UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

# EVALUACION DEL EFECTO DE LA INCISION ANULAR SOBRE LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO DE LA FRUTA DE UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) EN DOS LOCALIDADES DEL NORORIENTE DEL PAIS.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

ANTONIO JOSE CASTILLO FRATTI

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1996

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

| | | |
|---|---|---|
| DECANO: | Ing. Agr. | Rolando Lara Alecio. |
| VOCAL PRIMERO: | Ing. Agr. | Juan José Castillo Mont. |
| VOCAL SEGUNDO: | Ing. Agr. | William Roberto Escobar Lopez |
| VOCAL TERCERO: | Ing. Agr. | Carlos Roberto Motta |
| VOCAL CUARTO: | P. A. | Henry Estuardo España |
| VOCAL QUINTO: | Br. | Mynor Joaquín Barrios Ochaeta |
| SECRETARIO: | Ing. Agr. | Guillermo Méndez Beteta |

Guatemala, noviembre de 1996.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

**"EVALUACION DEL EFECTO DE LA INCISION ANULAR SOBRE LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO DE LA FRUTA DE UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) EN DOS LOCALIDADES DEL NORORIENTE DEL PAIS".**

Como requisito previo a optar al titulo de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento por la atención a la presente.

Atentamente,

Antonio José Castillo Fratti.

## ACTO QUE DEDICO

A:

| | |
|---|---|
| DIOS | Fuente poderosa de luz que me a permitido alcanzar mis objetivos. |
| MIS PADRES | Dr. Juan José Castillo Orellana y Ester Antonia Fratti Vargas de Castillo. con profundo amor y agradecimiento a sus esfuerzos y sacrificios realizados. |
| MI HERMANA | Esther Castillo Fratti, con amor por el apoyo recibido. |
| MIS ABUELAS | Leonor Orellana Flores (QEPD) Sara Vargas Estrada, con amor y admiración. |
| MIS ABUELOS | Salvador Castillo Valenzuela (QEPD) y Victor Fratti León, con cariño. |
| MIS TIOS | Salvador, Alfonso (QEPD), Blanca, Victor, Isabel, Eugenia, Walter, Juan, Sergio, con cariño y aprecio. |
| MIS PRIMOS | Edna, Rosana, Chiqui, Enrrique, Nora, Alejandro, Salvador, Norma, Blanca, Beatriz, Bituca, Michel, con especial afecto y agradecimiento. |
| MI FAMILIA EN GENERAL | Con cariño y agradecimiento por el apoyo brindado. |
| MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS EN GENERAL | Como muestra de afecto y respeto por las experiencias compartidas a lo largo de la vida. |

**TESIS QUE DEDICO**

A: DIOS.

MI PATRIA GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MIS MAESTROS Y CATEDRATICOS QUIENES CONTRIBUYERON EN MI FORMACION.

TODAS LAS PERSONAS QUE HICIERON POSIBLE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

## AGRADECIMIENTO

A:

DIOS, Por darme la vida y la oportunidad de realizar este trabajo.

Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (PROFRUTA), por el apoyo recibido durante la realización del trabajo.

Mis asesores Ing. Agr. Tomas Padilla Cambara y Oscar Renee Villagrán Fajardo por su valiosa colaboración en la realización del presente trabajo.

Productores de Teculután, Zacapa y Chiquimula por permitir la ejecución del ensayo.

Todas aquellas personas que de una u otra manera, colaboraron y me apoyaron en el presente estudio.

INDICE DE CONTENIDOS.

## INDICE DE FIGURAS.



## INDICE DE CUADROS.

# EVALUACION DEL EFECTO DE LA INCISION ANULAR SOBRE LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO DE LA FRUTA DE UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) EN DOS LOCALIDADES DEL NORORIENTE DEL PAIS.

# EVALUATION OF THE EFECT OF THE RAUND INCITION OVER DE QUALITY AND PRODUCTION OF GRAPE (*Vitis vinifera* L.) ON TWO LOCATIONS NORTHEAST OF THE COUNTRY.

## RESUMEN.

La presente investigación fue realizada dentro de las actividades de investigación del convenio PROFRUTA-FAUSAC, el ensayo forma parte de la serie de experimentos propuestos para mejorar la producción y la calidad de la fruta de la uva (*Vitis vinifera* L.), con el objetivo de obtener mas y mejor fruta y de aceptación para el mercado nacional, esta serie de ensayos responden a las demandas y sugerencias de los productores expresadas en reuniones realizadas con los mismos.

Los tratamientos evaluados para mejorar la calidad de la fruta fueron el anillado basal del eje central y el anillado de los brazos, en dos diferentes épocas del cultivo (después de poda, en la floración), el diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con 5 tratamientos incluyendo un testigo (sin anillado) y 4 repeticiones, en dos localidades del Nororiente del país (Zacapa y Chiquimula), Se tomaron en cuenta variables agronómicas como número racimos por planta,

largo de racimo, peso de racimo, número de bayas por racimo, peso y volumen de la baya, peso por planta y rendimiento, dentro de las variables de calidad, esta el tamaño de la baya, grados brix. A Los resultados se les realizó su respectivo análisis de varianza prueba de medias y contrastes ortogonales. Además se realizó una prueba sensorial (aceptación) tomando encuenta aspectos de apariecia general de la muestra, sabor, dulsura, acidez, sabor amargo e intención de compra del producto, de la uva de los tratamientos en donde se agregó un testigo relativo (uva importada) para realizar la prueba.

Los resultados obtenidos en el ensayo indican que el anillado no produjo ningún efecto significativo en el rendimiento y calidad de la uva, así como en la aceptación del producto por el consumidor. Se recomienda continuar con estos experimentos basados en otros aspectos como reguladores de crecimiento, fertilización y puntos optimos de corte de la fruta para mejorar la calidad de la misma.

# 1. INTRODUCCION:

El consumo de fruta fresca en Guatemala y Centro América es elevado, en el país constituye el cuarto producto de consumo en la dieta alimenticia, y según el Banco de Guatemala (6) año con año se gastan millones de dolares en divisas en la importación de esta para satisfacer los gustos y demanda del consumidor, mucha de la cual se produce en el país.

El caso de la uva (Vitis vinifera L.) no es la excepción y la tendencia es a incrementarse en los años que vienen, ya que es un fruto comestible de agradable sabor y de alto valor alimenticio.

La vid (Vitis vinifera L.) se ha cultivado desde hace muchos años en nuestro país, fue traída por los colonos españoles. Se tiene información que los primeros viñedos fueron introducidos por los frailes domínicos en el valle de San Jerónimo y Salamá.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), debido a la falta de conocimiento sobre el cultivo, inició en 1980 una serie de trabajos, como parte de sus actividades de generación de tecnología, destinada a obtener información sobre el cultivo e introducir el mismo a regiones que son potenciales para este cultivo pero por falta de presupuesto no se continuaron los mismos.

Posteriormente El Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (PROFRUTA) decidió realizar una serie de ensayos con la intención continuar y generar más y mejor información sobre el cultivo, la que será utilizada para mejorar las condiciones de este y del agricultor, incrementando su calidad y el rendimiento por unidad de área, facilitando su mercadeo y haciendo más rentable al cultivo.

El presente trabajo fue realizado como parte de las actividades antes mencionadas, se evaluó el efecto de la incisión anular o anillado

sobre la productividad y calidad de la de la vid (*Vitis vinifera* L.), haciéndolo en dos formas; anillado basal en el eje central de la planta y el anillado en los brazos, durante dos etapas del cultivo; después de la poda y en la floración, en dos localidades diferentes del Nororiente del país.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA:

Todos los años Guatemala gasta millones de divisas en la importación de uva al país, según el Banco de Guatemala (6) entre 1993 y 1994 se importaron al país un total de 4,500,000 kg de Uva con un valor de $3,876.000 de dólares, fruta que es producida aquí pero por la baja calidad de la misma el consumidor prefiere la uva importada, afectando al agricultor nacional que se dedica a esta actividad y a los campesinos que dependen de la misma (una hectárea se Uva puede llegar a generar hasta 800 jornales por año, ya que mucha de sus actividades son de tipo manual).

Mejorando la calidad de nuestro producto se puede llegar a solucionar en gran parte el problema de el desplazamiento de nuestro producto por el extranjero aumentando esto los beneficios del mismo, además se logrará evitar el escape de divisas, hacer que ese dinero quede en el país y en los productores.

El aspecto físico en general como el tamaño, color y el sabor del fruto de la vid (Vitis vinifera L.), son características organolépticas muy importantes para el cultivo, la aceptación de este en el mercado dependerá de si estas características satisfacen o no al consumidor.

En reuniones y seminarios recientes realizados por el Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (PROFRUTA) con productores de uva de mesa (Vitis vinifera L.) del Nororiente del país, donde esta localizada la mayor producción a nivel nacional, se determino que uno de los principales problemas que afrontan los productores es el de la baja calidad del fruto, la que no esta a la altura de la demanda del mercado nacional y asi como para el internacional.

Entonces las principales acciones están orientadas a aumentar la

calidad del producto nacional y con esto evitar los problemas antes planteados.

# 3. MARCO TEORICO:

## 1. Marco Conceptual:

### 1.1. Caracteristicas del Cultivo:

#### 1.1.1. Origen de la Vid:

La vid es originaria de las regiones meridionales del mar Caspio, el cultivo de esta empezó en el Asia Menor en la región del sur y entre los mares Caspio y Negro, muchos botánicos coinciden en que esa región es la cuna de la uva (Vitis vinifera L.), especie de la cual se derivaron todas las variedades cultivadas de uva antes del descubrimiento de América, desde allí, el cultivo de la vid se extendió hacia el oeste y el este. (15,18)

Las líneas de expansión de las variedades de vino, fueron diferentes a las líneas de las variedades de uvas de mesa, por las diferencias en las costumbres y en la religión entre los pueblos de las costas australes y septentrionales del mediterráneo. (16)

#### 1.1.2. Clasificación Taxonómica del cultivo:

De acuerdo a Stanley y Steyermark (14), la clasificación taxonómica de la vid (Vitis vinifera L.) es la siguiente:

| | |
|---|---|
| Reino: | Plantae. |
| Subreino: | Embryobionta. |
| División: | Magnoliophyta. |
| Clase: | Magnoliopsida. |
| Subclase: | Rosidae. |
| Orden: | Rhamnales. |
| Familia: | Vitaceae. |
| Genero: | Vitis. |
| Especie: | Vitis vinifera L. |

1.1.3. Descripción de la Planta:

La vid es un arbusto, sarmentoso y trepador, que se fija a tutores naturales o artificiales mediante ciertos órganos llamados zarcillos. (7,15)

En la vid se puede distinguir una parte enterrada formada por las raíces, y otra parte aérea en la que hay que distinguir; el tronco, brazo y sarmientos que duran varios años. y las hojas, frutos y zarcillos cuya duración no pasa corrientemente de un año. (7)

a) Raíces: La función principal es la de absorber minerales, anclar o sostener la parra y almacenar sustancias de reserva. posee diferentes tipos de raíces cuya profundidades van de 60 a los 150 cm. de profundidad, pero puede llegar a 3.5 m en suelos profundos que posean buena textura, composición y aeración. (1)

Según Hidalgo (7) además de la función de sostén y de absorción de nutrientes las raíces respiran y realizan un intercambio gaseoso entre oxígeno y anhidrido carbónico, las raíces poseen unos pelos absorbentes con los que agua y nutrientes son absorbidos dando a la formación de la sabia bruta, la que es conducida a las partes aéreas y regresada de nuevo como sabia elaborada.

b) Tronco y brazos: En la parte aérea de la planta se distinguen el tronco y los brazos, son de forma tortuosa y de corteza exfoliable, si la vid se cultiva baja a el tronco se le llama cepa. (7,15)

Las ramas son nudosas y flexibles llamadas también pulgares o varas, las que tienen un solo año se le llaman pámpanos que posteriormente se convertirán en sarmientos y son las únicas que pueden producir brotes fructíferos. En la vid los ramos de frutos son los sarmientos que se deben considerar como ramas mixtas puesto que dan

origen también a brotes herbáceos.(7,14,15)

Tamaro (15) indica que las yemas u ojos se encuentran a lo largo del sarmiento y excepcionalmente sobre el leño mas viejo. De la yema fructífera nace el brote, llamado también pámpano mientras es herbáceo, el cual empezando por la parte opuesta de la tercera hoja, lleva los frutos.

c) Hojas: Las hojas son dísticas, o sea que alternan sobre dos caras opuestas del sarmiento, son enteras, tri o quinquelobadas, frente a las hojas siempre se encuentran las flores y zarcillos, las hojas tienen tres partes distintas, el peciolo, bracteas y el limbo. (7,14,15,18)

d) Los Zarcillos: Se desarrollan opuestamente a las hojas cuando no llevan racimos, sirven para soportar los brotes, este soporte ayuda a proteger a este del daño del viento, lo mantiene en posición para proporcionar sombra y conserva al fruto fuera del suelo. En algunos casos en el cultivo de uva de mesa se suelen suprimir los zarcillos. (15,18)

e) Racimos y Flores: Las flores de la vid están reunidas en los racimos, que se encuentran opuestos a las hojas al igual que los zarcillos, el eje principal de el racimo es llamado raquis, del raquis salen ramas que se dividen para formar los pedicelos que cargan o llevan las flores individuales, las flores en si son pequeñas, verdosas, hermafroditas, con cáliz pequeño, pentadentado, corola de cinco pétalos, inserta sobre el borde externo del disco hipogino, los pétalos están soldados entre si por el ápice, al desprenderse dejan libre los cinco estambres, las anteras son biloculares y versátiles, ovario libre con dos celdas que encierran cada una dos óvulos. (1,14,15,18)

f) El Fruto: Es una baya carnosa, suculenta, que encierra de una a

cuatro semillas, la formación de esta se da después de la fecundación, pero hay otros mecanismos que provocan la formación de la fruta como son la Partenocarpia estimulativa y la Esternoespermocarpia. (14,15,18)

g) La semilla: Posee una testa crustácea, cubierta de epidermis delgada y con la ridícula revuelta hacia abajo, es decir hacia la base del fruto. Se forma solamente cuando hay una fecundación. (15)

1.2. Condiciones Ambientales para la Vid.

1.2.1. Humedad y Temperatura:

Las uvas son nativas de la zona tibia templada entre los 34 grados de Latitud Norte y 49 de Latitud Sur es allí, donde su cultivo tiene más éxito. (18)

Según Arévalo (1) las vides se pueden hacer producir en magnificas condiciones en los lugares que cuenten con un clima seco (humedad relativa baja) y una altitud entre los 500 y los 1500 pies, en los cuales la temperatura promedio anual este arriba de los 23 grados centígrados, condiciones que en nuestro país se dan en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa.

1.2.2. Condiciones del Suelo:

Las uvas se adaptan a un amplio rango de tipos de suelos, pero en general se deben evitar arcillas pesadas, suelos muy delgados, mal drenados y aquellos suelos que contengan altas concentraciones de sales de los metales alcalinos, boro y otras sustancias tóxicas. (18)

Las diferentes variedades de uva son plantas que tienen un sistema radicular profundo que exploran totalmente el suelo en profundidades desde 1.8 a 3 metros o más, si no existen capas de suelo que obstruya el crecimiento radicular, las vides más grandes y las cosechas más abundantes se producen en suelos profundos y fértiles, en zonas

lluviosas el buen drenaje es esencial. (18)

1.3. Manejo del Cultivo:

1.3.1. Preparación del terreno:

La preparación del terreno incluye el desmonte, o sea la remoción de árboles, troncos, piedras y cualquier otro tipo de obstrucciones que interfieran con el cuidado del viñedo, la buena preparación del terreno ayuda a que las plantas tengan un buen brote, la configuración de la vid es más fácil si todas las plantas crecen uniformemente y se les da la atención al mismo tiempo. (12,18)

Se le debe poner una atención especial para destruir toda competencia entre las vides y cualquier otra planta o cubierta vegetal que se pueda desarrollar, para evitar la competencia. (12,18)

La profundidad a la cual el suelo debe romperse o roturarse depende de su naturaleza y del tratamiento previo que haya recibido, en un suelo uniforme en cuanto a sus características y sin pie de arado, la aradura adecuada sería a una profundidad de 20 a 25 cms y posteriormente esta superficie emparejada para facilitar el trazo del viñedo. Si existe problemas de pie de arado por labores poco adecuadas, es conveniente la utilización del subsolado.

1.3.2. Siembra:

Lo más recomendable mientras no existan problemas de plagas y enfermedades, como nematodos y filoxera, es el de propagar las vides por medio de estacas que se pongan a desarrollar raiz en viveros especiales o directamente en el suelo, el principal medio de propagación de la vid es por medio de injertos siendo los más practicados los de banco y los de campo, la propagación por semilla es destinada únicamente para la creación de nuevas variedades (1,18)

Las vides injertadas se podan antes de ser plantadas, las puntas se cortan para tener un buen pulgar o sarmiento simple de una o dos yemas, por conveniencia las raíces se cortan hasta 7 ó 10 cm, si los hoyos se hacen con barrena mecánica y se cortan hasta 2.5 cm para hoyos hechos con presión hidráulica, en el momento que las estacas estén siendo preparadas se deben seleccionar y descartarse todas aquellas vides malas o defectuosas. (18)

1.3.3) Utilización de Tutores o Soportes:

La vid no puede crecer satisfactoriamente sin alguna forma de sostén, hasta el principio de la década de los veinte, algunos viñedos fueron explotados sin sostén y los costos elevados en la mano de obra, fructificación retrasada y operación de viñedos en plantas mal formadas, fueron todos ellos factores de mayor peso que los gastos de estacas o tutores apropiadas y espalderas. (18)

Los soportes necesarios son de dos clases: de poco tiempo y permanentes, ambas clases hacen posible obtener rápida y económicamente una vid bien formada con un tronco derecho fuerte, una vid que no interfiera con el cultivo y otros trabajos, libres de los defectos y lesiones que restan vida a la planta. Dependiendo del tipo de poda que se quiera realizar así será el tipo de sostén que se necesite. (17,18)

Por lo antiguo y extendido de la industria de la vid, se han diseñado y empleado una gran variedad de formas de apoyos. Las formas más practicas pueden clasificarse en cuatro grupos: Estacas, espalderas verticales, espalderas de alambrada o enrejado superior ancho y emparrados. (18)

Según Arévalo (1) los postes de sostén pueden ser de concreto de 2.5 a 3 metros de longitud, los cuales sostendrán el alambre galvanizado

grueso, los postes se colocan a 4 metros de distancia entre ellos en una forma transversal lo que formará cuadros de 4 X 4 m. (10)

1.3.4. Control de Plagas y Enfermedades:

Las vides son susceptibles a cierto número de enfermedades, alguna de ellas tan serias que los viñedos no pueden conservarse donde las condiciones climáticas favorecen particularmente a la enfermedad. (18)

Flores López (5) indica que el mejor control para enfermedades fungosas provocadas por el mildiu (Plasmopara viticola (Berk.& Curt.) Berl.& de Toni) es el de alternar aspersiones de metalaxil con mancozeb, aunque mezclar metalaxil+oxicloruro de cobre o con benalaxyl producen estadísticamente los mismos resultados.

Los parásitos fungosos originan el mayor número de las enfermedades de la vid, las enfermedades causadas por virus que son propagadas por insectos como la enfermedad de Pierce o las que son diseminadas en el suelo, como la enfermedad de encrespamiento de las hojas, son las enfermedades más destructivas y difíciles sino imposibles de controlar, aunque muchas de las enfermedades causados por virus se pueden controlar sembrando pies o cepas libres de virus. (18)

Los insectos son la causa directa de unas pocas enfermedades y son importancia crítica como vectores de las mismas.

Arévalo (1) indica que otros organismos que ataca a la raíz son los nematodos, provocando nudosidades y laceraciones en la raíz, estos podría llegar a constituir un problema si no se les controla, además resalta que sería conveniente evaluar patrones resistentes como el de la vid silvestre que según parece es resistente a estos organismos, el control también se puede hacer con químicos pero estos son costosos y peligrosos.

1.3.5. Control de Malezas:

En el cultivo las malezas deben mantenerse controladas, en muchos lugares el control significa la eliminación completa después de las lluvias.

El control de las malezas empieza desde el establecimiento del viñedo, una de las intenciones principales de la preparación del terreno es eliminar las malas hierbas, los controles posteriores pueden hacerse por medio de herbicidas o por métodos especiales de cultivo. (18)

1.3.6. Fertilizaciones:

La vid se puede adaptar a una gran amplitud de valores de fertilidad del suelo, estas plantas son mucho menos exigentes que muchas otras plantas hortícolas en lo relativo al nivel cuantitativo de los nutrientes del suelo. (18)

Arévalo (1) señala que la vid es una planta que se da bien en suelos pobres pero cuyo contenido de potasio sea alto, condición que favorece a nuestro país ya que la mayoría de suelos son de origen volcánico y por lo tanto poseen altos contenidos de ese elemento.

Schneider (12) indica también que la vid responde muy bien a las fertilizaciones nitrogenadas y de potasio, especialmente en suelos pobres, la respuesta no es igual en suelos fértiles, agrega también que la deficiencia de magnesio es bastante común en suelos de pH ácido, es recomendable en estos casos la aplicación de cal dolomítica.

Para Arévalo (1) lo mejor es reponer en el suelo las cantidades de minerales que la vid extrae, junto con la aplicación de fertilizantes foliares que contengan nitrógeno, fósforo, azufre y boro.

1.3.7) Riego:

Este es de mucha importancia en lugares de clima seco en donde el

período de lluvia ocurre de mayo a octubre y con lluvias escasas aún dentro de este período, el riego de una planta de crecimiento rápido es el de la vid, exige tanto riego suplementario para la época de lluvia como el riego continuo en la época seca, y deberá de ser así porque dentro del período regular de lluvias se da por completo un ciclo de crecimiento y fructificación de la parra y otro ciclo en el resto del año que ya no hay lluvias. (1)

Winkler (18) indica que la época para regar, el número de riegos y la cantidad de agua por aplicarse en cada riego se determina por el suelo, el clima, la variedad de las vides cultivadas y el tiempo de la maduración.

1.3.8. La Poda:

Con la palabra poda se designan los distintos cortes y supresiones que se ejecutan en los sarmientos, brazos y excepcionalmente en el tronco y en las partes herbáceas. (7)

La poda aunque reste vigor a la planta se admite como una operación necesaria, ya que sin ella el cultivo de la vid no es económico. (7)

Los objetivos que persigue la poda en general es el de darle una forma a la planta en los primeros años y concervarsela para facilitar y hacer económica todas las operaciones del cultivo, que rinda una cosecha anual regular y constante sin altibajos, regularizar la fructificación, acomodar las dimensiones de la vid a la variedad y a las condiciones que se tienen, la administración y prudente distribución de la savia, disminuir las perdidas del potencial vegetativo. (7)

1.3.9. Cosecha:

Como las uvas de mesa se cultivan primeramente con el fin de comerse, una primera consideración al cosechar debe ser la aceptación

del consumidor. (18)

Según Tamaro (15), la recolección se deben hacer a medida que los racimos van alcanzando el grado de madurez que los hace más aceptable en el mercado.

Las consideraciones principales son que las uvas deben ser atractivas en apariencia y en calidad comestible, tener buenas calidades para embarque y conservación y llegar al mercado cuando los precios sean favorables. (18)

1.4. Calidad de las Frutas:

Pantastico citado por Lemus (8), indica que las características de calidad de un producto se puede dividir en tres: Características sensoriales, ocultas y cuantitativas.

1.4.1. Características Sensoriales:

Según Pantastico citado por Lemus (8) son:

- Color:

Este aumenta el atractivo de la fruta y en muchos casos se emplea como índice de madurez, esta asociada con el sabor la textura y sus cualidades salutíferas.

- Forma y Tamaño:

No se le da la importancia suficiente a estas características, en los procesamientos de alimentos la clasificación de la fruta por tamaño y forma es uno de los primeros pasos, esto se hace principalmente para obtener una uniformidad en el producto y proporcionar al consumidor el tamaño que prefiera.

- Textura:

Este es un atributo de primera importancia y es relativo la

condición que es deseable en un producto puede ser rechazado en otros.

En esta características intervienen sensaciones de tacto, que determinan la firmeza, suavidad (que cede al tacto), jugosidad, granulosidad, fibrosidad y harinosidad de las frutas.

- Sabor:

Los sabores distinguen a los alimentos entre si. Es difícil evaluarlo con instrumentos, todavia se miden en gran parte con métodos subjetivos, como el de grupo de catadores.

1.4.2. Características Ocultas.

- Valor Nutritivo:

Los frutos suculentos y los tubérculos con alto contenido de solidos totales por lo general tienen almacenados gran valor alimenticio. los consumidores prestan poca atención al valor nutritivo de las frutas. (8)

1.4.3. Características Cuantitativas.

- Rendimiento de una variedad:

Rendimientos elevados y resistencia a enfermedades y plagas, reducen los costos de producción, por lo que se buscan variedades que cumplan con estas características, sin descuidar la calidad. (8)

1.5. Incisión Anular:

La incisión anular llamada también anillado o cinturado es una práctica antigua, que esta dirigida a lograr una mejora en la calidad de la uva de mesa. (7,18)

Tamaro (15) indica que el anillado se realiza para impedir la caída o aborto de la flor y para que sea mayor el desarrollo de el racimo y adelantar la floración.

La incisión anular consiste en la remoción o eliminación de un

anillo estrecho de corteza hecho enteramente alrededor de algunas de las partes o miembros de la vid, el ancho de la incisión es de aproximadamente 3 a 4.8 mm, el anillo se puede sacar, de los brazos o de los sarmientos frutales o pulgares (15,18)

Al separar el anillo de la corteza y liber (partes blandas) sin lastimar la parte dura del sarmiento, se logra que el paso de la savia bruta se de en forma normal en la planta, y además interrumpir momentáneamente la bajada de sabia elaborada con lo que la concentración de hidratos de carbono (azucares y almidones) aumenten en las partes de arriba de la herida. (7,18)

Winkler (18) indica que es necesario que el anillo de corteza sea quitado completamente, si se deja aunque sea una pequeña sección del anillo puede haber poca o ninguna respuesta, ya que la transferencia de materiales no se interrumpe lo suficiente para que se produzcan los efectos deseados. Además resalta que el anillado se tiene que hacer de tal forma que las heridas cicatricen en un tiempo corto.

Los objetivos que persigue el anillado pueden ser varios, como mejorar la formación de los granos, aumentar el tamaño de los granos individuales y adelantar la maduración. (17,18)

1.5.1. Para Mejorar la Formación de los Granos:

Muchas de las flores en la vid fallan en su formación, debido a la falta de polinización, de fecundación o diversas causas, en algunos casos las flores no caen y producen bayas pequeños redondos sin semillas (granos reventados), el anillado puede ayudar a la formación de granos reventados, para que cause este efecto la operación debe hacerse antes de la caída normal de las flores. La incisión es más efectiva cuando se hace durante la floración y el incremento en la cosecha, es el resultado

de tener granos más pesados y de mejor formación. Según información de practicas realizadas en los viñedos de California en Estados Unidos.(18)

1.5.2. Para Aumentar el Tamaño del Grano:

El agrandamiento de los granos sin semilla puede ser apresurado y su tamaño final ser aumentado en forma apreciable, con una incisión anular hecha en una época que sea efectiva.

Según varias pruebas realizadas el anillado brinda mejores resultados cuando se efectúa tan pronto como sea posible después de la caída normal de las flores, entre más se retrase la operación menor será el aumento en el tamaño de el grano y en peso. (17,18)

Winkler (18) indica que el aclareo es una operación muy necesaria, cuando a las vides de las variedades sin semilla se les hace la incisión anular, ya que a la vides que no se les hace esta operación los racimos se encuentran sobre cargados y la consecuente mala calidad del fruto y debilitamiento de la vid.

1.5.3. Para Adelantar la Maduración:

Si la intención del anillado es el de mejorar el color y apresurar la maduración las incisiones deben ser abiertas y efectivas durante la parte preliminar del período de maduración, que es el período del incremento más rápido en el nivel del azúcar. (17,18)

Para que el anillado mejore el color y adelante la maduración, la incisión debe ser hecha justamente antes de que empiece la maduración y cuando aparecen las primeras trazas del color en el fruto. (18)

El mismo Winkler (18) señala que este tipo de operación es de valor económico dudoso, con excepción de algunos lugares donde unos cuantos días en el avance de la maduración, pueda significar una diferencia en el precio.

1.5.4. Técnicas de Incisión Anular:

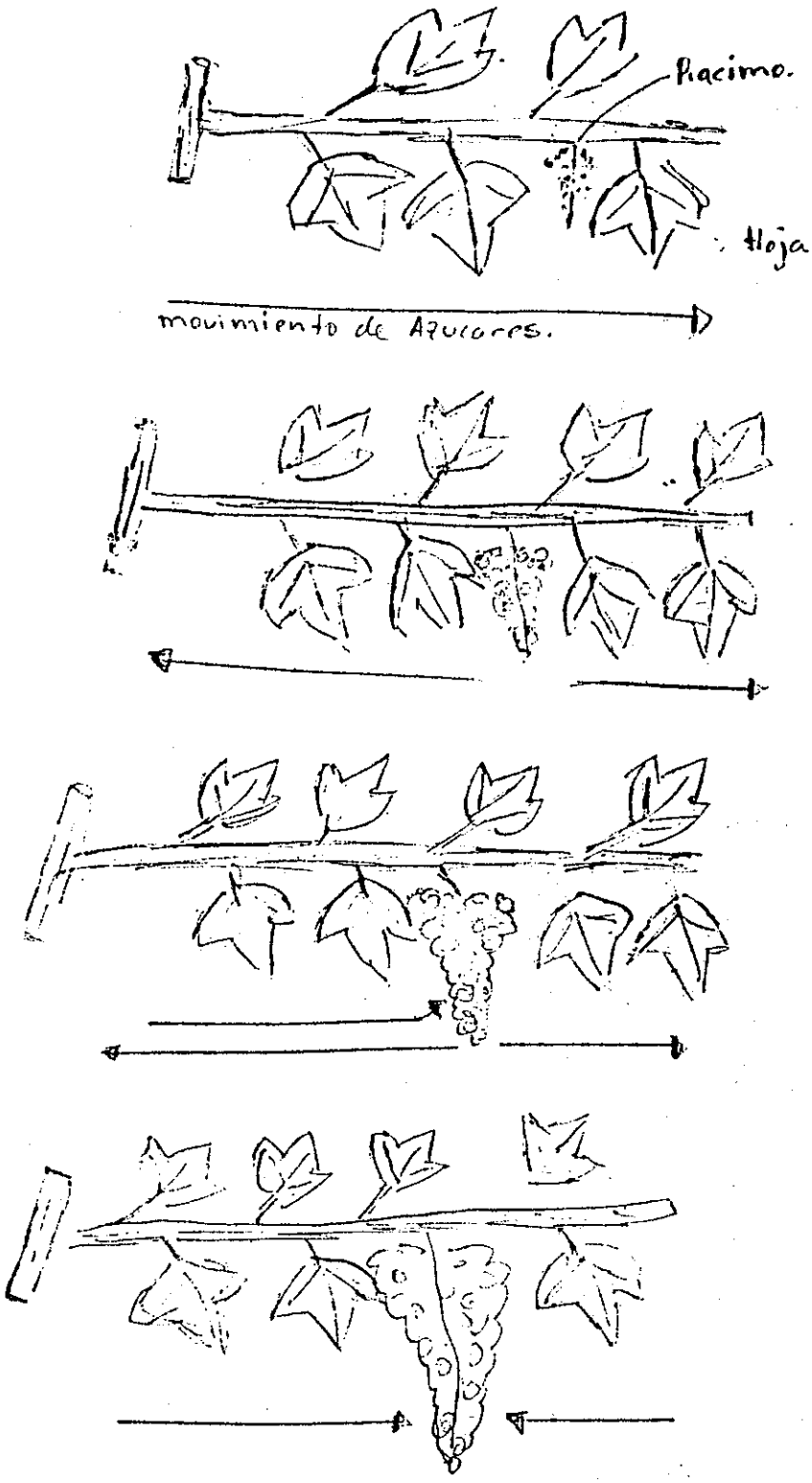
Para practicar la incisión anular en los troncos de las vides hay disponibles varios tipos de navajas de hoja doble, en los sarmientos esta operación se hace mejor con tijeras para anillar que tienen hojas dobles en cada lado. En el caso de las primeras se corta a través de la corteza, presionando en los mangos, luego se suelta y se da vuelta a las tijeras en el sarmiento y se corta otra sección del anillo, volviendo a apretar, una vez que se ha cortado por completo el anillo alrededor del sarmiento se quita haciendo girar las tijeras, con una ligera presión, alrededor del mismo. Con las otras se colocan las tijeras en el sarmiento y se les hace girar sin apretar el mango hasta que se separe la corteza. (17)

Weaver (17) destaca que para hacer el anillado en el tronco, primero se quita la corteza suelta con el extremo correspondiente de la navaja para anillar troncos, luego con la hoja doble se elimina por completo la corteza alrededor de la cepa.

1.5.5. Principio sobre los que se basa el efecto de la Incisión Anular.

Según estudios realizados en Venezuela (10), La utilización y almacenamiento de azucares en la planta de uva se comporta de la siguiente manera (figura 1)

- Las primeras 3 semanas el movimiento de los fotosintatos (azucares) es a los puntos de crecimiento, brotes, y raíz, la planta hace uso de sus reservas.
- De la 3era semana a la 8va el movimiento de los fotosintatos es a las puntas de crecimiento y al resto de la planta, debido a que las hojas ya han empezado a exportar azucares.




2 - 3 SEMANAS
DE BROTACION.

3 - 8 SEMANAS.
HASTA LA FLORACION

DESDE EL CUAJE HASTA
EL COMIENZO DE LA MA-
DURACION O ENVERO.

MADURACION DE LA
FRUTA.

Figura 1 :Comportamiento de la utilización y almacenamiento de carbohidratos en la planta de Uva.

- En la etapa de cuaje a envero (cambio de color) las puntas de crecimiento y el racimo son los principales destinos de los fotosintatos.
- De envero a maduración los racimos reciben la totalidad de los fotosintatos.

En conclusión lo que pretende el anillado como ya lo mencionaron los autores anteriores es el de obstruir el paso de los fotosintatos a los puntos de crecimiento por un determinado tiempo (mientras se reestablece el paso) y que estos se queden a disposición de el racimo en las primeras 8 semanas después de la poda.

## 2. Marco Referencial:

### 2.1. Descripción del Area Experimental.

#### 2.1.1. Ubicación de el lugar:

Los ensayos fueron realizados en dos localidades diferentes, una en la cabecera departamental de Chiquimula y la otra en el municipio de Teculután, departamento de Zacapa, ambos de la región nororiental del país (figura 2).

- Localidad 1: Localizada en la cabecera de el departamento de Chiquimula ubicada en las coordenadas 14°52´02" Latitud Norte y 89°32´14" Longitud Oeste, 400 msnm, a una distancia de 170 Km de la ciudad capital.
- Localidad 2: Localizada en la aldea Los Puentes de el municipio de Teculután, departamento de Zacapa, ubicado en las coordenadas 14°57´52" Latitud Norte y 89°42´37" Longitud Oeste, a 220 msnm a 120 km de la ciudad capital.

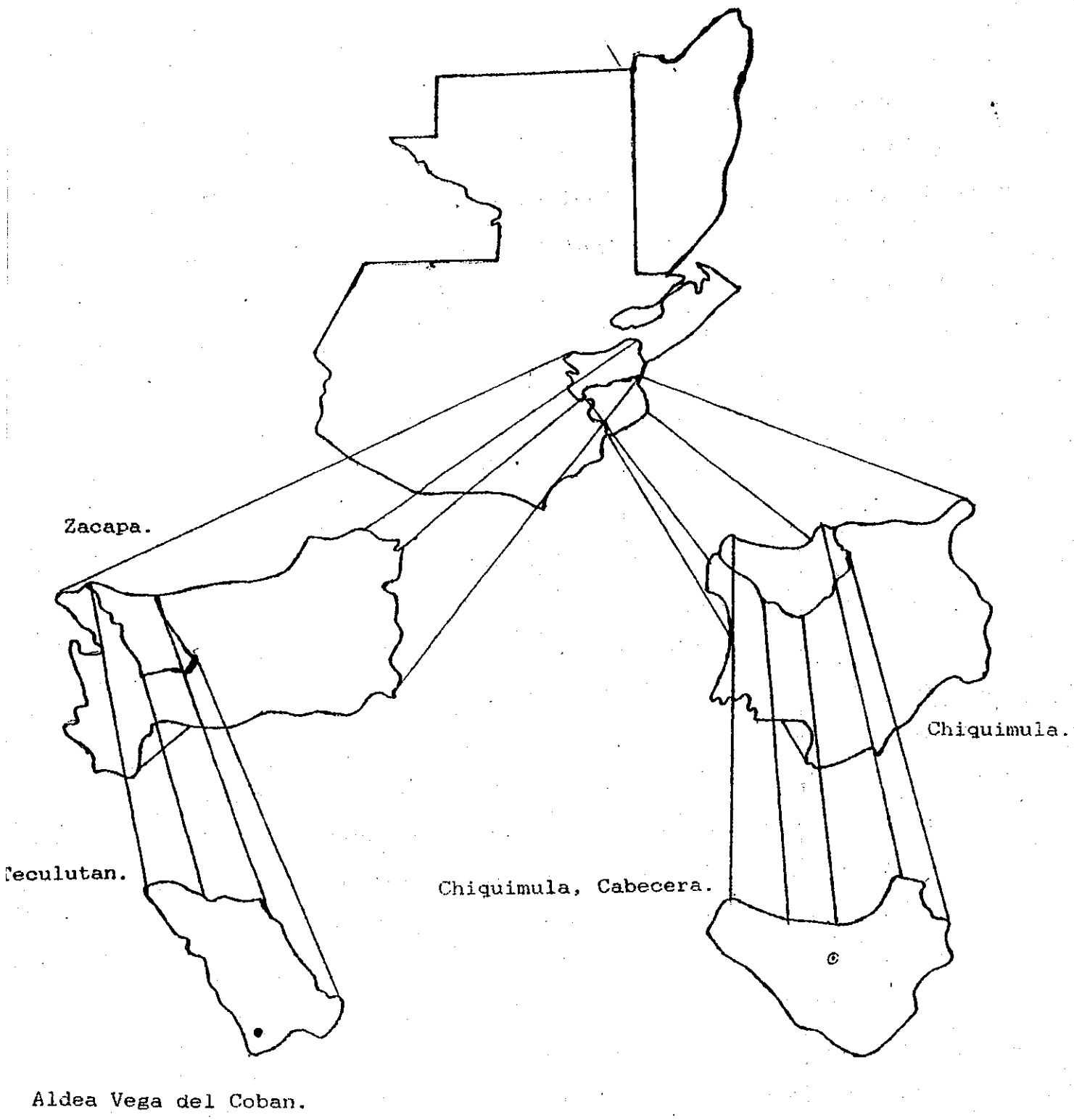



Figura 2: Ubicación de los lugares del Experimento.

2.1.2. Zonas de Vida:

- Localidad 1: Según De la Cruz (3) esta área pertenece a la zona de vida de Bosque Seco Subtropical (bs-S), la zona comprende un área que rodea el monte espinoso en el valle del Motagua, hasta el río Lobo sobre la ruta al Atlántico, baja hacia el sur por el valle de Jocotán y Camotán, parte de Chiquimula hasta Quezaltepeque, también se encuentra esta zona en Ipala, parte de Jalapa, Jutiapa hasta la frontera con el país vecino de El Salvador.

Los terrenos correspondientes a esta zona ecológica son de relieve desde plano hasta accidentado en la parte baja de la sierra de las minas, su elevación varia desde 0 hasta 1,200 msnm. (3)

Posee suelos de buena calidad en los terrenos planos, con regadío producen cosechas rentables de melón, sandía, tomate, yuca, chile y otros propios de agricultura intensiva, en algunos lugares también se puede cultivar mango, guanaba y marañón. (3)

- Localidad 2: Según De la Cruz (3) pertenece a la zona de vida del Monte Espinoso, abarca un área que va desde el municipio de El Jícaro en el valle del Motagua, hasta la aldea El Tempisque, cruzando hacia La Fragua, Zacapa hasta llegar a Chiquimula (928 Km2).

Estos terrenos son de relieve plano a ligeramente accidentado, su elevación varia de 180 a 400 msnm, su vegetación natural está constituida mayormente por arbustos y plantas espinosas. (3)

Las tierras de esta zona solo pueden ser utilizadas en fitocultivos con regadío. Los cultivos principales son: sandía, melón, tomate, chile, tabaco.

2.1.3) Condiciones Climáticas:

- Localidad 1: En esta localidad las condiciones climáticas se

caracterizan por días claros y soleados durante los meses que no llueve y parcialmente nublados durante la época de enero-abril. La época de lluvias corresponde especialmente a los meses de junio a octubre, durante los cuales cae entre 500 y 1,000 mm y como promedio anual 855 mm, la temperatura media anual en esta región oscila entre 19 y 24 grados centígrados, evapotranspiración potencial es de alrededor de 150%. (3)

- Localidad 2: En esta región las condiciones climáticas están representadas por días claros en la mayor parte del año y una escasa precipitación anual, que generalmente se presenta durante los meses de agosto a octubre y es de 400 a 600 mm anuales, la temperatura oscila entre los 24 y 26 grados centígrados, con una evapotranspiración potencial en promedio de 130%, mayor a la cantidad de lluvia total anual. (3)

2.1.4. Características de los Suelos:

Según Simmons et al. (13) los suelos de las dos localidades pertenecen a la serie de suelos de Los Valles No Diferenciados (SV), este tipo de suelo describe a los terrenos de los valles grandes en los cuales ningún tipo de suelo es dominante, incluyen un gran variedad de material madre, tipos de suelos y grados de inclinación, en casi todos lados el material ha sido transportado por el agua, gran parte del área es casi plana y conveniente para la agricultura mecanizada, pero también se incluyen lugares de pendientes muy inclinadas.

En el área de estudio localizada en la parte de Chiquimula se puede encontrar este tipo de suelo (SV) junto o asociado con otro tipo de suelo clasificado según Simmons (13) como de los Suelos Aluviales No diferenciados (SA), son suelos jóvenes de origen aluvial de

características diferentes, bien drenados, arenosos, de reacción neutra a alcalina en unos lados, pero en otros lados pueden ser pobremente drenados, pesados.

2.2. Material Experimental:

El material que se utilizó en el ensayo fueron plantas adultas de la variedad de uva roja, llamada comúnmente "Uva roja del Jute", se escogió esta variedad ya que es la que más área ocupa a nivel nacional, aproximadamente 45 hectáreas.

2.2.1. Descripción del Material(*):

Variedad de uva de mesa de origen desconocido, traída al país por un ciudadano belga y cultivada en el área de Usumatlán, Zacapa.

La cepa es medianamente vigorosa, de buena adaptación a zonas de clima cálido y templado de inviernos cortos, definidos y humedad relativa baja, un poco susceptible a enfermedades fungosas como Antracnosis (Colletotrichum sp.(Penz.)Penz.& Sacc.), Mildiu Lanoso (Plasmopara viticola (Berk.& Curt.)Berl.& de Toni) y Oidium (Uncinula necator (Schw.) Burr.).

Las yemas productores se localizan generalmente en la quinta y sexta yema, tiempo de germinación o brotación después de la poda es de 3-4 días, los días a floración son de 30 a 35, días a cuaje de fruto son de 40 a 45, los días a envero son de 110 a 120, el ciclo medio de producción es de 18-21 semanas después de la poda, todo esto dependiendo de las condiciones ambientales que se presenten en la zona.

La forma del racimo es cónica alargada, el tamaño es de mediano a grande (18-20 cms de largo), la firmeza del racimo se puede catalogar

---

(*)Basado en experiencias de técnicos de ICTA, PROFRUTA y productores.

como semicompacto, la forma de la baya es redonda a ligeramente ovalada, tamaño mediano a grande de color rojo a rojo obscuro en su madurez, la piel medianamente gruesa con 1 ó 2 semillas por baya, el sabor es ligeramente ácido, con 16 a 18 grados brix. Un promedio de producción de entre 15 y 20 toneladas por año.

2.3. Otros Trabajos Realizados Sobre Anillado:

2.3.1. Anillado en Uva:

Winkler (18) en su libro destaca varios ensayos realizados en incisión anular en uva, realizados en varias etapas del cultivo, obteniéndose diferentes resultados.

Algunas investigaciones dan como resultado que la incisión anular en la formación y peso de la baya influye en una forma positiva, con esta práctica aumentó el número de bayas por racimo, el ensayo indica que el incremento fue de 266 bayas sin anillado a 361 con anillado, el peso de 100 bayas aumento de 17 gr sin anillado a 35 grs con anillado, la causa probable indica el autor que la practica hecha en la época adecuada aumenta la producción de bayas reventados, al reducir la caída de estos (el anillado debe hacerse antes de esta caída natural).

Para el aumento de la semilla otros ensayos citados por Winkler (18), indica que el agrandamiento de la fruta puede ser apresurado y su tamaño final aumentado en forma apreciable con una incisión anular hecha en la época que sea efectiva, para obtener aumentos máximos, la incisión debe hacerse inmediatamente después de la caída normal que sigue a la floración.

Weaver (17) indica que obtuvo una respuesta favorable en el tamaño de la baya con la incisión anular, similar a la de aplicar ácido giberélico, aunque los mejores resultados se obtuvieron al combinar las

dos técnicas o realizar ambas operaciones.

2.3.2. Anillado en Otros Cultivos:

Actualmente por comunicaciones verbales con personas de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) se sabe que se están realizando una prueba de la practica del anillado en el cultivo de Aguacate (Persea americana L.) aquí en Guatemala, pero los resultados no se han obtenido todavía por estar el ensayo en proceso.

Dentro de las investigaciones realizadas por el Proyecto Desarrollo de la fruticultura (PROFRUTA), se han evaluado este tipo de prácticas en el cultivo de Mango (Magifera indica L.) pero no se han obtenido respuestas positivas con los mismos, por lo que no es utilizada en el cultivo.

# 4. OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar el efecto de dos modalidades de la incisión anular en dos épocas distintas del cultivo, sobre la calidad y el rendimiento de la vid (*Vitis vinifera* L.) en dos localidades del Nororiente del país.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar el efecto de la incisión anular en sus dos modalidades, basal en el eje central y en los brazos, sobre la calidad y rendimiento de fruta de la vid (*Vitis vinifera* L.) y comparar los resultados obtenidos por los dos tipos de incisión.

2. Establecer el efecto de la incisión anular en dos etapas del cultivo, después de la poda y en la floración, sobre la calidad y rendimiento de la fruta.

3. Observar los efectos de la incisión anular, en las dos localidades propuestas.

## 5. HIPOTESIS:

1.- La incisión anular si produce efectos significativos sobre la calidad y rendimiento de fruta de la vid (*Vitis vinifera* L.).

2.- Si existe diferencia con el efecto que produce el anillado basal del eje central y el que produce el anillado de los brazos, sobre la calidad y cantidad del fruto.

3.- Si existe diferencia con el efecto que produce el realizar el anillado después de la poda y el que se efectua en la floración sobre la calidad y rendimiento del fruto.

# 6. METODOLOGIA.

## 1. Tratamientos.

Se evaluó el efecto de la incisión anular en dos modalidades, anillado basal en el eje central de la planta y anillado en los brazos, además se probaron estos procedimientos en dos épocas del cultivo, una fue después de la poda y la otra en la floración, en dos localidades diferentes del Nororiente del país.

La variedad de uva que se utilizó en el ensayo es la de "uva roja de el Jute".

Para el efecto se propusieron los 5 siguientes tratamientos:

1. Anillado basal del eje central de la planta inmediatamente después de la poda.
2. Anillado basal del eje central de la planta en el momento de la floración.(antes de la caida de la caliptra)
3. Anillado en los brazos inmediatamente después de la poda.
4. anillado en los brazos en el momento de la floración. (antes de la caida de la caliptra)
5. Testigo (sin anillado).

El anillado basal se hizo a 25 cm arriba de la superficie, con un ancho de 5 mm, el otro anillado se realizó en los brazos donde se iniciaban los primeros cargadores, del mismo ancho. el número de incisiones dependía del número de brazos (figuras 3 y 4) se ultilizo para el efecto una nabaja especial de doble filo para hacer las incisiones.

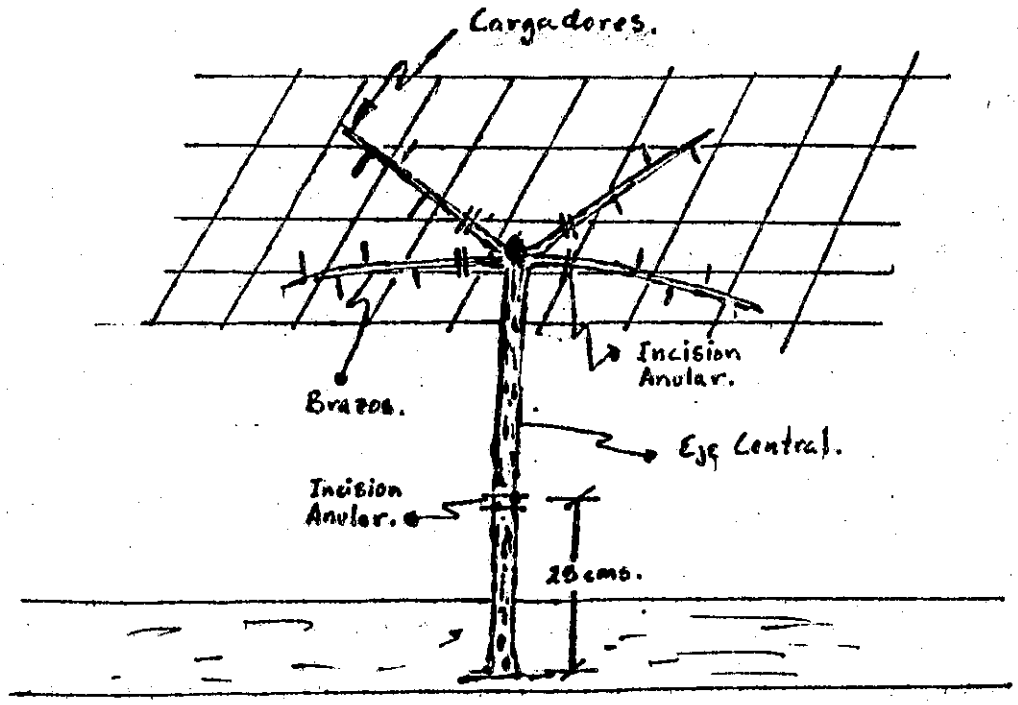



Figura 3: Lugares de la planta donde se realizaran las incisiones anulares.

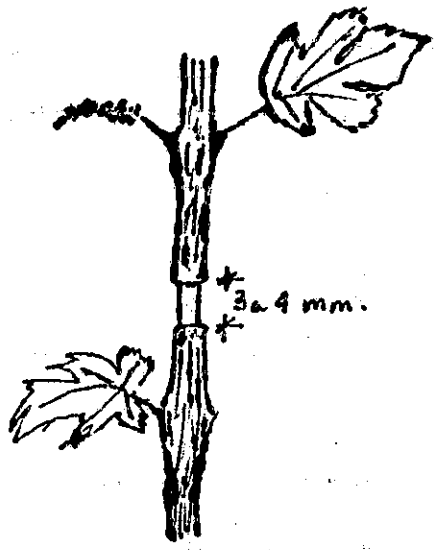



Figura 4: Forma como se realizará las incisiones anulares en la planta.

**2. Análisis Estadístico.**

2.1. Diseño Experimental:

Para la presente investigación se utilizó un diseño de Bloques al Azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones, lo que hace un total de 20 unidades experimentales en cada una de las localidades donde se efectuó el ensayo (figura 5A), la intención de bloquear fue los cambios de pendiente donde están localizados los viñedos.

2.2. Unidad Experimental:

La unidad experimental estuvo constituida por 3 plantas de Uva completamente desarrolladas (adultas) y podadas (Figura 5A).

2.3. Variables Respuesta:

2.3.1. Variables de Rendimiento:

2.3.1.1. Número de Racimos por Planta:

Se hizo un conteo de racimos desde el momento en que se cosechó el primero hasta el ultimo, en las tres plantas de la unidad experimental.

2.3.1.2. Peso del Racimo individual y Promedio por Planta:

Se pesaron los racimos de la planta y se obtuvo un peso promedio del racimo y el peso por planta.

2.3.1.3. Número de Bayas por Racimo:

En el momento de que todas las bayas del racimo estuvieron cuajadas se realizó un conteo de las bayas para saber el número de estas por racimo, al final de la cosecha.

2.3.1.4. Peso y Volumen de la baya:

El peso se midió en una balanza semianalítica y el volumen se hizo por medio de un método de medición volumétrica (Principio de Arquímedes)

2.3.2. Variables de Calidad:

2.3.2.1. Tamaño de la Fruta:

Se tomo la medida del largo y diámetro (ancho) de las bayas en centímetros, en un total de 10 bayas de cada racimo, en el momento de la cosecha del racimo, utilizando un Bernier para realizar las mediciones.

2.3.2.2. Grados brix:

Para el efecto se tomo del jugo de la uva los grados Brix que estos poseían, con la ayuda de un Sacarimetro.

2.3.3 Prueba de Aceptación:

Para realizar esta prueba sensorial o de aceptación a los tratamientos, se evaluaron algunas características organolépticas de la Uva de los tratamientos (ver en el apéndice la boleta utilizada), además para el efecto se introdujo a la prueba un testigo relativo que era la uva importada, para compararla con esta, la variedad de uva importada que se seleccionó fue la Emperor, uva de tamaño regular, color rojo y buen sabor, con características externas muy parecidas a la uva de los tratamientos. Las pruebas se efectuaron a un panel de 20 personas (10 hombres y 10 mujeres), a quienes se les pasó muestras de los tratamientos y una boleta (apendice) para calificar las mismas.

2.3.4. Otras Variables:

2.3.4.1. Relación de Yemas Vegetativas y Yemas Florales:

Cada variedad de uvas posee una relación más o menos estable entre sus yemas vegetativas y florales, se observó si el anillado basal en eje central afecta esta relación, entonces a los 20 días de haber realizado el anillado se hizo un conteo de yemas florales y vegetativas.

2.3.4.1. Días a Cosecha:

Se cuantificaron los días desde la poda de la planta hasta que se

cosechó 25 % de los racimos de uva.

2.4. Análisis de la Información:

A los datos de rendimiento y calidad (cuantitativos) que se obtuvieron del ensayo se les realizó un análisis de varianza (ANDEVA) en cada una de las dos localidades para determinar si existían diferencias significativas entre los efectos que producen los tratamientos por localidad, y después compararlos para ver si hubo diferencia en los efectos de los tratamientos entre las localidades, para los resultados obtenidos con la prueba sensorial se realizó un análisis descriptivo de los resultados obtenidos con la boleta que llenaron los encuestados, tomando encuenta para el análisis las frecuencias con que se dieron las respuestas.

2.4.1. Modelo Estadístico: (Diseño de bloques completamente al azar)

$Y_{ij} = X + T_i + B_j + E_{ij}$

$Y_{ij}$ = Variable respuesta asociada con el ij-esima unidad experimental.

$X$ = Efecto de la media general.

$T_i$ = Efecto del i-esimo tratamiento.

$B_j$ = Efecto del j-esimo bloque

$E_{ij}$ = Error experimental asociado a la ij-esima unidad experimental.

2.5. Manejo del Experimento:

El experimento fue realizado en los meses de enero a junio. La poda de los experimentos fue hecha el 3 y 7 de enero en Zacapa y Chiquimula respectivamente, el primer anillado después de la poda se realizo el 13 de enero para la localidad de Zacapa en el caso de la de Chiquimula se realizo el 17 de enero de y el anillado en la floración

fué realizado el 15 de febrero en Zacapa y el 17 de febrero en Chiquimula.

El manejo propio de el mismo se hizo de acuerdo a las labores normales que se realizan en el cultivo en la región.

Después de la cosecha anterior se dejó descansar la plantación por periodo de 20 dias, en este tiempo se realizó una fertilización prepoda con el fin de preparar a la planta para la poda, ya que la misma sufrió un desgaste después de la cosecha.

El control de plagas y enfermedades, se hizo en base a un programa de control y aplicaciones de productos químicos acorde a los daños que aparezcan en el cultivo.

El control de malezas se realizó en forma manual y química, con la ayuda de aperos de labranza como azadones, machetes y herbicidas.

La cosecha se realizo en las fechas del 18 al 20 de mayo para la localidad de Zacapa y del 25 al 27 de mayo en la localidad de Chiquimula, se realizó cuando los racimos mostraron señales de madurez, color, tamaño y sabor agradable para el consumidor, a partir de este momento se hizierón las mediciones de rendimiento y calidad. La prueba sensorial se realizo unos dias después entre el 30 de mayo y el 2 de junio de 1995.

En cuanto a la fertilización se hizo un programa de fertilización igual al que el productor normal realiza, con excepción de la ultima fertilización de potasio la cual no se efectuó al igual que la práctica normal del raleó de racimos.

# 7. RESULTADOS

1. Número de Racimos por Planta:

El análisis de varianza (ANDEVA) realizado para esta variable nos dio como resultado que no hubo diferencias significativas en el efecto de los diferentes tratamientos evaluados el número de racimos encontrado fue de 24 y 22 por planta para Zacapa y Chiquimula respectivamente, este comportamiento se pudo observar en las dos localidades, (cuadro 8A y 9A).

Esta característica del cultivo se ve afectada por varios factores, ajenos al anillado, como el tipo de poda (mixto, corta o largo), el estado nutricional en el que se encuentre la planta, el riego, condiciones ambientales, analizando detenidamente los resultados se puede encontrar que son muy similares entre si, lo que indica que el anillado no produce ningún efecto en esta variable, esto era de esperarse ya que además al realizar estas prácticas los racimos ya estaban formados. por lo que se observa que para la misma las condiciones generales del experimento fueron muy uniformes.

2. Peso del Racimo (gr):

En base al análisis de varianza (ANDEVA) realizado en la variable nos indica que si hubo diferencia estadísticamente significativa en el efecto de los tratamientos evaluados a un 5 %, este comportamiento pudo observarse en las dos localidades del experimento, (cuadro 8A y 9A).

En la prueba de media realizada a los tratamientos para ver cual se comporto mejor (ver cuadro 1 y 2) se puede discutir que prácticamente todos los tratamientos son estadísticamente iguales incluyendo al testigo a excepción del número uno o sea el anillado basal realizado

después de la poda, hecho que se da en las dos localidades, los mejores resultados los brindan los tratamientos de anillado de brazos después de la poda en la localidad de Zacapa y en Chiquimula el anillado de los brazos en la floración, con un peso promedio de 410.9 y 402.8 gr.

Cuadro 1. Comparación múltiple de medias (Tukey) para el peso de el racimo por planta, para la localidad de Zacapa.

| TRATAMIENTOS (anillado) | MEDIA (gr) | GRUPO DE TUKEY |
|---|---|---|
| - Anillado de los brazos después de la poda. | 410.9 | a |
| - Anillado basal en la floración. | 406.6 | a |
| - Anillado de los brazos en la floración. | 402.6 | a |
| - Testigo. | 397.4 | a |
| - Anillado Basal después de la poda. | 391.8 | b |

Cuadro 2. Comparación múltiple de medias (Tukey) para el peso de el racimo por planta, para la localidad de Chiquimula.

| TRATAMIENTOS (anillado) | MEDIA (gr) | GRUPO DE TUKEY |
|---|---|---|
| - Anillado de los brazos en la floración. | 402.8 | a |
| - Testigo. | 399.5 | a |
| - Anillado de los brazos después de la poda. | 392.1 | a |
| - Anillado basal en la floración. | 389.1 | a |
| - Anillado Basal después de la poda. | 387.2 | b |

respectivamente, los resultados más bajos los presento el anillado realizado en el eje basal después de la poda.

Cabe resaltar que los resultados obtenidos con los tratamientos son muy similares a los pesos que normalmente se obtienen en las plantaciones de la región.

3. Largo de Racimo (Cm):

En base al análisis de varianza efectuado en la variable de largo de racimo se puede decir que el anillado no produjo ningún efecto significativo sobre la misma, situación que se puede observar tanto en la localidad de Zacapa como en Chiquimula, (cuadro 8A y 9A.)

En la literatura consultada no se reporta nada a cerca del efecto que pueda causar la práctica de el anillado sobre el largo del racimo, con todo esto se puede decir que el anillado no produjo ningún efecto sobre el largo del racimo y mucho menos ayuda a aumentar su tamaño.

Los largos encontrados en los ensayos oscilan entre 19.3 y 20.0 cm largos de racimo normalmente encontrados en los viñedos de la región.

4. Número de bayas por racimo:

El análisis de varianza realizado para la variable indicó que si hubo diferencia significativa en el efecto de los tratamientos, caso que se dio en las dos localidades, (cuadro 8A y 9A). Varios de los autores consultados indican que el anillado provoca en la planta un mayor número de frutos cuajados principalmente cuando el anillado se hace durante la floración, debido a la acumulación de nutrientes la cual provoca que las flores que normalmente son abortadas por falta de nutrientes son mantenidas por la planta.

Según la prueba de medias realizada (cuadro 3 y 4) los tratamientos que mejor resultado ofrecieron son el anillado basal en la floración y

el anillado de los brazos en la floración seguidos por el de anillado de los brazos después de la poda y el anillado basal después de la poda, el testigo fue el mas bajo.

Cuadro 3. Comparación múltiple de medias (Tukey) para el número de bayas por racimo, para la localidad de Zacapa.

| TRATAMIENTOS (anillado) | MEDIA | GRUPO DE TUKEY | | |
|---|---|---|---|---|
| - Anillado de los brazos en la floración. | 109 | a | | |
| - Anillado basal en la floración. | 106 | a | | |
| - Anillado de los brazos después de la poda. | 102 | | b | |
| - Anillado basal después de la poda. | 102 | | b | |
| - Testigo. | 98 | | | c |

Cuadro 4. Comparación múltiple de medias (Tukey) para el número de bayas por racimo, para la localidad de Chiquimula.

| TRATAMIENTOS (anillado) | MEDIA | GRUPO DE TUKEY | |
|---|---|---|---|
| - Anillado basal en la floración. | 111 | a | |
| - Anillado de los brazos en la floración. | 108 | a | |
| - Anillado de los brazos después de la poda. | 102 | a | |
| - Anillado basal después de la poda. | 101 | | b |
| - Testigo. | 99 | | b |

Esta caracteristica de mayor número de bayas por racimo hay que interpretarlo de la manera siguiente, no es de mucho beneficio en la producción y calidad del producto el hecho de que existan muchas bayas por racimo, ya que en ocasiones el tamaño y la forma de racimo se ven afectados por este factor, es por eso que normalmente se realizan en las plantaciones raleos del racimo para mejorar el tamaño de la bayas y el aspecto del mismo.

5. Peso de la baya (gr).

Según el análisis de varianza realizada a esta variable dio como resultado que para la localidad de Zacapa no hubo diferencia en el efecto de los tratamientos pero en la localidad de Chiquimula si se produjo una diferencia estadísticamente significativa en el efecto de los tratamientos, (cuadros 8A y 9A).

En la prueba de medias se puede observar varios aspectos como el tratamiento que mejor se comportó, pero también se puede ver que la diferencia entre tratamientos no es tan marcada ya que 4 de los mismos causaron el mismo efecto estadísticamente hablando y solo 1 fue diferente, (cuadro 5).

Además se puede analizar que el peso de la baya tuvo alguna relación con el número de bayas, ya que se puede ver que a mayor número de bayas menor peso.

6. Volumen de las Bayas (Ml).

El análisis de varianza realizado en esta variable indica que no se produjo un efecto diferente en los tratamientos evaluados, contrario a lo que se esperaba ya que la literatura consultada indicaba que se producía un efecto positivo en esta característica de la baya, (cuadro 8A y 9A).

Cuadro 5. Comparación múltiple de medias (Tukey) para el peso de la baya en gramos, para la localidad de Chiquimula.

| TRATAMIENTOS (anillado) | MEDIA (gr) | GRUPO DE TUKEY | |
|---|---|---|---|
| - Anillado de los brazos después de la poda | 5.95 | a | |
| - Testigo. | 5.90 | a | |
| - Anillado basal después de la poda. | 5.90 | a | |
| - Anillado basal en la floración. | 5.83 | a | |
| - Anillado de los brazos en la floración. | 5.68 | | b |

Aunque no hubo diferencia significativa se puede observar que los mejores resultados los presentan los tratamientos en los que se realizó el anillado, se pudo haber dado el caso en el que el efecto del anillado no se expreso debidamente por el hecho de que no se realizó un raleo del racimo lo que impidió el desarrollo de la baya, aunque también pudo ocurrir que el anillado no produjera el efecto deseado.

7. Tamaño de la Baya (Cm)

Para cuantificar esta variable se tomaron el ancho y largo de las bayas, el análisis de varianza realizada a estas dos mediciones nos dieron como resultado que no hubo diferencia estadísticamente significativa en el efecto que producen los tratamientos sobre el tamaño (largo y ancho), los tamaños promedio encontrados fueron para el ancho de 1.5 cm y de largo de 2.1 cm hecho valido para las dos localidades, (cuadro 8A y 9A).

Aunque similar al caso del volumen, la literatura reporta un efecto positivo sobre estas variables a utilizar el anillado, esto no se dio

aquí, es posible que por las mismas causas que se expusieron en las variables anteriores

Los tamaños de bayas obtenidos en el experimento o sea el largo y el ancho de las mismas, son similares a los obtenidos en las plantaciones normales de la región, aunque un poco inferiores al testigo, esto podría ser por que habían menos bayas por racimo.

8. Grados Brix:

En lo que respecta a esta variable, de mucha importancia en el trabajo, los tratamientos aplicados no produjeron los efectos esperados en la concentración de azucares en el jugo de la baya, según al análisis de varianza efectuado, (cuadro 8A y 9A) los grados brix encontrados que fluctuan entre 17.7 a 18 en las bayas del experimento están entre los niveles normales encontrados en la uva de la región que es de 17-18 grados.

Esta situación se pudo observar en las dos localidades propuestas para el ensayo, lo que nos puede indicar que el efecto de acumulación de nutrientes y carbohidratos en la parte de arriba de la incisión no se produjo en cantidades suficientes y por lo tanto los resultados esperados en los grados brix del jugo de las bayas no se produjo.

9. Peso por Planta y Rendimiento.

Otra de las variables muy importantes para observar y determinar si el efecto de los tratamientos es positivo o es no significativo, según el análisis de varianza realizado a estas variables, el peso de racimo por planta y el por lo tanto el rendimiento se comporto en forma igual en los distintos tratamientos estadísticamente hablando, situación que se observó en las dos localidades, (cuadros 8A y 9A).

Es posible que al igual que en los grados brix las cantidades de

solidos solubles y nutrientes que se esperaban que se acumularan en las partes superiores del anillado no se dio específicamente en la baya con lo que se ganaría peso y con esto un mayor rendimiento.

Hay que indicar que los pesos por planta promedio y los rendimientos obtenidos de en promedio de 10.9 ton/ha y de 9.6 ton/ha de Zacapa y Chiquimula respectivamente están dentro los normalmente obtenidos por los productores de la región que oscilan entre los 9 y 12 ton/ha por temporada. Por lo que el anillado no ayudo a aumentar los índices de los mismos.

- Otras Variables:

10. Relación de Yemas Vegetativas y Yemas Florales

Con esta variable se pudo observar que no hubo una diferencia significativa en el efecto de los tratamientos evaluados, se puede decir que el anillado no tiene ningún efecto sobre esta relación, incluso la brotación después de la poda ya había dado inicio cuando se aplicaron los tratamientos.

Esta relación o comportamiento de brotación esta más vinculada con aspectos como el tipo de poda (Largo), estado nutricional de la planta, humedad del suelo e incluso inductores de la brotación (Cianamida Hidrogenada, etileno, Nitrato de Potasio etc.), como en el caso del número de racimos por planta, la relación se comportará en función a estos factores, pero no con el anillado, esta situación se pudo observar en las dos localidades.

11. Días a Cosecha:

Esta fue otra variable que no se vio afectada por los tratamientos, las unidades experimentales entraron a envero (cambio de color de verde a rojo) en la misma temporada, la maduración y cosecha se registro en

los mismo días, al rededor de los 135 días después de la poda en el tiempo normal que la uva es cosechada.

Además de realizar el análisis de varianza correspondiente a cada variable se realizaron comparaciones o contrastes entre los diversos tratamientos tomando más que todo en cuenta las variables que registraron diferencias estadísticamente significativas.

En el caso de bayas por racimo la comparación hecha entre el anillado (diferentes modalidades) y el testigo (sin anillado) dio como resultado que en los tratamientos de anillado se encontró mayor número de bayas, comparando las épocas que se realizo la incisión nos indica que el realizado en la floración produjo más bayas por racimo que el realizado al inicio después de la poda, aunque en la prueba de medias realizada no hay diferencia entre estas épocas, en donde no se obtuvo respuesta diferente fue en las dos modalidades las cuales se comportaron igual, (cuadro 10A y 11A).

En el peso del racimo, en la localidad de Chiquimula en la comparación hecha entre las modalidades, se encontró que el que se comportó mejor fue el de anillado en los brazos, en lo que respecta a época y la comparación entre anillado y testigo no hubo diferencia. Para el caso de la localidad de Zacapa no hubo diferencia entre las modalidades únicamente entre épocas, en donde el anillado realizado en la floración resulto mejor, (cuadro 12A y 13A).

En el peso de la baya, específicamente en la localidad de Chiquimula ya que en la de Zacapa no hubo diferencias significativas, se encontró en el análisis que hay diferencias entre las modalidades y que el que mejor resultado ofreció es el realizado en los brazos, comparando las dos épocas, el que mejor se comporto fue el realizado en la

floración, hay que resaltar que no hubo diferencia entre los anillados y el testigo, ver cuadro 14A.

En las demás variables no se observaron diferencias entre los tratamientos con los contrastes realizados, al igual que en los análisis de varianza.

12. Prueba Sensorial (Organoléptica):

Los resultados obtenidos en estas pruebas son de mucha importancia y utilidad, ya que con esto se puede determinar si hay diferencias en el efecto de los tratamientos y cual de ellos ofrece los mejores resultados, basados en su aceptabilidad para el consumidor.

12.1. Apariencia General de la Muestra:

En esta variable también esta incluida la forma de la muestra ya que las dos características de la uva evaluada se comportaron de igual forma. Según el análisis a los resultados de esta prueba sensorial, se puede observar que el 40% de los encuestados indica que le gustaba ligeramente la forma de la muestra y el 60% indicó que ni le gustaba ni disgustaba.

Esto nos puede indicar que aunque existiera diferencia entre los tratamientos y la uva importada en su forma y apariencia general, para los panelistas o encuestado no hay diferencia entre ellas, estos resultados se dieron de igual forma para la uva de las dos localidades.

12.2. Evaluación del sabor de la muestra.

El análisis de las frecuencias de los resultados obtenidos en las prueba nos indica que si hubo diferencia en la impresión causada en el encuestado o panelista, por las muestras evaluadas, el 60% manifestó que le disgustaba ligeramente el sabor de la muestra el 40% restante manifestó cierta indiferencia para el caso de los tratamientos, para la

uva importada el 95% indico que esta fue la uva que más gustó en cuanto a su sabor, superior a la uva de los tratamientos.

El comportamiento de esta característica fue igual en las dos localidades.

Se puede decir que hay una marcada preferencia por el sabor de la uva importada, y que los tratamientos no produjeron los efectos esperados en esta variable tan importante ya que ni entre los mismos tratamientos hubo diferencias.

12.3. Evaluación de la Dulzura de la Muestra.

En el análisis de los resultados de la evaluación del sabor dulce, indica que si hay diferencia para las muestras, para los tratamientos del ensayo el 60 % indicó que se percibió poco sabor dulce a las mismas el restante 40% indicó no se sintió sabor dulce a las mismas, en el caso de la uva importada el 100% de los panelistas indico que tenía un sabor dulce adecuado mostrándose superior a los tratamientos en la apreciación de los panelistas.

Hay que indicar que los tratamientos buscan elevar los grados brix de las muestras y con esto la dulzura de los mismos, pero esto no se dio, ya que como se puede ver no hubo diferencias incluso entre los mismos tratamientos y el testigo.

12.4. Evaluación del Sabor Acido de la Muestra.

En el análisis de la información obtenida en la prueba, aparece que si hubo diferencia en la apreciación del sabor ácido de las muestras, en el caso de los tratamientos el 55% manifestó que se percibió un ligero sabor ácido en las muestras el 40% indico que se sintió un sabor moderadamente ácido y el 5% muy ácido, para la uva importada el 100 % manifestó que no se encontró sabor ácido en las muestras de las mismas.

Para el caso de los tratamientos el sabor ácido encontrado hace ocultar un poco la dulzura de la muestra y con esto afecta definitivamente el sabor de la uva, lo que confirma lo encontrado en los resultados de la prueba de sabor y de dulzura de la misma ya que la sensación de dulzura es opuesta a la de acidez.

Se pudo observar también que al igual que las demás pruebas no hubo diferencias entre los mismos tratamientos, hecho que se manifestó en las dos localidades.

12.5. Evaluación del Sabor Amargo:

En esta prueba el análisis realizado indica que el 100% o sea todas las personas encuestadas manifestaron lo mismo, la uva importada y las de las muestras no se les encontró sabor amargo.

12.6. Evaluación sobre la intención de Compra de la muestra.

En cuanto a esta evaluación de la intención de compra de la fruta, el análisis realizado indicó que definitivamente si hay diferencias en la intención de adquirir el producto, para la uva importada el 100% manifestó que definitivamente si compraría el producto, en cambio para el caso de la uva de la muestra de los tratamientos mostraron cierta indesición en cuanto adquirir o no el producto, el 40% indico que tal vez lo compraría o no lo compraría el 30% probablemente no lo compraría y el otro 30% probablemente si lo compraría, hay que resaltar también que ninguna de estas personas manifiesta un no rotundo a la intención de compra de la uva de los tratamientos.

Al igual que en las demás pruebas no hubo diferencia entre los tratamientos y el testigo, el comportamientos fue similar en las dos localidades.

# 8. CONCLUSIONES:

1.- Basados en los resultados obtenidos de las variables estudiadas de racimos por planta, bayas por racimo, largo de racimo, volumen de bayas, peso de la baya, peso del racimo, grados brix, tamaño de la baya, peso por planta y rendimiento, no se encontraron efectos positivos de la incisión anular en las dos épocas realizadas para el rendimiento y calidad de la uva en las dos localidades.

2.- La prueba sensorial en donde se evaluaron las características de aceptación de la fruta como apariencia general, sabor, acidez y dulzura nos permiten concluir que no existen efectos sobre la calidad de la fruta obtenida de diferentes modalidades de incisión en las dos localidades evaluadas.

3.- Derivadas de las dos anteriores conclusiones podemos rechazar las hipótesis planteadas en este trabajo por no encontrar efectos de la incisión en sus diferentes modalidades sobre la calidad y el rendimiento de la fruta para dos localidades del nororiente del país.

## 9. RECOMENDACIONES:

Para el país y en las condiciones del ensayo no se obtuvieron los efectos esperados, entonces por el momento no se puede recomendar esta práctica como forma de mejorar el rendimiento y calidad de la uva en Guatemala.

Además no se recomienda la práctica por los riesgos que corre la plantación, se tienen que desinfectar los utensilios con que se realiza el anillado así como las incisiones y cuidar que las mismas no se hagan lo suficientemente amplias como para eliminar la planta.

Se recomienda que se continué con estas investigaciones orientadas a mejorar la calidad de la fruta, basadas principalmente en reguladores de crecimiento, además de encontrar los niveles adecuados de fertilización y el punto óptima de cosecha de la fruta.

## 10. BIBLIOGRAFIA:


1. AREVALO, B. 1979. Fruticultura, deciduos de Guatemala. Guatemala, Landivar. 243 p.

2. COCHRAN, W.; COX, G. 1974. Diseños experimentales. México, D.F., Trillas. 382 p.

3. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 20-22.

4. ESCOBAR, S. 1989. Diagnóstico de la situación actual del cultivo de la vid (Vitis sp ) en la aldea El Jute, municipio de Usumatlán, departamento de Zacapa. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.

5. FLORES LOPEZ, O. 1989. Evaluación de 4 fungicidas para el control de mildiu de la vid (Plasmophora viticola) en la variedad ICTA 103, en el valle de San Jerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.

6. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA ECONOMICA. 1991. Listado de importaciones por NAUCA. Guatemala. 253 p.

7. HIDALGO, L. 1984. La poda de la vid. 3 ed. España, Mundi-Prensa, 222 p.

8. LEMUS RUANO, C. 1995. Evaluación de dos reguladores de crecimiento para mejorar la calidad de fruto en la vid (Vitis vinifera) en la aldea El Jute, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 89 p.

9. MACIAS, H. 1993. Manual práctico de viticultura. México, D.F., Trillas. 96 p.

10. PRODUCCION DE UVAS EN EL TROPICO (5., 1990, Venezuela). Venezuela Centro Vitícola Mara. 205 p.

11. SANABRIA VELAZQUEZ, M. 1988. Evaluación de catorce cultivares de amaranto (Amaranthus sp.) en cinco localidades en la república de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 104 p.

12. SCHNEIDER, G.W. 1961. Cultivo de árboles frutales. México, D.F., CECSA. 445 p.

13. SIMMONS, C.; TARANO, J.M; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad por Pedro Tarado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

14. STANLEY, P.C. 1976. Flora of Guatemala. Chicago, EE.UU., Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany v.24, 13 pt.

15. TAMARO, D. 1979. Tratado de fruticultura. Barcelona, España, Ed. Gustavo Hill. 939 p.

16. VILLELA, R,J. 1978. Estudio sobre la posibilidad del cultivo de la vid (Vitis sp.) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.

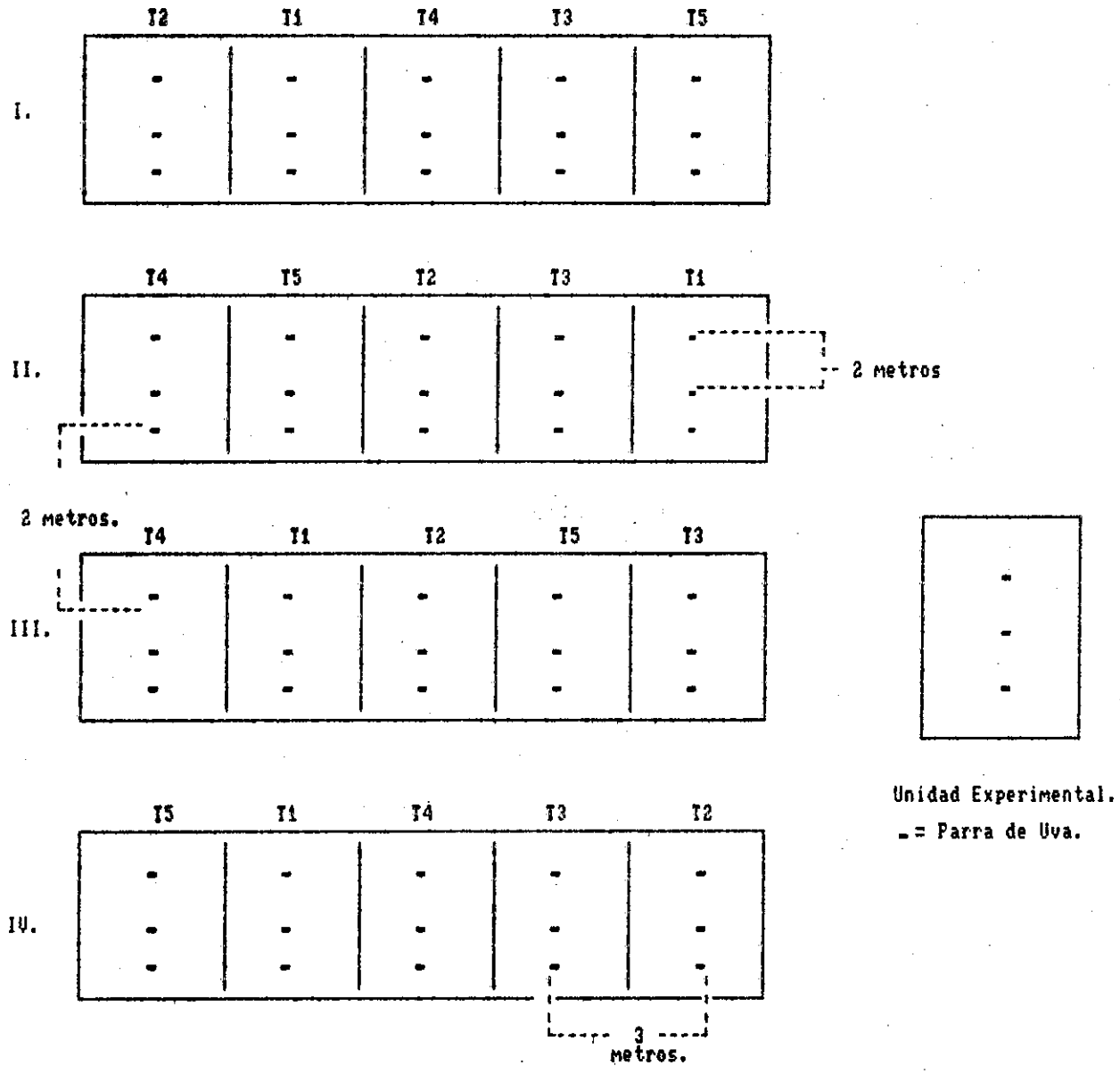
17. WEAVER, R. 1981. Manual de viticultura. Trad. por Antonio Marino. Barcelona, España, CECSA. 419 p.

18. WINKLER, A. 1965. Viticultura. Trad. por Guillermo Fernández. México, D.F., CECSA. 792 p.

Vo. Bo. Rolando Barrios.

# 11. APENDICE

## APENDICE 1




T1 = Anillado basal del eje central de la planta despues de poda.
T2 = Anillado basal del eje central de la planta en el momento de la floracion.
T3 = Anillado de los brazos de la planta despues de la poda.
T4 = Anillado de los brazos de la planta en el momento de la floracion.
T5 = Testigo.

**Figura No. 5A: Croquis de la distribucion de campo de las unidades experimentales, tratamientos y repeticiones.**

# APENDICE 2

## PRUEBA SENSORIAL PARA ENSAYO DE UVA (*Vitis vinifera* L.)

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presentan diferentes muestras de uvas de mesa al mismo tiempo, por favor, pruebe las muestras en el orden que se muestra en la boleta. No olvide comer galleta de soda y tomar agua entre cada muestra.

Marque con una equis (X) en el espacio que corresponde a cada respuestas, antes de probar la muestra responda antes a las preguntas de apariencia.

CODIGO:_____

1. Cuanto le gusta la forma de esta muestra?

- Gusta mucho _____
- Gusta ligeramente _____
- No gusta ni disgusta _____
- Disgusta ligeramente _____
- Disgusta mucho _____

2. Cuanto le gusta la apariencia general de esta muestra?

- Gusta mucho _____
- Gusta ligeramente _____
- No gusta ni disgusta _____
- Disgusta ligeramente _____
- Disgusta mucho _____

Ahora, por favor, pruebe suficiente muestra para hacer una evaluación adecuada.

3. Cuanto le gusta el sabor de esta muestra?

- Gusta mucho _____
- Gusta ligeramente _____
- No gusta ni disgusta _____
- Disgusta ligeramente _____
- Disgusta mucho _____

4. Por favor evalúe la dulzura de esta muestra.

- Demasiado dulce _____
- Ligeramente dulce _____
- Adecuada _____
- Poco dulce _____
- No dulce _____

5. Por favor evalúe el sabor ácido.

- Extremadamente ácido _____
- Muy ácido _____
- Moderadamente ácido _____
- Ligeramente ácido _____
- No ácido _____

6. Por favor evalúe el sabor amargo.

- Extremadamente amargo _____
- Muy amargo _____
- Moderadamente amargo _____
- Ligeramente amargo _____
- No amargo _____

7. Compraría usted este producto?

- Definitivamente lo compraría _____
- Probablemente lo compraría _____
- Tal vez lo compraría o no lo compraría _____
- Probablemente no lo compraría _____
- Definitivamente no lo compraría _____

# APENDICE 3

## DATOS DE CAMPO

Cuadro 6A: Datos de campo de la localidad de Teculután, Zacapa.

| BLOQ. | TRAT. | VARIABLES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RP | LR | PB | NBR | PR | BRIX | T(A) | T(L) | VB | PP | REND. |
| 1. | 1. | 26 | 19.3 | 5.8 | 108 | 398.2 | 17.8 | 1.5 | 2.1 | 28.7 | 10.35 | 11502.4 |
| | 2. | 27 | 18.8 | 6.0 | 98 | 398.1 | 18.1 | 1.7 | 2.2 | 31.1 | 10.75 | 11941.8 |
| | 3. | 23 | 20.2 | 5.9 | 103 | 420.2 | 17.8 | 1.6 | 2.1 | 29.7 | 9.66 | 10737.4 |
| | 4. | 26 | 19.7 | 6.1 | 101 | 405.9 | 17.9 | 1.5 | 2.2 | 29.1 | 10.55 | 11724.8 |
| | 5. | 25 | 19.9 | 5.9 | 98 | 403.1 | 18.1 | 1.5 | 2.1 | 28.9 | 10.08 | 11196.1 |
| 2. | 1. | 24 | 20.4 | 5.9 | 110 | 394.2 | 17.9 | 1.5 | 2.1 | 29.3 | 9.46 | 10510.9 |
| | 2. | 25 | 19.8 | 6.2 | 102 | 420.1 | 18.2 | 1.6 | 2.1 | 29.8 | 10.50 | 11668.3 |
| | 3. | 26 | 19.6 | 5.8 | 105 | 415.2 | 18.1 | 1.7 | 2.2 | 30.1 | 10.80 | 11993.5 |
| | 4. | 23 | 20.4 | 5.9 | 99 | 410.2 | 18.1 | 1.5 | 2.1 | 28.9 | 9.43 | 10481.8 |
| | 5. | 26 | 20.6 | 6.0 | 96 | 391.4 | 17.9 | 1.6 | 2.1 | 29.2 | 10.18 | 11305.9 |
| 3. | 1. | 21 | 19.8 | 5.9 | 111 | 383.2 | 17.8 | 1.6 | 2.2 | 30.1 | 8.05 | 8940.4 |
| | 2. | 26 | 20.1 | 6.1 | 105 | 410.3 | 17.8 | 1.5 | 2.1 | 29.6 | 10.67 | 11851.9 |
| | 3. | 24 | 19.9 | 5.9 | 106 | 397.9 | 18.1 | 1.6 | 2.1 | 29.8 | 9.55 | 10609.6 |
| | 4. | 25 | 20.1 | 6.2 | 101 | 391.9 | 18.2 | 1.7 | 2.2 | 30.3 | 9.80 | 10885.0 |
| | 5. | 21 | 18.9 | 6.1 | 98 | 392.4 | 17.9 | 1.6 | 2.1 | 29.4 | 8.24 | 9155.1 |
| 4. | 1. | 25 | 20.2 | 6.0 | 107 | 391.4 | 18.1 | 1.5 | 2.1 | 28.9 | 9.79 | 10871.1 |
| | 2. | 23 | 19.3 | 5.9 | 103 | 397.9 | 17.9 | 1.7 | 2.2 | 30.7 | 9.15 | 10167.5 |
| | 3. | 23 | 20.1 | 6.0 | 110 | 410.3 | 17.9 | 1.6 | 2.1 | 29.4 | 9.44 | 10484.4 |
| | 4. | 24 | 19.9 | 6.0 | 106 | 402.3 | 17.8 | 1.6 | 2.2 | 29.7 | 9.65 | 10726.9 |
| | 5. | 24 | 19.8 | 5.9 | 102 | 402.5 | 18.1 | 1.7 | 2.2 | 29.9 | 9.66 | 10732.3 |

REFERENCIAS:

1.Anillado basal del eje central de la planta después de la poda.
2.Anillado basal del eje central de la planta en el momento de la floración.
3.Anillado de los brazos de la planta después de la poda.
4.Anillado de los brazos de la planta en el momento de la floración.
5.Testigo.

RP=Racimos por planta, PR=Peso por racimo (gr), LR=Largo de racimo (cm), NBR=Número de bayas por racimo, PB=Peso de la baya (gr), VB=Volumen de la baya (Ml), T(A)=Ancho de la baya (cm), T(L)=Largo de la baya (cm), BRIX=Grados brix, PP= Peso por planta (kg), REND.= Rendimiento (Kg/ha)

Cuadro 7A: Datos de campo de la localidad de Chiquimula.

| BLOQ. | TRAT. | VARIABLES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RP | LR | PB | NBR | PR | BRIX | T(A) | T(L) | VB | PP | REND. |
| 1. | 1. | 23 | 19.4 | 5.7 | 104 | 378.1 | 17.8 | 1.5 | 1.9 | 28.6 | 8.70 | 9661.6 |
| | 2. | 19 | 19.9 | 6.0 | 99 | 383.4 | 17.8 | 1.5 | 2.1 | 29.6 | 7.28 | 8093.2 |
| | 3. | 23 | 18.7 | 5.8 | 103 | 392.3 | 17.9 | 1.6 | 2.1 | 29.7 | 9.02 | 10024.4 |
| | 4. | 22 | 18.7 | 5.9 | 105 | 403.1 | 17.8 | 1.4 | 2.2 | 28.9 | 8.87 | 9852.6 |
| | 5. | 21 | 19.2 | 5.8 | 99 | 398.6 | 17.9 | 1.5 | 1.9 | 29.3 | 8.37 | 9299.7 |
| 2. | 1. | 25 | 19.1 | 5.6 | 110 | 389.3 | 17.9 | 1.4 | 2.1 | 29.3 | 9.73 | 10812.8 |
| | 2. | 20 | 20.1 | 5.9 | 105 | 390.4 | 18.1 | 1.6 | 1.9 | 29.7 | 7.81 | 8674.7 |
| | 3. | 19 | 19.1 | 5.7 | 113 | 389.9 | 17.7 | 1.5 | 2.1 | 29.6 | 7.41 | 8230.4 |
| | 4. | 20 | 19.1 | 5.8 | 107 | 405.9 | 17.9 | 1.5 | 1.9 | 28.5 | 8.12 | 9019.1 |
| | 5. | 22 | 18.9 | 5.9 | 105 | 394.7 | 17.8 | 1.4 | 2.1 | 29.7 | 8.68 | 9647.3 |
| 3. | 1. | 22 | 19.8 | 5.6 | 112 | 380.3 | 17.7 | 1.4 | 1.9 | 28.9 | 8.37 | 9295.3 |
| | 2. | 21 | 19.7 | 5.8 | 99 | 392.2 | 17.8 | 1.5 | 2.1 | 29.1 | 8.24 | 9150.4 |
| | 3. | 21 | 20.1 | 5.9 | 119 | 394.1 | 17.7 | 1.4 | 1.9 | 28.9 | 8.28 | 9194.7 |
| | 4. | 19 | 20.2 | 6.0 | 101 | 410.6 | 18.1 | 1.4 | 2.1 | 29.3 | 7.80 | 8667.4 |
| | 5. | 22 | 19.1 | 5.9 | 95 | 406.1 | 17.9 | 1.6 | 2.1 | 29.1 | 8.93 | 9925.9 |
| 4. | 1. | 23 | 20.2 | 5.8 | 107 | 401.2 | 18.1 | 1.6 | 2.1 | 29.1 | 9.23 | 10251.9 |
| | 2. | 20 | 19.8 | 5.9 | 103 | 390.2 | 17.9 | 1.6 | 1.9 | 29.3 | 7.80 | 8670.2 |
| | 3. | 21 | 19.9 | 5.9 | 110 | 392.1 | 18.1 | 1.4 | 2.1 | 29.1 | 8.23 | 9148.1 |
| | 4. | 23 | 19.6 | 6.1 | 97 | 391.6 | 17.9 | 1.4 | 1.9 | 28.7 | 9.01 | 10006.6 |
| | 5. | 21 | 20.1 | 6.0 | 99 | 398.7 | 17.8 | 1.5 | 1.9 | 28.9 | 8.37 | 9302.1 |

REFERENCIAS:

1.Anillado basal del eje central de la planta después de la poda.
2.Anillado basal del eje central de la planta en el momento de la floración.
3.Anillado de los brazos de la planta después de la poda.
4.Anillado de los brazos de la planta en el momento de la floración.
5.Testigo.

RP=Racimos por planta, PR=Peso por racimo (gr), LR=Largo de racimo (cm), NBR=Número de bayas por racimo, PB=Peso de la baya (gr), VB=Volumen de la baya (Ml), T(A)=Ancho de la baya (cm), T(L)=Largo de la baya (cm), BRIX=Grados brix, PP= Peso por planta (kg), REND.= Rendimiento (Kg/ha)

# APENDICE 4

## ANALISIS DE VIARIANZA Y CONTRASTES ORTOGONALES REALIZADOS.

Cuadro 8A: Análisis de varianza, para las diferentes variables evaluadas en la localidad de Zacapa.

| VARIABLES | Fc | Pr>F | SIG | CV(%) |
|---|---|---|---|---|
| - Número de racimos por planta. | 0.40 | 0.8028 | NS | 3.42 |
| - Peso del racimo (gr). | 4.11 | 0.0252 | * | 1.85 |
| - Largo del racimo (cm). | 0.75 | 0.5782 | NS | 2.41 |
| - Número de bayas por racimo. | 13.54 | 0.0002 | ** | 1.60 |
| - Peso de la baya (gr). | 1.96 | 0.1656 | NS | 1.79 |
| - Volumen de la baya (ml) | 2.02 | 0.1558 | NS | 1.99 |
| - Tamaño de la baya (ancho)(cm) | 1.05 | 0.4222 | NS | 5.13 |
| - Tamaño de la baya (largo)(cm) | 0.67 | 0.6272 | NS | 5.14 |
| - Grados Brix. | 0.27 | 0.8940 | NS | 1.85 |
| - Peso por planta (gr) | 0.65 | 0.6362 | NS | 5.20 |
| - Rendimiento (Kg/ha) | 0.65 | 0.6363 | NS | 5.19 |

* = SIGNIFICANCIA AL 5%
** = SIGNIFICANCIA AL 1%
N.S = NO SIGNIFICANCIA

Cuadro 9A: Análisis de varianza, para las diferentes variables evaluadas en la localidad de Chiquimula.

| VARIABLES | Fc | Pr>F | SIG | CV(%) |
|---|---|---|---|---|
| - Número de racimos por planta. | 1.47 | 0.2707 | NS | 3.07 |
| - Peso del racimo (gr). | 3.84 | 0.0312 | * | 1.74 |
| - Largo del racimo (cm). | 1.08 | 0.4081 | NS | 2.16 |
| - Número de bayas por racimo. | 5.77 | 0.0079 | ** | 1.07 |
| - Peso de la baya (gr). | 7.03 | 0.0037 | ** | 1.39 |
| - Volumen de la baya (ml) | 2.22 | 0.1236 | NS | 1.11 |
| - Tamaño de la baya (ancho)(cm) | 0.21 | 0.9254 | NS | 6.51 |
| - Tamaño de la baya (largo)(cm) | 0.12 | 0.9746 | NS | 6.53 |
| - Grados Brix. | 0.19 | 0.9385 | NS | 1.09 |
| - Peso por planta (gr) | 0.92 | 0.4831 | NS | 3.91 |
| - Rendimiento (Kg/ha) | 1.16 | 0.3758 | NS | 4.01 |

* = SIGNIFICANCIA AL 5%
** = SIGNIFICANCIA AL 1%
N.S = NO SIGNIFICANCIA

Cuadro 10A: Contrastes ortogonales realizados a la variable bayas por racimo, localidad de Zacapa.

| Contrastes. | Fc | Pr>F |
|---|---|---|
| - Anillado Vrs. Testigo. | 25.17 | 0.0003** |
| - Anillado basal Vrs. Anillado de brazos. | 2.09 | 0.1742NS |
| - Anillado basal después de la poda Vrs. Anillado basal en la floración. | 19.59 | 0.0008** |
| - Anillado de brazos en la poda Vrs. Anillado de brazos en la floración. | 7.31 | 0.0191* |

Pr>F < 0.05 = * Significancia al 5%
Pr>F < 0.01 = ** Significancia al 1%
Pr>F = ó > 0.05 = NS. No significativo

Cuadro 11A: Contrastes ortogonales realizados a la variable bayas por racimo, localidad de Chiquimula.

| Contrastes. | Fc | Pr>F |
|---|---|---|
| - Anillado Vrs. Testigo. | 7.83 | 0.0161* |
| - Anillado basal Vrs. Anillado de brazos. | 0.90 | 0.3622NS |
| - Anillado basal después de la poda Vrs. Anillado basal en la floración. | 5.44 | 0.0379* |
| - Anillado de brazos en la poda Vrs. Anillado de brazos en la floración. | 8.91 | 0.0114* |

Pr>F < 0.05 = * Significancia al 5%
Pr>F < 0.01 = ** Significancia al 1%
Pr>F = ó > 0.05 = NS. No significativo

Cuadro 12A: Contrastes ortogonales realizados a la variable peso por racimo, localidad de Zacapa.

| Contrastes. | Fc | Pr>F |
|---|---|---|
| - Anillado Vrs. Testigo. | 1.82 | 0.2024NS |
| - Anillado basal Vrs. Anillado de brazos. | 4.14 | 0.0647NS |
| - Anillado basal después de la poda Vrs. Anillado basal en la floración. | 7.97 | 0.0153* |
| - Anillado de brazos en la poda Vrs. Anillado de brazos en la floración. | 2.51 | 0.1394NS |

Pr>F < 0.05 = * Significancia al 5%
Pr>F < 0.01 = ** Significancia al 1%
Pr>F = ó > 0.05 = NS. No significativo

Cuadro 13A: Contrastes ortogonales realizados a la variable peso por racimo, localidad de Chiquimula.

| Contrastes. | Fc | Pr>F |
|---|---|---|
| - Anillado Vrs. Testigo. | 3.06 | 0.1058NS |
| - Anillado basal Vrs. Anillado de brazos. | 7.32 | 0.0191* |
| - Anillado basal después de la poda Vrs. Anillado basal en la floración. | 0.14 | 0.7143NS |
| - Anillado de brazos en la poda Vrs. Anillado de brazos en la floración. | 4.83 | 0.0583NS |

Pr>F < 0.05 = * Significancia al 5%
Pr>F < 0.01 = ** Significancia al 1%
Pr>F = ó > 0.05 = NS. No significativo

Cuadro 14A: Contrastes ortogonales realizados a la variable peso de la baya, localidad de Chiquimula.

| Contrastes. | Fc | Pr>F |
|---|---|---|
| - Anillado Vrs. Testigo. | 1.90 | 0.1934NS |
| - Anillado basal Vrs. Anillado de brazos. | 6.08 | 0.0298* |
| - Anillado basal después de la poda Vrs. Anillado basal en la floración. | 15.38 | 0.0020** |
| - Anillado de brazos en la poda Vrs. Anillado de brazos en la floración. | 4.83 | 0.0500NS |

Pr>F < 0.05 = * Significancia al 5%
Pr>F < 0.01 = ** Significancia al 1%
Pr>F = ó > 0.05 = NS. No significativo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.042-96

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL EFECTO DE LA INCISION ANULAR SOBRE LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO DE LA FRUTA DE UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) EN DOS LOCALIDADES DEL NORORIENTE DEL PAIS".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ANTONIO JOSE CASTILLO FRATTI

CARNET No. 8813373

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Fernando Rodríguez
Ing. Agr. Francisco Vásquez

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Tomás Padilla
A S E S O R

Ing. Agr. Fernando Rodríguez
DIRECTOR DEL IIA.

FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
DIRECCION
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

I M P R I M A S E

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DECANO
FACULTAD DE AGRONOMIA

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
D E C A N O

cc:Control Académico
Archivo

FR/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770