar estructuras costosas para soportarse, sin embargo bajo las condiciones específicas de variedad y ambiente adecuado se obtienen ingresos netos mayores (Cantú y Obando, 1975).

Entre los sistemas de gran expansión vegetativa más comunes se encuentran: El Parral, la Pérgola Inclinada, la Cortina Doble (Mancilla, 1978).

2.9. Experiencias realizadas sobre Sistemas de Poda.

En la Comarca Lagunera se realizó una investigación para determinar la contribución de la poda en el incremento de la producción de la variedad Rosa del Perú. Se probaron 3 fórmulas de poda, frente a un control o testigo. Las fórmulas consistieron en dejar en las plantas 56, 40 y 32 yemas frutícolas respectivamente, distribuidas en 4 sarmientos productivos de un año de edad y 4 pulgares productivos - con dos yemas cada uno. De los resultados obtenidos se concluye que a mayor número de yemas en el sarmiento se obtiene una mayor producción de Uva, aunque con menos azúcar (Castro, 1973).

Investigadores del CIANE y especialistas Californianos realizaron un experimento en la Comarca Lagunera, donde probaron dos tipos de poda (Kniffin modificado y Cordón Bilateral) en los cultivares Málaga Roja, Rosa del Perú, Carignane y Palomino. Las evaluaciones se hicieron durante seis años consecutivos (1969-1974) y los resultados encontrados fueron (Cantú y Obando, 1975):

- En los cultivares Rosa del Perú y Carignane no se encontraron diferencias estadísticas en rendimiento entre ambos sistemas, recomendándose el Cordón Bilateral por constituir un sistema más sencillo, rápido y económico de podar y cosechar.
- En Palomino aparte de las ventajas que presenta el Cordón Bilateral, durante 1973 se aumentaron significativamente los rendimientos.
- En Málaga Roja se obtuvo un aumento significativo del rendimiento con el sistema Kniffin modificado en 1974, debido principalmente a la baja e incierta fructibilidad de las yemas basales en el Cordón Bilateral.

En Pedro Escobedo, Qro., se efectuó un estudio sobre los efectos de la severidad de la poda en el rendimiento y calidad del cultivar - Cabernet Sauvignon. El sistema de poda empleado fue el Cordón Bilateral y los tratamientos probados fueron 4. Los tratamientos consistieron en dejar en las plantas 17-19, 24-26, 31-33 y 37-39 yemas - respectivamente. En los resultados se observó que los tratamientos que consistieron en dejar de 24 a 33 yemas por planta son los que favorecieron un alto rendimiento y una buena calidad de Uva. (Rojas, 1980).

En diversas experiencias con sistemas de poda realizadas en Junín, - Argentina se encontró que las espalderas con poda mixta (Guyot), se destacan por sus producciones en fruto, sarmiento, Kg., de azúcar y de jugo por Ha., sobre la conducción en vaso. Es evidente que el - vaso con una riqueza de poda muy restringida en relación a los otros sistemas, deprime el vigor de las plantas y su productividad (Martínez y Nazrada, 1972).

3 MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del Sitio Experimental

El presente trabajo de investigación se efectuó en los Viñedos del Centro Regional de Desarrollo Frutícola "Presidente Adolfo López Mateos" pertenecientes a la Comisión Nacional de Fruticultura, que se localizan en el Municipio de San Luis de la Paz, Gto. Situados a $21^{\circ} 08'$ de latitud Norte y $100^{\circ} 31'$ de longitud Oeste a una altitud de 1910 m., sobre el nivel del mar.

3.2. Características Climáticas y Edáficas en el lugar de Estudio

El clima de la Región de acuerdo al Sistema de Köppen corresponde al BS kw (e) g, esto es, un clima seco con régimen de lluvias en Verano mayores de 300 mm., anuales. La temperatura media anual es de 16.9°C y la precipitación media anual es de 418.6 mm., los vientos dominantes corren de Este a Oeste, soplando fuerte durante los meses de - - Febrero a Mayo (García, 1973).

El suelo en donde está ubicado el Viñedo es de textura arcillosa, - - con una profundidad de la capa arable de 1 m., aproximadamente.

3.3. Materiales

3.3.1. Material Vegetal.

Se utilizaron 500 plantas de pie franco del cultivar "Cabernet Sauvignon" obtenidas de una plantación madre libre de virus.

3.3.2. Características del Material Empleado.

El cultivar "Cabernet Sauvignon" es una de las dos variedades más - - renombradas para la elaboración de vinos rojos.

El vino tiene un sabor varietal pronunciado, buena acidez, buen color y un excelente balance (Winkler, 1980).

Los racimos son de tamaño pequeño a mediano, irregular de forma pero usualmente cónicos largos y desde sueltos hasta bien llenos.

Las Uvas son pequeñas, muy semilosas, casi esféricas, negras y con una floración gris. La piel es correosa, el sabor pronunciado característico. La maduración es a mitad de la estación. Las vides son vigorosas pero de baja producción (Winkler, 1980).

El cultivar "Cabernet Sauvignon" es muy susceptible al Mildew Polvoriento y Phomopsis, presenta cierta tolerancia a Botrytis (Galet, 1979).

3.3.3. Selección del Material Vegetal.

El lote se estableció en Julio de 1977, con material clonal libre de virus (clon G9-V3) proveniente de la Universidad de California.

Las distancias de plantación usadas fueron 2 m., entre parras y 3.60 m., entre hileras.

De este material se seleccionaron las plantas para integrar cada una de las parcelas experimentales, en la forma siguiente:

1. Selección de los sujetos "in situ"
 - 1.1. Selección en base a homogeneidad
 - 1.1.1 Por su clasificación ampelográfica (morfología)
 - 1.1.2 Por su procedencia
 - 1.1.3. Por su vigor
 - 1.2. Sanidad de los sujetos
 - 1.2.1 Selección visual en lo referente a enfermedades causadas por virus y otros agentes fitopatógenos.

3.4. Conducción del Experimento

Desarrollo anual de cada uno de los sistemas:

Primer Año 1977

- a).- Plantación de barbados en maceta
- b).- Cuidados culturales durante el ciclo, se hizo poda en verde, dejando sólo 3 brotes, apoyados en el tutor de madera delgada (230 Cms.).

Segundo Año 1978

Sistema de Espaldera Kniffin.

- a).- Se podó en Febrero, dejando un sólo sarmiento, el más vigoroso, a 2 yemas.
- b).- Se colocaron postes gruesos intermediarios (230 Cms.) cada 10 plantas y los que iban en las cabeceras llevaron postes tranca. El primer alambre se puso a una altura de 90 Cms., del suelo, el 2o. a 50 Cms., del 1o. y el 3o. a 40 Cms., del 2o..
- c).- Al brote anterior se le dejó desarrollar todo lo que alcanzó - este año, suprimiendo con pinzamientos o despuntes periódicos - los brotes laterales cuando estos alcanzaron una longitud de 15 a 20 Cms., con el fin de dejar una sola guía, se le dieron sucesivos amarres para mantenerla recta.

Sistema Guyot Doble Clásico.

- a).- Se podó en Febrero, dejando un sólo sarmiento, el más vigoroso - a 2 yemas.
- b).- Se colocaron postes gruesos, cada 10 plantas y "Rodrigones" en las cabeceras con sus respectivos puntales. Los postes y los "Rodrigones" tenían una longitud de 2.10 Mts. El sistema constaba de una espaldera de 3 pisos, pero con 4 alambres, el primero iba a una altura de 90 Cms., del suelo, el 2o. a 35 Cms., del 1o., éste era doble y descansaba sobre armellas abiertas con el objeto de poder soltar los alambres al efectuar la poda y el 3o. a 30 Cms., del 2o.
- c).- Se dejaron desarrollar 2 brotes y una vez que éstos tenían 30 - Cms., se amarró el que tenía más vigor y estaba más recto, el otro se suprimió.
- d).- El brote se dejó desarrollar libremente, se suprimieron los brotes laterales que salieron, a fin de dejar una sola guía, dando le sucesivos amarres para mantenerla recta.

Sistema Cordón Bilateral con Espaldera.

- a).- Se podó en Febrero, dejando un sólo sarmiento, el más vigoroso a 2 yemas.
- b).- Se colocaron postes gruesos, cada 10 plantas y "Rodrigones" -- con sus respectivos puntales en las cabeceras. Los postes y "Rodrigones" eran de una longitud de 2.20 Mts. La espaldera -- constaba de 3 pisos con 4 alambres. El 1o. iba a una altura de 1.30 Mts., del suelo, el 2o. (doble) iba a 35 Cms., del 1o. y el 3o. a 45 Cms., del 2o.
- c).- Se dejaron desarrollar 2 brotes y una vez que tenían 30 Cms. se escogió el más vigoroso y recto amarrándose éste al tutor, el otro se suprimió.
- d).- El brote que iba a formar el tronco, se dejó que apenas llegara al 3er. alambre, suprimiendo los brotes laterales que crecieron, se dejaron sólo las hojas en los primeros 60 Cms., a partir del suelo.
Una vez que llegó al 3er. alambre, se podó a la altura del 1o. y se dejaron sólo los dos brotes superiores que tenían la misma orientación a la espaldera.
- e).- Estos brotes se dejaron crecer inclinadamente, amarrándolos a los alambres inmediatos superiores. Cuando tuvieron un tamaño adecuado se acostaron y se amarraron sobre el 1er. alambre y se les dejó crecer libremente.
- f).- Se suprimieron todos los chupones que aparecieron.

Sistema de Cordón Casenave con Arqueadura y Espaldera.

- a).- Este sistema tuvo la misma técnica de formación del Cordón Bilateral.
- b).- La diferencia estuvo en la espaldera, la cual constó de "Rodrigones" con puntales, postes intermedios cada 10 plantas y un tutor por cada planta, teniendo éstos una altura de 2.40 Mts.

El 1er. alambre se colocó a 90 Cms., del suelo, el 2o. a 30 -- Cms., del 1o., el 3o. a 40 Cms., del 2o. y el 4o. a 30 Cms. del 3o.

- c).- El brote que iba a formar el tronco se dejó llegar apenas al -- 3er. alambre, suprimiéndose los brotes laterales que crecieron -- en los primeros 80 Cms., a partir del suelo, se dejaron sólo las hojas. Una vez que llegó al 3er. alambre, se podó a la altura -- del 2o. y se dejaron sólo los 2 brotes superiores que tenían la misma orientación de la espaldera.
- d).- Estos brotes se dejaron crecer inclinadamente, amarrándolos de -- los alambres inmediatos superiores, cuando tuvieron un tamaño -- adecuado se acostaron sobre el 2o. alambre y se amarraron confor -- me fue necesario.
- e).- Se suprimieron todos los chupones que aparecieron.

Tercer Año 1979.

Sistema de Espaldera Kniffin.

- a).- El sarmiento dejado fue podado en el nudo superior al 2o. alam -- bre, esta poda se efectuó en el mes de Febrero.
- b).- Al brotar se dejaron solamente los 4 brotes superiores, cuidando de que estuvieran en el mismo plano de la espaldera, dejándolos -- crecer libremente atándolos a los alambres.
- c).- En los primeros meses del ciclo se quitaron los brotes mal ubica -- dos.

Sistema Guyot Doble Clásico.

- a).- La poda del sarmiento dejado se hizo sobre el nudo superior al -- 1er. alambre.
- b).- Al brotar se dejaron solamente los 4 brotes superiores, cuidando de que estuvieran en el mismo plano de la espaldera, dejándolos -- crecer libremente y atándolos a los alambres.

c).- En los primeros meses del ciclo se quitaron todos los brotes - mal ubicados.

Sistema Cordón Bilateral con Espaldera

- a).- Los 2 sarmientos dejados el año anterior formaron los brazos laterales. Esto se podaron a 6 u 8 yemas, según el número de yemas colocadas en la parte superior de los brazos a fin de dejar en los mismos 3 yemas superiores y la última inferior.
- b).- En el curso del desarrollo de la brotación se suprimieron los brotes situados en la parte inferior, excepto el último que sirvió para la prolongación de cada brazo.
- c).- Los brotes que se dejaron se amarraron al 2o. y 3er. alambre.
- d).- Se suprimieron todos los chupones.
- e).- El brote de prolongación se amarró al 1er. alambre, para que siguiera un crecimiento horizontal.

Cordón Casenave con Arqueadura en Espaldera.

- a).- Los 2 sarmientos dejados el año anterior fueron los que formaron los brazos laterales, los que se podaron 3 o 5 yemas, según el número de yemas colocadas en la parte superior de los brazos a fin de dejar dos superiores y la última inferior.
- b).- En el curso de la brotación se suprimieron todas las yemas situadas en la parte inferior de los brazos, excepto la última que sirvió para la prolongación de los mismos.
- c).- Los brotes que se dejaron se amarraron en el 2o. y 3er. alambre.
- d).- A medida que aparecieron los chupones, éstos se suprimieron.
- e).- El brote de prolongación se amarró al 1er. alambre horizontalmente.

Cuarto Año. 1980

Sistema de Espaldera Kniffin.

- a).- Se podaron a 2 yemas vistas los dos sarmientos inferiores y los superiores se curvieron, amarrándolos en el 2o. y 1er. alambre, podándolos en la yema inferior al 1er. alambre. Esta operación se efectuó en el mes de Febrero. En esta forma la planta quedó con dos pulgares y dos antenas.
- b).- Los brotes que aparecieron en estas yemas se fueron amarrando al 2o. y 3er. alambre, según su desarrollo.
- c).- Durante los primeros meses se suprimieron los chupones.

Sistema Guyot Doble Clásico

- a).- Los dos sarmientos inferiores se podaron a 2 yemas y los superiores se amarraron horizontalmente sobre el 1er. alambre.
- b).- Al momento que los brotes resultantes de estas yemas llegaron a la altura del 2o. alambre se colocaron los alambres sobre las armellas, para sostener las ramas entre ellos.
- c).- Durante los primeros meses se suprimieron los chupones.

Sistema Cordón Bilateral con Espaldera

- a).- En su época se podaron los sarmientos (3 o más en cada brazo) a 2 yemas útiles y el extremo del brazo se prolongó horizontalmente siguiendo el 1er. alambre, se dejaron en este extremo, 2 o 3 yemas para futuros pulgares.
- b).- En el curso del Verano los brotes que resultaron de los pulgares y de las yemas superiores del brazo de prolongación se colocaron y se amarraron en los alambres sostenidos por las armellas y los brotes inclinados o inferiores se suprimieron con el objeto de dejar para la siguiente poda 5 o 6 pulgares a 2 yemas debidamente colocados de acuerdo al vigor de la planta.
- c).- Se llevaron a cabo podas en verde para eliminar los chupones.

Sistema Casenave con Arqueadura en Espaldera.

- a).- En la época conveniente se podaron los sarmientos (3 de cada brazo) a 2 yemas útiles y las antenas se arquearon hacia abajo amarrándolas del 2o. y 1er. alambre. Los extremos de los brazos se podaron sin dejar ninguna yema.
 - b).- En el curso del Verano los brotes que resultaron de los pulgares y de las antenas de cada brazo se amarraron a los alambres inmediatos superiores, según su desarrollo, se suprimieron aquellos brotes que por su mala colocación, no fue recomendable dejar.
- En tal forma de dejar 3 espolones compuestos de un pulgar y una antena cada uno por brazo.

Quinto Año y Sucesivos.

Sistema de Espaldera Kniffin.

- a).- Al efectuarse la poda y de acuerdo con el vigor de cada planta se dejaron 2, 3 o 4 antenas con sus correspondientes pulgares a 2 yemas.

Sistema Guyot Doble Clásico.

- a).- Al efectuarse la poda se dejaron 2 pulgares a 2 yemas y 2 antenas recortadas sobre el primer alambre con un número de yemas variable (8-17) según el vigor de cada planta.

Sistema Cordón Bilateral en Espaldera.

- a).- La poda consistió en dejar los pulgares a 2 yemas.

Sistema Casenave con Arqueadura en Espaldera

- a).- Al efectuarse la poda se eliminaron las antenas hasta su base y el sarmiento a que dio lugar la yema del pulgar inmediato inferior a la antena eliminada se arqueó y se amarró. El sarmiento inferior del pulgar se dejó a 2 yemas.

Esto se hizo en cada conjunto pulgar antena.

El número de yemas dejado en cada antena fue de 6 a 8 de acuerdo con el vigor de la planta.

3.5. Manejo del Viñedo.

Las prácticas culturales que se efectuaron durante el ciclo anual del experimento fueron las siguientes:

Poda: Se efectuó en Marzo, podando una por una todas las parcelas - individuales. El número de yemas promedio dejadas en cada tratamiento fueron las siguientes:

- 1.- Sistema de Espaldera Kniffin: 52
- 2.- Sistema Guyot Doble Clásico: 33
- 3.- Sistema de Cordón Bilateral con Espaldera: 13
- 4.- Sistema Cordón Casenave con Arqueadura y - Espaldera: 34

Amarres y Deschupones: Consistieron en la eliminación de los chupones y el amarre de los pámpanos, con el objeto de formar la planta - en verde de acuerdo al sistema de poda correspondiente.

Deshierbes: Se hicieron 6 deshierbes manuales, espaciados uno del -- otro aproximadamente cada 30 días.

Pasos de Rastra: Se dieron 7 pasos de rastra después de los riegos y la fertilización.

Fertilización: Se efectuó en el mes de Marzo, empleandose la siguiente mezcla de fertilizantes:

Sulfato de Amonio -----200 Kg/Ha.
Superfosfato de Calcio Triple-----150 Kg/Ha.
Sulfato de Potasio -----300 Kg/Ha.

Sulfato de Zinc----- 35 Kg/Ha.
Sulfato Ferroso----- 25 Kg/Ha.

Riegos: Se dieron 6 riegos basandose en observaciones visuales, éstos se aplicaron a todo lo ancho de las calles, En la línea de plantación se formó un bordo para facilitar la conducción y evitar que el agua tocara el tronco de la planta.

Aplicaciones Anticriptogámicas: Se hicieron 2 espolvoreaciones con azufre agrícola, una aspersion con "Gy Cop 53" para prevenir la aparición de Botrytis y Mildew Velloso y una aspersion de "Manzate D"- para prevenir la pudrición del fruto dañado por el granizo.

Control de Plagas: Se hizo una aplicación de "Metasystox" para combatir con éxito la presencia de trips en floración.

Corte de Uva: Se efectuó el día 26 de Agosto cosechando en forma manual una por una todas las parcelas individuales.

3.6. Diseño del Experimento

3.6.1. Diseño Experimental.

Se empleó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con 4 tratamientos y 5 repeticiones.

3.6.2. Tratamientos.

Los tratamientos probados fueron los siguientes (Fig. 1):

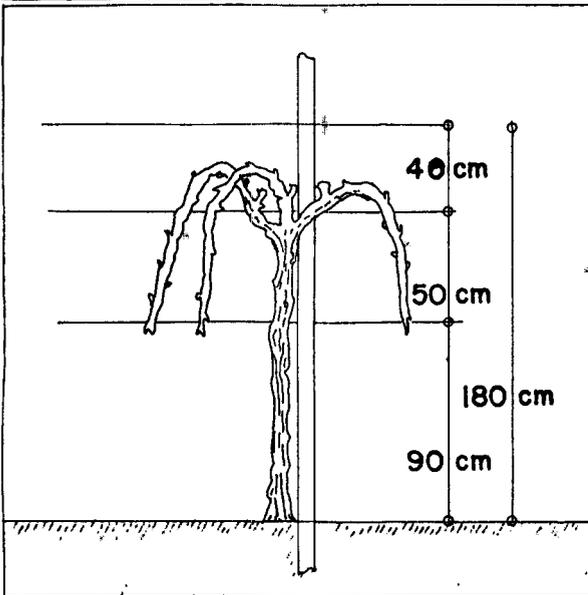
- 1.- Sistema de Espaldera Kniffin
- 2.- Sistema Guyot Doble Clásico
- 3.- Sistema de Cordón Bilateral con Espaldera
- 4.- Sistema de Cordón Casenave con Arqueadura y Espaldera

3.6.3. Parcela Experimental

plantas/parcela: 25
total de parcelas: 20
Total de plantas: 500

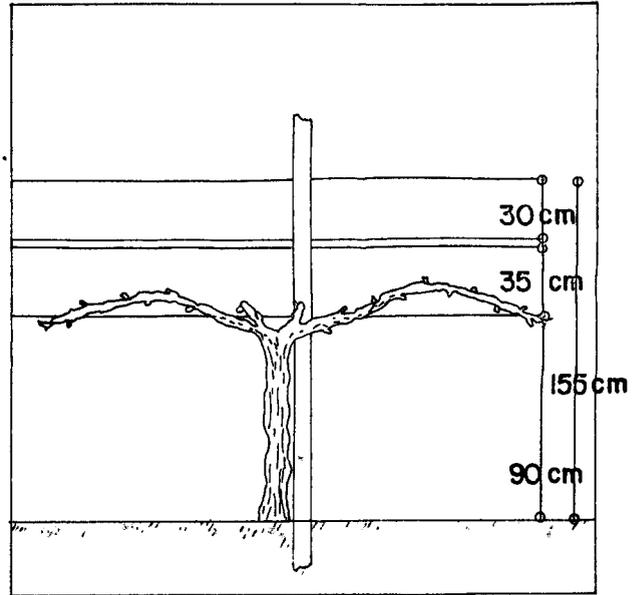
TRATAMIENTO 1

Kniffin



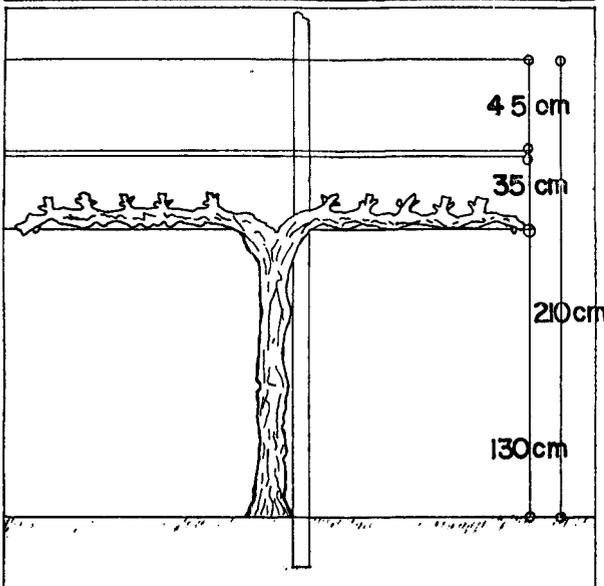
TRATAMIENTO 2

Guyat Doble Clasico



TRATAMIENTO 3

Cordon Bilateral



TRATAMIENTO 4

Cordon Casenave

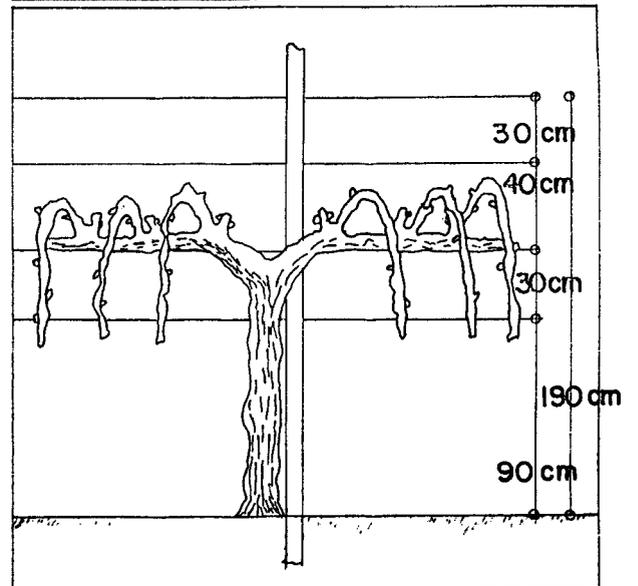


FIG.1 SISTEMAS DE PODA

3.7. Variables Estudiadas

- a).- Porcentaje de yemas brotadas por parra: Se contó el número de yemas dejadas por parra después de la poda y el número de yemas brotadas en cada parra.
- b).- Número de racimos por parra: Se contaron la cantidad de racimos por parra.
- c).- Producción de uva por parcela: Se pesó la producción de cada una de las parcelas.
- d).- Contenido de sólidos solubles (Grados Brix): Se midió con un refractómetro de mano, se tomaron muestras de las partes altas, media y baja de los racimos más representativos en cada parra.
- e).- Acidez: Se determinó por titulación con NaOH 0.1N usando fenofaleína como indicador. Los cálculos se hicieron mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{(c.c. NaOH) (Normalidad) (meq NaOH) (1000)}}{\text{c.c. de muestra}}$$

La acidez queda expresada en gr/lt. de ácido tartárico.

- f).- Peso de sarmiento por parcela: Se pesó la producción de los sarmientos tomados de la poda de cada una de las parcelas.

3.8. Análisis de los Datos

El análisis Estadístico de los datos recolectados se efectuó empleando el Análisis de Varianza.

3.9. Comparación de Medias

Se aplicó la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

4 RESULTADOS

4.1 Producción de Uva por Parcela

En el Análisis de Varianza realizado encontramos diferencias altamente significativas respecto a tratamientos (Cuadro 2 del - - apéndice).

Al hacer la comparación de medias observamos que los tratamientos 2, 1 y 4 son estadísticamente iguales y superiores al tratamiento 3 en - ambos niveles de significancia (Tabla 1).

TABLA 1. COMPARACION DE MEDIAS PARA LA VARIABLE PRODUCCION DE UVA - POR PARCELA.

TRATAMIENTOS	PRODUCCION (Kg/parcela)	DIFERENCIAS	
		0.05	0.01
2 Guyot Doble Clásico	169.33	a	a
1 Kniffin	159.54	a	a
4 Cordón Casenave	149.07	a	a
3 Cordón Bilateral	53.69	b	b

D.M.S. 4 medias (Duncan): 0.05 = 45.86
0.01 = 65.32

4.2 Porcentaje de Yemas brotadas por Parra.

El análisis de Varianza muestra diferencias altamente significativas respecto a tratamientos (Cuadro 5 del apéndice).

En la comparación de medias vemos que al nivel del 5% el tratamiento 3 es estadísticamente igual al 2, el tratamiento 4 es igual al 2 pero inferior al 3 y el tratamiento 1 es igual al 4 pero inferior al 2. Al 1% de significancia el tratamiento 3 es igual al 2, los tratamientos 1 y 4 son iguales al 2 pero inferiores al 3 (Tabla 2).

TABLA 2. COMPARACION DE MEDIAS PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE YEMAS BROTADAS POR PARRA.

TRATAMIENTOS	YEMAS BROTADAS (%)	DIFERENCIAS	
		0.05	0.01
3 Cordón Bilateral	84.33	a	a
2 Guyot Doble Clásico	78.41	a b	a b
4 Cordón Casenave	71.85	b c	b
1 Kniffin	67.49	c	b
D.M.S. 4 medias (Ducan):		0.05 = 8.12	
		0.01 = 11.56	

4.3 Número de Racimos por Parra

El Análisis de Varianza reporta diferencias altamente significativas en cuanto a tratamientos (Cuadro 7 del apéndice).

Al hacer la comparación de medias se encontró que para ambos niveles de significancia los tratamientos 2, 1 y 4 son estadísticamente iguales, siendo el tratamiento 3 inferior a los antes mencionados (Tabla 3).

TABLA 3. COMPARACION DE MEDIAS PARA LA VARIABLE NUMERO DE RACIMOS POR PARRA.

TRATAMIENTOS	No. DE RACIMOS POR PARRA.	DIFERENCIAS	
		0.05	0.01
2 Guyot Doble Clásico	37.27	a	a
1 Kniffin	36.02	a	a
4 Cordón Casenave	31.74	a	a
3 Cordón Bilateral	12.68	b	b
D.M.S. 4 medias (Ducan):		0.05 = 6.06	
		0.01 = 8.63	

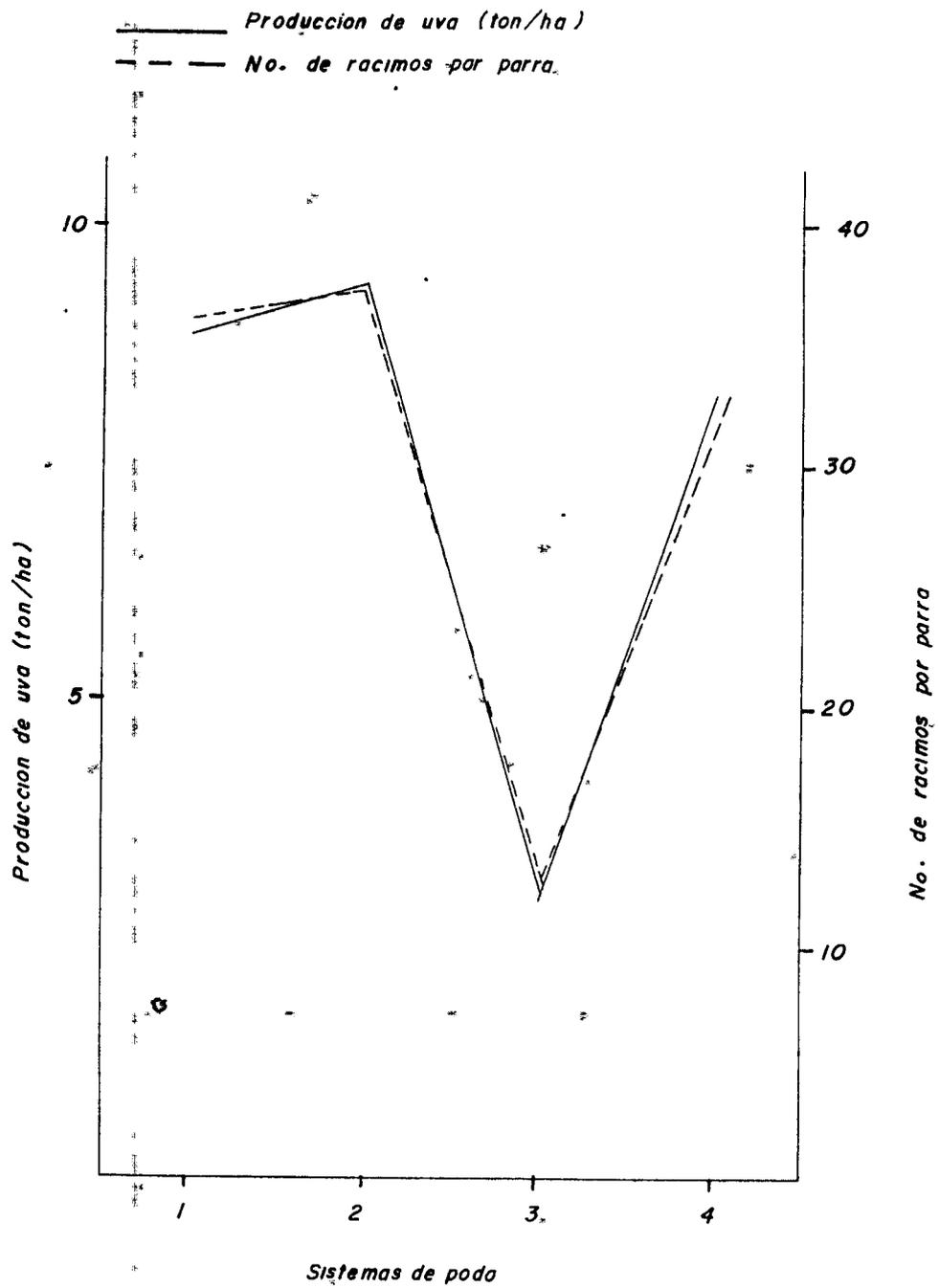
Graficados los datos para producción de uva (ton/ha.) y número de racimos por parra en los diferentes tratamientos de poda, podemos ver que existe una correlación directa entre ambas variables (Gráfica 1).

4.4. Contenido de sólidos solubles (Grados Brix).

En este estudio el Análisis de Varianza no muestra diferencias significativas (Cuadro 9 del apéndice), sin embargo mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan al nivel del 5% se observa que el tratamiento 3 es superior al 2.

TABLA 4. COMPARACION DE MEDIAS PARA LA VARIABLE CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES (GRADOS BRUX).

TRATAMIENTOS	GRADOS BRUX	DIFERENCIAS	
		0.05	0.01
3 Cordon Bilateral	20.55	a	a
4 Cordon Casenave	19.84	a b	a
1 Kniffin	19.61	a b	a
2 Guyot Doble	19.36	b	a
D.M.S.	4 medias	(Duncan):	0.05=1.18
			0.01=1.68



Graf. 1 Produccion de uva (ton/ha) y No. de racimos por parra en los diferentes sistemas de poda.

La Gráfica 2 nos muestra la relación existente entre la producción de Uva (ton/ha.) y el contenido de sólidos solubles (Grados Brix).

4.5 Acidez (grs/lt. de ácido tartárico)

En el Análisis de Varianza realizado encontramos diferencias significativas en cuanto a bloques (Cuadro 11 del apéndice). En la comparación de medias podemos ver que los cuatro tratamientos son estadísticamente iguales para ambos niveles de significancia (Tabla 5).

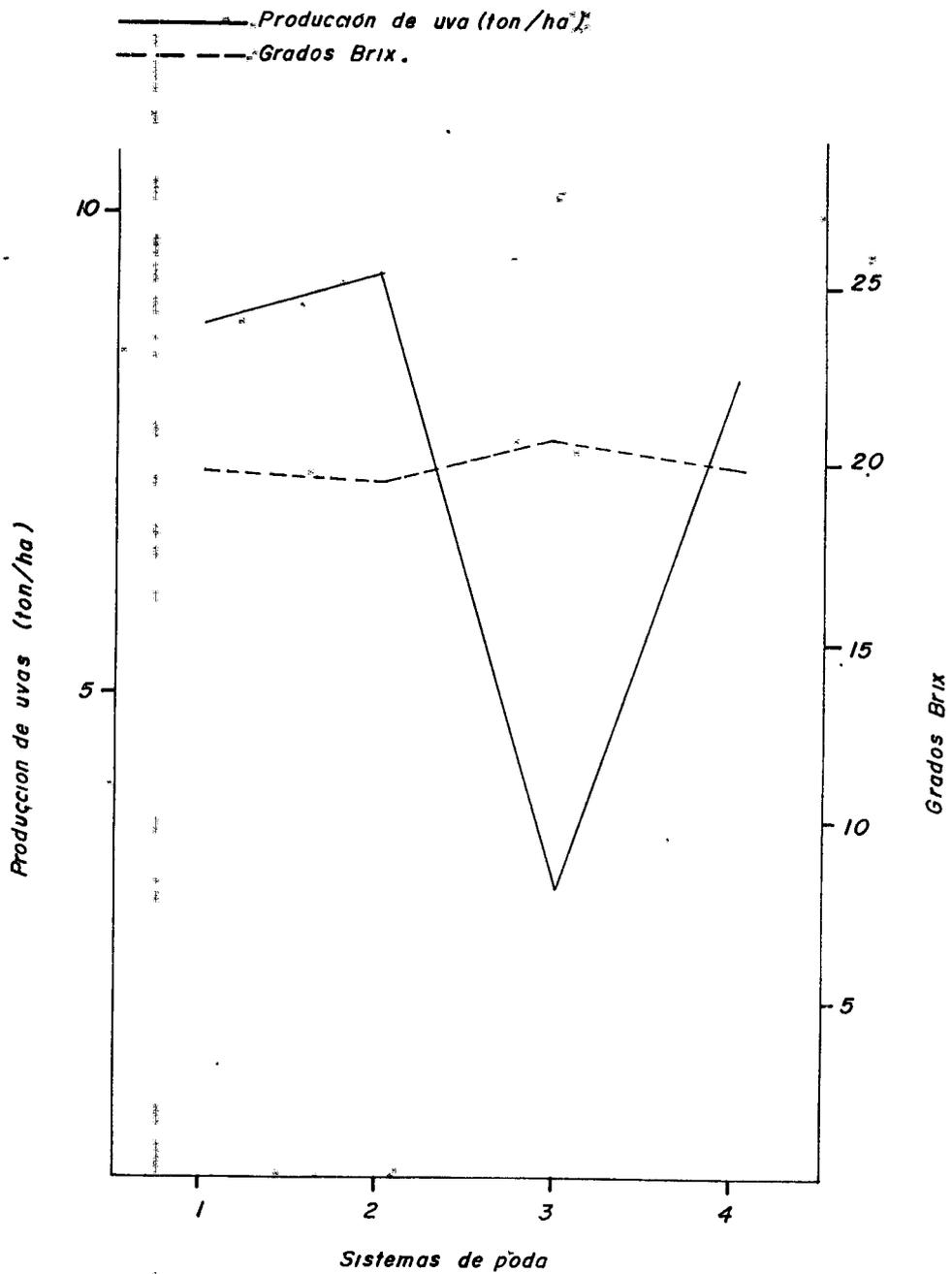
TABLA 5. COMPARACION DE MEDIAS PARA LA VARIABLE ACIDEZ

TRATAMIENTOS	ACIDEZ (grs/lt de acd. tartárico)	DIFERENCIAS	
		0.05	0.01
4 Cordón Casehave	10.54	a	a
3 Cordón Bilateral	10.23	a	a
2 Guyot Doble Clásico	9.81	a	a
1 Kniffin	9.35	a	a
D.M.S.	4 medias (Ducan):	0.05 = 3.08	0.01 = 4.39

4.6 Peso de sarmiento por parcela

En el Análisis de Varianza encontramos diferencias altamente significativas en lo referente a tratamientos (Cuadro 13 del apéndice).

Al hacer la comparación de medias observamos que los tratamientos 2 y 1 son significativamente superiores al 4 y 3, tanto al 5 como al 1% de probabilidad (Tabla 6).

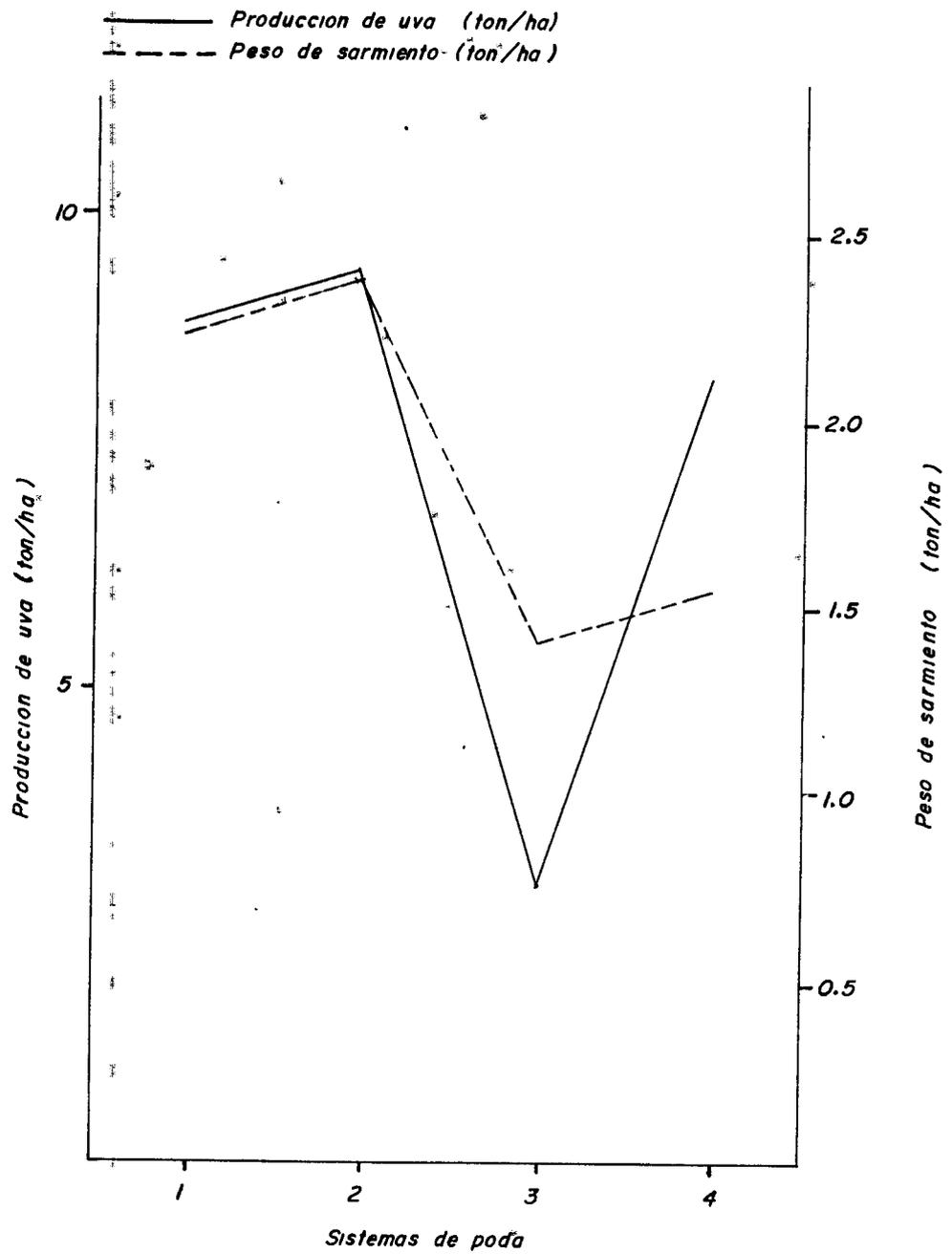


Graf. 2 Producción de uva (ton/ha) y concentración de sólidos solubles (Grados Brix) en los diferentes sistemas de poda.

TABLA 6.. COMPARACION DE MEDIAS PARA LA VARIABLE PESO DE SARMIENTO POR PARCELA.

TRATAMIENTOS	PESO DE SARMIENTO (Kg/parcela)	DIFERENCIAS	
		0.05	0.01
2 Guyot Doble Clásico	43.24	a	a
1 Kniffin	40.31	a	a
4 Cordón Casenave	27.96	b	b
3 Cordón Bilateral	25.52	b	b
D.M.S.	4 medias (Duncan):	0.05 = 7.85	0.01 = 11.18

Graficados los datos para producción de uva (ton/ha) y peso de sarmiento (ton/ha) podemos ver que los tratamientos de poda que presentan - - tanto una elevada producción de uva como de sarmiento son el 2 y 1 - - (Gráfica 3).



Graf. 3 Produccion de uva (ton/ha) y peso de sarmiento (ton/ha) en los diferentes sistema de poda.

5. DISCUSION

5.1 Producción de Uva por Parcela

En el Análisis de Varianza realizado encontramos diferencias altamente significativas para tratamientos (Cuadro 2 del apéndice). En la comparación de medias observamos que los tratamientos 2, 1 y 4 son estadísticamente iguales y superiores al tratamiento 3 - en ambos niveles de significancia (Tabla 1).

La superioridad de los tratamientos 2, 1 y 4 con respecto al 3, posiblemente se debió a que en los primeros se dejó un mayor número de yemas. Si consideramos que en la fertilidad de las yemas, se produce un constante incremento de la misma hasta la mitad del sarmiento, desde cuya posición decrece (Hidalgo, 1979), podemos apreciar que en los tratamientos 2, 1 y 4 en los que se hizo una poda larga, las yemas dejadas eran en su mayor parte yemas fértiles. Sin embargo en el tratamiento 1 hubo brotes que no fueron fructíferos, posiblemente debido a que se dejaron yemas no maduras en sarmientos muy delgados, ya que se ha demostrado que en ese sistema de poda la productividad de las yemas decrece cuando el diámetro es menor que un cuarto de pulgada, siendo conveniente en este caso distribuir la carga sobre un mayor número de cañas (Everett, 1976).

En el caso del tratamiento 3 podemos pensar que la baja producción se debió a que para continuar con la formación de la parra hubo de efectuarse una poda muy severa, ya que se ha probado que la producción de una cepa en un año determinado depende esencialmente de la carga dejada en la poda correspondiente a este año (Hidalgo, 1979). Además la poda severa causó un desequilibrio entre la parte aérea y las raíces de la vid, provocando un crecimiento vigoroso de los brotes y la aparición de numerosos chupones. Tenemos entonces un vigor excesivo el cual fue adverso para la fructificación porque se obtuvo a expensas del crecimiento total y de la cosecha (Winkler, 1980).

5.2. Porcentaje de yemas brotadas por Parra

El Análisis de Varianza muestra diferencia altamente significativa respecto a tratamientos (Cuadro 5 del apéndice). En la comparación de medias al 5% de probabilidad destacan los tratamientos 3 y 2, aunque este último es estadísticamente igual al 4, - que a su vez es inferior al 3 y el tratamiento 1 es igual al 4 - pero inferior al 2.

El hecho de que el mayor porcentaje de yemas brotadas por parra se haya obtenido en el tratamiento 3, se debe a que en este tratamiento se dejó un número muy reducido de yemas por encontrarse las parras - aún en formación. Si consideramos que la brotación se efectúa a expensas de los productos de la fotosíntesis acumulados durante el ciclo anterior, podemos pensar que el incremento en el porcentaje de brotación se debió a que dichas reservas se distribuyeron entre un menor número de yemas (Zuluaga, 1962).

El tratamiento 2 es estadísticamente igual al 3 no obstante haberle dejado una carga considerablemente mayor, al parecer esto se debió a que al conducir las cañas en posición horizontal debió causarse un rompimiento de la polaridad produciéndose así una mejor distribución de las hormonas al suprimirse la dominancia apical, lo que favoreció la brotación de las yemas (Cotanceau, 1970).

El porcentaje de yemas brotadas por parra en el tratamiento 4 fue inferior al del 3, al parecer debido a que en el primero se dejó un número considerablemente mayor de yemas. Asimismo el tratamiento 4 fue estadísticamente igual al 2, en este caso pudo deberse a que en ambos sistemas se dejó una carga similar.

El tratamiento 1 resultó ser inferior al 2, a pesar de haberse conducido las cañas en forma de arqueadura, esto posiblemente se debió a que en el primero se dejó un elevado número de yemas (52 yemas,)----- ocasionando que las reservas acumuladas en las partes vivaces de la planta, durante la vegetación del año anterior, no fueran suficien--

tes para imprimir a tantos conos vegetativos la fuerza necesaria para brotar (Hidalgo, 1979). Sin embargo, el tratamiento 1 fue el sistema de poda en el que se tuvo el mayor número de yemas totales brotadas por parra.

5.3 Número de Racimos por Parra

El Análisis de Varianza reporta diferencias altamente significativas en cuanto a tratamientos (Cuadro 7 del apéndice). En la comparación de medias se encontró que para ambos niveles de significancia los tratamientos 2, 1 y 4 son estadísticamente iguales, siendo el 3 inferior a los antes mencionados (Tabla 3).

La superioridad de los tratamientos 2, 1 y 4 con respecto al 3, al parecer se debió a que en los primeros se dejó una mayor carga, ya que se ha demostrado al estudiar el efecto de las variaciones de carga, que el número de racimos se incrementa con el número de yemas que se dejan al podar, hasta un cierto límite, luego no hay aumento (Larrea, 1970).

Respecto a la relación existente entre el número de racimos por parra y la producción de uva, en la gráfica 1 podemos observar que a los tratamientos 2, 1 y 4 en los que se tuvo un mayor número de racimos por parra, corresponde también una producción de uva más elevada, destacándose entre ellos el tratamiento 2.

Lo anterior resulta importante, ya que nos muestra claramente que los racimos formados en los sistemas de poda con mayor carga tuvieron un crecimiento normal, esto puede considerarse como un indicador de que la planta tolera esa carga sin sufrir debilitamiento.

5.4 Contenido de sólidos solubles (Grados Brix)

En este estudio el Análisis de Varianza no muestra diferencias significativas (Cuadro 9 del apéndice), sin embargo mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan al nivel del 5% se observa que el tratamiento 3 es superior al 2 (Tabla 4).

La superioridad del tratamiento 3 en relación al 2, posiblemente - se debió a que en el primero se tuvo el mayor índice de área foliar por racimo, si tenemos en cuenta que la mayor parte de los azúcares de los granos se fabrican en las hojas, aunque los granos mientras están verdes contribuyen en algo a dicha fabricación (Winkler, 1980) podemos comprender que el contenido de sólidos solubles del grano - aumenta conforme se incrementa el área foliar por racimo, hasta un cierto límite, correspondiente al punto de compensación después del cual disminuye (Rojas, 1977).

En la gráfica 2 podemos ver la relación existente entre el contenido de sólidos solubles y la producción de uva, observándose que el aumento obtenido en producción de uva en los tratamientos 2, 1 y 4 - en relación al 3, es considerablemente más significativo que la disminución que presenta el tratamiento 2 respecto al 3 en lo referente al contenido de sólidos solubles.

Los Grados Brix como índice de cosecha, nos indican en este caso - que no hubo retraso en la maduración en ninguno de los tratamientos, esto se considera como un indicador de que las yemas dejadas en los sistemas de poda probados no fueron excesivas.

5.5 Acidez (grs/lt. de ácido tartárico)

En el Análisis de Varianza realizado encontramos diferencias - significativas en cuanto a bloques (Cuadro 11 del apéndice). - Al hacer la comparación de medias apreciamos que los cuatro - tratamientos son estadísticamente iguales para ambos niveles - de significancia (Tabla 5), lo cual permite concluir que la - acidez no se vio afectada por los sistemas de poda probados.

5.6 Peso de sarmiento por parcela

El Análisis de Varianza muestra diferencias altamente signifi- - cativas en lo referente a tratamientos (Cuadro 13 del apéndice). Al hacer la comparación de medias observamos que los tratamientos 2 y 1 son significativamente superiores al 4 y 3, tanto al 5 como al 1% de probabilidad (Tabla 6).

La superioridad de los tratamientos 2 y 1 respecto al 4, posiblemente se debió a que este último es un sistema de poda que fija una disposición en el espacio de la cepa, que contribuye a que se ocasione efecto de sombreado en las hojas, disminuyendo la acción fotosintética. Si nos basamos en el hecho de que un considerable porcentaje del peso seco de la planta depende directamente de la fotosíntesis (Milthorpe & Moorby, 1974), podemos apreciar que una reducción de la misma, principalmente por debajo del punto de compensación, causa a su vez una disminución en el peso de sarmiento.

La superioridad de los tratamientos 2 y 1 respecto al 3, al parecer se debió a que en este último se efectuó una poda muy severa, por lo que se tuvo un reducido número de brotes por parra, aunque altamente vigorosos. Si consideramos que la capacidad de la vid para el crecimiento y la producción no depende del ritmo de crecimiento vegetativo, sino del área foliar total (Winkler, 1980), podemos pensar que la disminución en el peso de sarmiento se debió a la baja superficie foliar total formada. Otra posible razón para justificar el bajo peso de sarmiento, es que la poda severa causó la aparición de numerosos chupones vigorosos que se constituyeron en una forma de pérdida del potencial vegetativo de la parra (Hidalgo, 1979).

Respecto a la relación existente entre la producción de uva y el peso de sarmiento, en la gráfica 3 podemos observar que sobresalen los tratamientos 2 y 1 por ser capaces no sólo de madurar una cosecha satisfactoria, sino que también maduran a un buen crecimiento de madera, siendo estos los principales requisitos para obtener buenas cosechas sin reducir la vida productiva de la parra (Winkler, 1980).

6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo podemos concluir lo siguiente:

- 1.- Los tratamientos que favorecieron el máximo rendimiento del cultivar "Cabernet Sauvignon" en el Norte de Guanajuato fueron: Kniffin, Guyot Doble Clásico y Cordón Casenave. Sin embargo, este último aunque estimuló un alto rendimiento tuvo el inconveniente de que provocó debilitamiento de la planta, ya que las vides tuvieron poco crecimiento vegetativo.
- 2.- La severidad de la poda en Cordón Bilateral causó un desequilibrio en la capacidad productiva de la planta durante el 5o. año, reflejándose en una baja producción de uva y sarmiento.
- 3.- La calidad de la uva estimada en Grados Brix y acidez no se altera con los sistemas de poda probados.
- 4.- El Cordón Casenave presenta algunos problemas en su implementación ya que se dificultan la mayoría de las prácticas culturales volviéndose más costosas; también es poco conocido, lo que obstaculiza su empleo a nivel comercial.
- 5.- Es importante continuar esta investigación para conocer el tiempo en que cada uno de los tratamientos deja de ser redituable.

LITERATURA CITADA

1. Amat, L. J., 1978. La Poda de los Frutales. Editorial Sintés, S.A., Barcelona, España. Pág. 41-67.
2. Calderón, E., 1976. La Poda de los Arboles Frutales. Editorial RA, México. Pág. 405-455.
3. Cantú, J. y Obando R., 1975. Prueba de cuatro cultivares de vid libres de virus en los sistemas de conducción tradicional (Kniffin modificado) y de Cordón Bilateral en la Comarca-Lagunera. 70. día del Viticultor. CIANE-SARH. Pág. 200-220
4. Castro, E. R., 1973. Contribución de la poda en el incremento de la producción de la vid (*Vitis vinifera*) Var. Rosa del Perú, en la Comarca Lagunera del Estado de Coahuila, México. Simposium Internacional de Viticultura. CONAFRUT-SAG. Pág. 227-232.
5. Cotanceau, M., 1970. Fruticultura. Editorial Oikus-tau, S.A., Barcelona, España. Pág. 187-195
6. Chauvet, M. y Reynier A., 1974. Manual de Viticultura. Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España. Pág. 123-140.
7. Everett, 1976. The Pruning Manual. The Macmillan Company, New York, U.S.A., Pág. 133-137.
8. Galet, P., 1979. A Practical Ampelography Grape Vine Identification. Cornell University, Ithaca and London, England. Pág. 61.
9. García, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Segunda Edición. Instituto de Geografía, UNAM, México.
10. Hidalgo, L., 1979. La Poda de la Vid. Segunda Edición. Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España. Pág. 15-195.
11. Jiménez, P.T., 1975. Experiencias sobre poda y conducción en viñedos de la Región de Aguascalientes. Seminarios Frutícolas. SARH-INIA-CIAB. Pág. 31-36.
12. Larrea, R. A., 1970. Viticultura Enológica y Frutera. Editorial-

Aedos, Barcelona, España. Pág. 119-145

13. Mancilla, R., 1978. Soportes y Espalderas. Guía Técnica del Viticultor, Comarca Lagunera. CIANE-INIA-SARH. Pág. 41-45
14. Martínez, H. y Nazrala M., 1972. Experiencias con Sistemas de conducción y Poda. Programa Vid. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Mendoza, Argentina. Pág. 9-16.
15. Martínez, P.R., 1981. Apuntes Inéditos de la Catedra de Fruticultura, Especialidad Agrícola, Facultad de Ciencias Químicas U.A.Q., Querétaro, México.
16. Milthorpe, F.L. & Moorby J., 1974. An Introduction to Crop Physiology. Cambridge University Press, Printed in Great Britain. Pág. 140-161
17. Noguera, P. J., 1972. Viticultura Práctica. Ediciones Dilagro, España. Pág. 93-139.
18. Rojas, G. M., 1977. Fisiología Vegetal Aplicada. Editorial McGraw-Hill, México. Pág. 64-84.
19. Rojas, M. R., 1980. Efectos de la severidad de la poda en el rendimiento y calidad de uva para vino en vid (*Vitis vinifera* L.) cv. "Cabernet Sauvignon" en Pedro Escobedo, Qro. Tesis Profesional. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Unidad Querétaro, México. Pág. 2-39.
20. Tiscornia, R.J., 1980. El Arte de Podar Frutales. Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina. Pág. 17-26.
21. Vega, J., 1969. Factores que condicionan la cantidad y calidad de la uva. IDIA No. 61, Mendoza Argentina.
22. Weaver, J.R., 1976. Grape Growing. Editorial Wiley-Interscience, New York, U.S.A. Pág. 175-184
23. Winkler, A. J., 1980. Viticultura General, 6ta. Impresión. Editorial Continental, S.A., México. Pág. 21-768
24. Zuluaga, P.A., 1962. Apuntes de la Cátedra de Viticultura General. Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza, Argentina. - Pág. 54-101.

A P E N D I C E

CUADRO 1. PRODUCCION DE UVA (Kg/parcela).

SISTEMAS DE PODA	B L O Q U E S					TOTAL	(X _t)
	I	II	III	IV	V		
Kniffin	124.2	182.1	174.3	140.9	176.2	797.7	159.5
Guyot Doble	144.7	156.8	200.8	182.6	161.6	846.5	169.3
C. Bilateral	56.7	80.7	36.2	59.7	35.1	268.4	53.7
C. Casenave	209.8	143.2	128.8	135.6	128.0	745.4	149.1
Total	535.4	562.8	540.1	518.8	500.9	2658.0	531.6
(X _b)	133.8	140.7	135.0	129.7	125.2		132.9

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCION DE UVA -
POR PARCELA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F obs.	F req.	
					5%	1%
Bloques	4	540.52	135.13	0.14	3.36	5.67
Tratamientos	3	42,864.21	14,288.07(13,698.55)	14.72**	3.59	6.22
Error	11	10,236.39	930.58			
Total	18	53,641.12				

C.V. = 22.95%

** : Significancia al 1%

* : Significancia al 5%

CUADRO 3. PORCENTAJE DE YEMAS BROTADAS POR PARRA.

SISTEMAS DE PODA	B L O Q U E S				
	I	II	III	IV	V
Kniffin	90.94	80.24	76.67	89.25	87.66
Guyot Doble	97.51	95.19	97.07	94.06	96.47
C. Bilateral	100.00	100.00	97.62	96.28	97.91
C. Casenave	81.80	92.67	96.75	88.57	88.66

CUADRO 4. TRANSFORMACION DE TÁNTO POR CIENTO (x), A ARCO SENO x.

SISTEMAS DE PODA	B L O Q U E S					TOTAL	(X_t)
	I	II	III	IV	V		
Kniffin	72.44	63.58	61.14	70.81	69.47	337.44	67.49
Guyot Doble	80.90	77.34	80.19	75.94	77.69	392.06	78.41
C. Bilateral	90.00	90.00	81.09	78.91	81.67	421.67	84.33
C. Casenave	64.75	74.32	79.53	70.27	70.36	359.23	71.85
Total	308.09	305.24	301.95	295.93	299.19	1510.40	302.08
(X_b)	77.02	76.31	75.49	73.98	74.80		75.52

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE YEMAS - BROTADAS POR PARRA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F obs.	F req.	
					5%	1%
Bloques	4	23.07	5.77	0.20	3.36	5.67
Trtamientos	3	820.30	273.43(269.71)	9.26**	3.59	6.22
Error	11	320.58	29.14			
Total	18	1,163.95				

C.V. = 7.15%

** : Significancia al 1%

* : Significancia al 5%

CUADRO 6. NÚMERO DE RACIMOS POR PARRA

SISTEMAS DE PODA	B L O Q U E S						TOTAL (X_t)	
	I	II	III	IV	V			
Kniffin	33.2	35.3	37.8	34.8	39.0	180.1	36.02	
Guyot Doble	29.6	40.6	36.8	42.3	37.0	186.3	37.26	
C. Bilateral	17.7	13.0	12.3	10.4	10.0	63.4	12.68	
C. Casenave	36.2	30.7	30.3	30.7	30.8	158.7	31.74	
Total	116.7	119.6	117.2	118.2	116.8	588.5	117.70	
(X_b)	29.2	29.9	29.3	29.5	29.2		29.43	

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE RACIMOS -
POR PARRA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F obt.	F req.	
					5%	1%
Bloques	4	1.46	0.36	0.02	3.36	5.67
Tratamientos	3	1,954.12	651.37(624.33)	38.40**	3.59	6.22
Error	11	178.87	16.26			
Total	18	2,134.45				

C.V. = 13.70%

** : Significancia al 1%

* : Significancia al 5%

CUADRO 8. SOLIDOS SOLUBLES (Grados Brix).

SISTEMA DE PODA	B L O Q U E S						TOTAL (X _t)
	I	II	III	IV	V		
Kniffin	20.23	20.15	18.63	19.13	19.90	98.04	19.61
Guyot Doble	20.03	19.63	19.20	19.20	18.75	96.81	19.36
C. Bilateral	20.46	20.30	22.27	20.47	19.23	102.73	20.55
C. Casenave	19.90	20.73	20.47	19.07	19.03	99.20	19.84
Total	80.62	80.81	80.57	77.87	76.91	396.78	79.36
(X _b)	20.15	20.20	20.14	19.47	19.23		19.84

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONTENIDO DE SOLIDOS SOLUBLES (Grados Brix).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F obt.	F req. 5%	F req. 1%
Bloques	4	3.34	0.84	1.36	3.36	5.67
Tratamientos	3	3.90	1.30 (1.20)	1.93	3.59	6.22
Error	11	6.77	0.62			
Total	18	14.02				

C.V. = 3.96%

** : Significancia al 1%

* : Significancia al 5%

CUADRO 10. ACIDEZ (grs/lt. de ácido tartárico)

SISTEMAS DE PODA	B L O Q U E S						TOTAL	(X_t)
	I	II	III	IV	V			
Kniffin	9.93	10.21	7.59	7.90	11.11	46.74	9.35	
Guyot Doble	10.05	11.57	7.69	7.55	12.21	49.07	9.81	
C. Bilateral	13.57	12.39	6.14	8.30	10.75	51.15	10.23	
C. Casenave	15.11	7.39	7.23	7.52	15.46	52.71	10.54	
Total	48.66	41.56	28.65	31.27	49.53	199.67	39.93	
(X_b)	12.16	10.39	7.16	7.82	12.38		9.98	

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ACIDEZ (grs/lt de ácido tartárico)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F obs.	F req.	
					5%	1%
Bloques	4	93.31	23.33	5.55 *	3.36	5.67
Tratamientos	3	4.02	1.34(1.33)	0.32	3.59	6.22
Error	11	46.21	4.20			
Total	18	143.55				

C.V. = 20.53%

** : Significancia al 1%

* : Significancia al 5%

CUADRO 12. PESO DE SARMIENTO (Kg/parcela)

SISTEMAS DE PODA	B L O Q U E S						
	I	II	III	IV	V	TOTAL	(X_t)
Kniffin	33.70	39.20	43.50	36.20	48.95	201.55	40.31
Guyot Doble	38.55	46.10	42.40	45.30	43.86	216.21	43.24
C. Bilateral	32.10	26.60	21.80	23.30	23.80	127.60	25.52
C. Casenave	33.50	30.00	29.10	24.30	22.90	139.80	27.96
Total	137.85	141.90	136.80	129.10	139.51	685.16	137.03
(X_p)	34.46	35.47	34.20	32.27	34.88		34.26

CUADRO 13. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DE SARMIENTO - POR PARCELA.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F obt.	F req.	
					1%	5%
Bloques	4	23.37	5.84	0.21	3.36	5.67
Tratamientos	3	1,166.78	388.93(353.07)	12.94**	3.59	6.22
Error	11	300.12	27.28			
Total	18	1,490.27				

C.V. = 15.24%

** : Significancia al 1%

* : Significancia al 5%