

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

EVALUACION DE CUATRO CONCENTRACIONES DE ACIDO GIBERELICO,  
EN LAS ETAPAS DE FLORACION Y FRUCTIFICACION,  
PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE  
LA UVA DE MESA (Vitis vinifera L.), EN USUMATLAN, ZACAPA.



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

FOR  
JORGE GUILLERMO HERNANDEZ SILVA  
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO

EN  
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 1997.

## UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

## RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

## JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr.	José Rolando Lara Alecio
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr.	Juan José Castillo Mont
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr.	William Roberto Escobar López
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr.	Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa
VOCAL CUARTO:	Br.	Estuardo Enrique Lira Prera
VOCAL QUINTO:	P. Agr.	Edgar Danilo Juárez Quim
SECRETARIO:	Ing. Agr.	Guillermo Edilberto Méndez Beteta

Guatemala, noviembre de 1997.

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

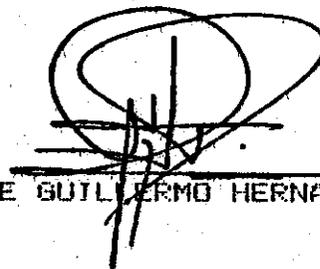
Señores Representantes:

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 DE CUATRO CONCENTRACIONES DE ACIDO GIBERELICO,  
EN LAS ETAPAS DE FLORACION Y FRUCTIFICACION,  
PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE LA UVA  
DE MESA (Vitis vinifera L.), EN USUMATLAN, ZACAPA."**

Como requisito previo a optar al título 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



JORGE GUTIERREZ HERNANDEZ SILVA.



**ACTO QUE DEDICO**

- DIOS** Fuente poderosa de luz que me ha permitido alcanzar mis objetivos.
- MIS PADRES** Manuel de Jesús Hernández Beltrán y Estela Marina Silva de Hernández, con profundo amor y agradecimiento a sus esfuerzos y sacrificios.
- MI ESPOSA** Roxana Mabel Pérez de Hernández, con mucho amor por su apoyo.
- MIS HIJAS** Stefanie Roxana y Arlin Lisseth, con mucho amor, por ser esa fuerza que me motiva cada día a ser mejor.
- MI HERMANA** Gladys Estela, con especial cariño por el apoyo que me ha brindado.
- MIS ABUELOS** Victoria Estrada (QEPD), Guadalupe Beltrán (QEPD) Francisco Hernández (QEPD) y Concepción Silva, con cariño.
- MIS SOBRINOS** Vilma Estela y Nery Manuel, con especial cariño.
- MI CUÑADO** Nery Padilla Cambara (QEPD), que Dios lo tenga en un lugar muy especial y Como un recuerdo a su memoria.
- MIS CUÑADOS** Delia Oralia, Claudia Karina y Hugo Ernesto Pérez Yanes, con mucho aprecio.
- MI FAMILIA EN GENERAL** Como muestra de cariño y agradecimiento al apoyo que me brindaron, en especial a la familia Reyes Silva.
- MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS EN GENERAL** Con afecto y respeto por las experiencias compartidas a lo largo de la vida.

TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS

MI PATRIA GUATEMALA

ORATORIO, SANTA ROSA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

TODA PERSONA QUE CONTRIBUYO EN MI FORMACION

**AGRADECIMIENTO**

A:

DIOS, por darme la vida y la oportunidad de realizar éste trabajo.

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

Mi asesor Ing. Agr. Tomas Padilla Cambara por su valiosa colaboración en la realización del presente trabajo y a lo largo de toda mi carrera.

Productores de Usumatlán, por permitir la ejecución del trabajo.

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

## INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	DEFINICION DEL PROBLEMA.....	2
III.	MARCO TEORICO.....	3
	3.1. Marco Conceptual.....	3
	3.1.1. Características del cultivo.....	3
	3.1.1.1. Origen.....	3
	3.1.1.2. Clasificación.....	3
	3.1.1.3. Condiciones ecológicas del cultivo.....	4
	3.1.1.4. Crecimiento de la vid.....	4
	3.1.1.5. Elementos nutricionales.....	6
	3.1.1.6. Factores que afectan la producción.....	6
	3.1.2. Reguladores del crecimiento.....	7
	3.1.2.1. Aspectos históricos de las giberelinas.....	7
	3.1.2.2. Efectos biológicos de las giberelinas.....	9
	3.1.2.3. Mecanismos de acción de las giberelinas.....	9
	3.1.3. Efecto de las dosis de ácido giberélico sobre la uva.....	10
	3.1.4. Atributos de calidad de las frutas.....	12
	3.1.5. Pruebas sensoriales.....	12
	3.1.5.1. Reducción de errores en las respuestas del panel.....	12
	3.1.5.2. Pruebas hedónicas.....	13
	3.2. Marco referencial.....	13
	3.2.1. Descripción del área experimental.....	13
	3.2.1.1. Ubicación del lugar.....	13
	3.2.1.2. Zona de vida.....	13
	3.2.1.3. Condiciones climáticas.....	14
	3.2.1.4. Características de los suelos.....	14
	3.2.2. Material experimental.....	14
IV.	OBJETIVOS.....	16
V.	HIPOTESIS.....	17
VI.	METODOLOGIA.....	18
	6.1. Descripción de los tratamientos.....	18
	6.2. Diseño Experimental.....	18
	6.3. Análisis de la información.....	19
	6.4. Variables evaluadas.....	19
	6.4.1. Rendimiento.....	19
	6.4.2. Peso del racimo.....	19
	6.4.3. Peso de la baya.....	20
	6.4.4. Volumen de la baya.....	20
	6.4.5. Tamaño de la baya.....	20
	6.4.6. Grados brix.....	20
	6.4.7. Aceptabilidad de las bayas de uva.....	20
	6.5. Manejo del experimento.....	22
VII.	RESULTADOS.....	24
	7.1. Rendimiento.....	24
	7.2. Peso del racimo.....	25
	7.3. Peso de la baya.....	26
	7.4. Volumen de la baya.....	27
	7.5. Tamaño de la baya.....	29
	7.5.1. Ancho de la baya.....	29

7.5.2.	Largo de bayas.....	30
7.6.	Grados brix.....	32
7.7.	Aceptabilidad de las bayas.....	33
7.7.1.	Aceptabilidad general.....	33
7.7.2.	Sabor de las bayas.....	35
7.7.3.	Dulzura de las bayas de uva.....	36
7.7.4.	Acidez de las bayas de uva.....	38
7.8.	Costos, Ingreso y Rentabilidad.....	39
VIII.	CONCLUSIONES.....	41
IX.	RECOMENDACIONES.....	42
X.	BIBLIOGRAFIA.....	43
XI.	APENDICE.....	45

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Estructura química del ácido giberélico.....	9
Figura 2	Medias del peso de las bayas de uva.....	27
Figura 3	Medias del volumen de las bayas de uva.....	28
Figura 4	Medias del ancho de las bayas de uva.....	30
Figura 5	Medias del largo de las bayas de uva.....	32
Figura 6	Aceptabilidad general de las bayas de uva.....	34
Figura 7	Sabor de las bayas de uva.....	36
Figura 8	Dulzura de las bayas de uva.....	37
Figura 9	Acidez de las bayas de uva.....	39
Figura 10A	Croquis de la distribución de los tratamientos en el campo.....	50

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Descripción de los tratamientos evaluados.....	18
Cuadro 2	Prueba de tukey para el factor dosis del peso del racimo.....	25
Cuadro 3	Prueba de tukey para la interacción del peso de las bayas.....	26
Cuadro 4	Prueba de tukey para la interacción del volumen de las bayas.....	28
Cuadro 5	Prueba de tukey para la interacción del ancho de las bayas de uva.....	29
Cuadro 6	Prueba de tukey para la interacción del largo de las bayas de uva.....	31
Cuadro 7	Prueba de tukey para el factor dosis de los grados brix de la uva.....	33
Cuadro 8	Prueba de tukey para la aceptabilidad general de las bayas de uva.....	34
Cuadro 9	Prueba de tukey para el sabor de las uvas.....	35
Cuadro 10	Prueba de tukey para la dulzura de las uvas.....	37
Cuadro 11	Prueba de tukey para la acidez de las uvas.....	38
Cuadro 12	Costos, Ingreso y Rentabilidad por hectárea de la uva ( <i>Vitis vinifera</i> L.), en Usumatlán, Zacapa.....	39
Cuadro 13	Costos de aplicación del ácido giberélico en los diferentes tratamientos evaluados.....	40

EVALUACION DE CUATRO CONCENTRACIONES DE ACIDO GIBERELICO,  
EN LAS ETAPAS DE FLORACION Y FRUCTIFICACION;  
PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE  
LA UVA DE MESA (Vitis vinifera L.), EN USUMATLAN, ZACAPA.

EVALUATION OF FOUR CONCENTRATIONS OF GIBERELIC ACID IN THE  
FLOWERING AND FRUCTIFICATION OF GRAPE FRUIT (Vitis vinifera L.)  
TO INCREASE YIELD AND QUALITY IN USUMATLAN, ZACAPA.

### RESUMEN

La presente investigación se originó de sugerencias de productores de uva (Vitis vinifera L.), del Nororiente del país, con el fin de mejorar el rendimiento y calidad del cultivo; realizándose la investigación por convenio entre PROFRUTA-FAUSAC.

En el estudio se evaluaron cuatro concentraciones (5, 10, 15 y 20 ppm) de ácido giberélico en las etapas de floración, fructificación y la combinación de ambas.

Para evaluar la respuesta de cada tratamiento se realizó un arreglo factorial 3 por 5, colocado en el campo en un diseño experimental bloques al azar con tres repeticiones. Tomándose en cuenta las variables siguientes: Rendimiento, peso de racimo, peso, volumen, tamaño y grados brix de las bayas; a los resultados se les realizó su respectivo análisis de varianza y prueba de medias. Además, se realizó una prueba sensorial (aceptación), tomando en cuenta aspectos como: Apariencia general de la muestra (color, forma, textura y aroma), sabor, dulzura y acidez; agregando un testigo relativo (uva importada).

Los resultados indican que el ácido giberélico produce peso, volumen

y tamaño mayor de la baya aplicándolo en concentraciones de 20 y 15 ppm en las dos épocas consecutivamente. En la prueba sensorial los encuestados coincidieron en que la apariencia general, el sabor, la dulzura y la acidez se mejora con 20 ppm de ácido giberélico aplicados en las dos épocas consecutivamente.

## 1. INTRODUCCION

El cultivo de la vid (Vitis vinifera L.) representa en el municipio de Usumatlán, del departamento de Zacapa, una de las actividades agrícolas más importantes; pues en la zona del Nororiente es donde se encuentra la mayor cantidad de plantaciones de uva del país.

No obstante a pesar de que existe esta zona en la cual se produce esta fruta, la mayoría de los guatemaltecos que la consumen, aún muestran interés por uva extranjera sin importarles el costo de adquisición.

En la actualidad productores de uva de la región, han sentido la necesidad de mejorar sus viñedos, a través de prácticas agrícolas tradicionales (aclareo de racimos, fertilizaciones, control de malezas, plagas y enfermedades), sin tener resultados positivos al tratar de incrementar el rendimiento y la calidad de la baya. Debido a esto el Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (PROFRUTA), decidió realizar una serie de ensayos con el objetivo de generar información para que ésta se ponga en práctica; y así elevar el rendimiento y la calidad de la uva, facilitando así su comercialización y haciendo más rentable su cultivo. Pues, al igual que las prácticas físicas para mejorar la calidad de la uva (incisión anular, despunte y aclareo de racimos), las aplicaciones de sustancias reguladoras del crecimiento pueden tener algunos efectos benéficos en relación con el cuajado, tamaño, color, maduración de bayas, etc., (7).

En este trabajo se evaluaron cuatro diferentes concentraciones de ácido giberélico (5, 10, 15 y 20 ppm), aplicándolo en la época de floración, de fructificación y una última aplicación combinando las dos épocas antes mencionadas. Tratando de mejorar sus características para que se sitúe en un mejor plano con respecto a la uva importada.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La uva nacional tiene poca aceptabilidad en comparación con la uva importada\*, ya que posee algunas características tales como: apariencia, tamaño, sabor, etc.; que los consumidores toman muy en cuenta al adquirirla.

La falta de tecnología propia, que conlleva a mejorar el cultivo, así como la aceptación del guatemalteco por uva importada trae como consecuencia que los productores que cultivan ésta fruta se desestimulen y los campesinos que dependen de la misma; ya que una hectárea de uva puede llegar a generar unos 800 jornales por año, pues este cultivo requiere mucha mano de obra. También influye en la economía nacional, al comprar ésta fruta a otros países, Guatemala se ve en la necesidad de deshacerse de algunas de las divisas con las que cuenta; según el Banco de Guatemala (6), en el año de 1994, Guatemala importó 1,754,385 kgs.; con un costo total de 1,367,574 dolares.

Tomando en cuenta lo anterior fué de importancia realizar éste estudio, en el cual se utilizaron reguladores del crecimiento, especialmente giberelinas (ácido giberélico), en dosis y épocas diferentes.

---

\*/ Según, seminario taller sobre "Análisis de la problemática agronómica y comercialización de la uva", realizado el 12 de marzo de 1992, con productores del Nororiente y PROFRUTA.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1. Marco conceptual:

##### 3.1.1. Características del cultivo:

##### 3.1.1.1. Origen:

La vid (Vitis vinifera L.), es originaria de las regiones cercanas a los mares Negro y Caspio en Asia Menor. Los fenicios antes del 600 A. de C., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vino, de ahí a Roma y luego, a Francia, (10).

Esta especie frutal fué traída a México por los españoles, para posteriormente pasar de éste país a Centroamérica, Perú, Chile, Argentina y en los siglos XVII y XVIII, a California (Estados Unidos de Norteamérica), (10).

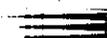
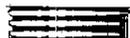
A Guatemala, históricamente, se le considera como un país productor de uva para vino, de acuerdo a documentos de la época colonial y según cédulas reales de la corona española, los viñedos que existían fueron destruidos en ese histórico periodo del país, (16).

En los años de 1960 a 1970, renace la idea del cultivo de la vid en los departamentos del Oriente, pero por falta de tecnología y asistencia técnica, dicho cultivo desapareció, quedando únicamente una plantación comercial en el municipio de Usulután, Zacapa, (16).

##### 3.1.1.2. Clasificación:

La vid pertenece a la familia de las vitáceas, que comprende un millar de especies distribuidas en todo el mundo. Las plantas de esta familia son lianas y arbustos de tallo herbáceo o sarmientoso, poseen ~~sar~~garrillos opuestos a las hojas. La familia comprende 14 géneros, dentro de los que se encuentra el género Vitis, (10).

De acuerdo a Cronquist (1, 3, 9), la clasificación taxonómica de la vid, es la siguiente:



Reino	Vegetal
sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Rosidae
Orden	Rhamnales
Familia	Vitaceae
Género	Vitis
Especie	<u>Vitis vinifera L.</u>

### 3.1.1.3. Condiciones ecológicas del cultivo:

El cultivo de la vid se adapta mejor a regiones de veranos largos y secos, con temperaturas de templadas a cálidas. En estas regiones logran madurar adecuadamente su madera y, se reducen los riesgos de ataque a sus partes aéreas (hojas, brotes y racimos), por enfermedades e insectos y cuya insidencia esta relacionada con la precipitación, humedad relativa y temperaturas predominantes. De preferencia, se recomienda establecer el cultivo en áreas con precipitaciones promedio no mayores de 900 mm. anuales, temperaturas altas, humedad relativas bajas, poca nubosidad, sol abundante y fuente permanente de agua, la cual debe ser de buena calidad para completar los requerimientos hídricos mediante riegos, (16).

### 3.1.1.4. Crecimiento de la vid:

La brotación es un estado vegetativo que constituye la primera manifestación visible del crecimiento y marca el inicio de la multiplicación celular. Se inicia por inflamamiento de yemas; después de uno a dos días, las escamas se apartan y dejan aparecer una punta más o menos globulosa que resalta por el despojo de la barra que se presenta en forma de algodón de café; esta barra rodea a las yemas y las protege durante el invierno. Se dice que una viña ha brotado cuando al menos un

50% de las yemas se encuentra en este estado, (10).

En la floración las inflorescencias salen de las yemas al inicio del crecimiento (es decir algunos días después de la brotación), en forma de pequeñas masas verdes o rojas dependiendo de la variedad; poco después, cuando las primeras hojas esten expuestas, los racimos son bien visibles, (10). Al momento de la plena floración la corola comienza a desprenderse de la base, los pétalos aún están pegados, poco después la corola cae y el ovario queda visible con los estambres alrededor de él. No todas las flores tienen caída de pétalos al mismo tiempo, debido a ésto la floración dura de tres a cinco días. A una temperatura de 17 grados centígrados la floración se lleva a cabo normalmente y a una temperatura de 25 grados centígrados la floración se acelera. La lluvia y el frío son desfavorables para la floración, (10).

En la fructificación el crecimiento de frutos como son higos, grosellas, uvas, arandos, y muchos frutos de hueso, incluyendo cerezas, olivos, albaricoques, duraznos y ciruelas se caracterizan por una curva sigmoide doble. Existen tres etapas claramente definidas de crecimiento, (18).

En el cuajado del fruto el ovario, una vez fecundado se comienza a desarrollar; entonces se dice que la baya de la viña esta amarrada. Esta inicia una proliferación y engrosamiento celular, quedando en este tiempo aún de color verde, provistas de clorofila, (10).

La pulpa que esta en pleno desarrollo se enriquece sobre todo de sustancias ácidas. Después de algunas semanas el fruto deja de engrosar, en ese momento las semillas se desarrollan; el cese de crecimiento dura algunos días en las bayas y después viene el envero, (10).

El envero se realiza cuando el grano o la baya, que normalmente estaba verde y duro, llega a ser traslúcido en las variedades blancas, rojas o negras. A este cambio de color se le llama envero. Al mismo

tiempo que cambia de color, la baya adquiere una consistencia elástica y crece nuevamente. El cambio de color se debe a la formación de pigmentos rojos (antocianina) o de pigmentos amarillos (flavones); estos existen en las células de la película (orugo) con diferentes intensidades. Un análisis de la pulpa mostró que el contenido de azúcar aumenta considerablemente entre el inicio y el fin del envero, (10).

Después del envero los racimos vuelven a engrosar, su color se afirma, la pulpa se enriquece de azúcares (glucosa y levaduras) y la proporción de ácidos disminuye (a esto se le llama maduración), (8).

#### 3.1.1.5. Elementos nutricionales:

La composición mineral de la vid incluye 15 elementos indispensables doce de ellos son mas conocidos en la nutrición mineral aunque entre estos el carbono, el oxígeno y el nitrógeno no se toman en cuenta en la mayoría de investigaciones, (10).

Se consideran como elementos mayores o macroelementos a: N, P, K. Como elementos menores o microelementos a: S, Ca, Mg, Mn, Cu, etc. Los primeros elementos constituyen el 99.5% de la materia viva, siendo de éstos los más importantes el C, H, O, y N. Los restantes constituyen el 0.5% restante, (10).

#### 3.1.1.6. Factores que afectan la producción:

Las enfermedades y plagas de la vid, tienen una gran importancia en la viticultura debido a que provocan problemas con la formación de hongos, bacterias, virus y micoplasmas. Por otra parte, existen daños en la planta causados por parásitos como la filoxera, nemátodos, ácaros y chicharritas, (10).

El viticultor dispone de diversos medios para prevenir o contribuir a éstas afecciones: Control biológico, aplicación de insecticidas y termoterapia, (10).

### 3.1.2. Reguladores del crecimiento:

Según Went, citado por Weber (18), las sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas desempeñan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los vegetales. Aunque las sustancias naturales del crecimiento (endógenas) controlan normalmente el desarrollo de las plantas, puede modificarse el crecimiento mediante la aplicación de sustancias exógenas, algunas de las cuales pueden producir resultados provechosos para el hombre.

Tanto los estudios experimentales como los resultados de investigaciones básicas, han recomendado el empleo de sustancias sintéticas de crecimiento en la agricultura, donde adquieren una importancia similar a la de los pesticidas y fungicidas. En la actualidad, los reguladores de las plantas se utilizan ampliamente en el control de malas hierbas, del desarrollo de los frutos, defoliación, propagación y control del tamaño, (18).

Los reguladores de las plantas se definen como compuestos orgánicos -diferentes de los nutrientes- que, en pequeñas cantidades fomentan, inhiben o modifican de alguna otra forma cualquier proceso fisiológico vegetal. Los nutrientes se definen como materiales que proporcionan energía o elementos esenciales (minerales) a los vegetales. Las fitohormonas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones regulan los procesos fisiológicos de aquellas, (18).

#### 3.1.2.1. Aspectos históricos de las giberelinas:

Es interesante saber que la investigación moderna sobre las auxinas surgió de las observaciones de Darwin en cuanto a la forma en que se doblan los coleóptilos, y que las giberelinas las descubrieron los japoneses, a resultas de las observaciones e interés por la enfermedad "bakanae" del arroz (Oriza sativa L.). El descubrimiento de las

giberelinas se atribuye a Kurosawa (1926), un fitopatólogo que estudió las enfermedades del arroz en Formosa. La enfermedad bakanae había sido observada durante más de 150 años en Japón. En las primeras etapas de la enfermedad, las plantas afectadas tenían con frecuencia una altura que superaba en un 50% o más la de las plantas sanas adyacentes. Pero formaban menos semillas. Así se dió el nombre bakanae ("plantula loca") a la enfermedad provocada por un hongo ascomiceto (La forma sexual se denomina Gibberella fuqikuroi y la etapa asexual, Fusarium moniliforme, (18).

En 1926, Kurosawa descubrió que el medio en el que el hongo se había desarrollado estimulaba el crecimiento de las plantulas de arroz y maíz, aún cuando éstas no estuvieran infectadas por el hongo, (18).

La característica de ésta es el alargamiento excesivo de los entrenudos que causa el acame o vuelco de los tallos, y la acción principal de las giberelinas, es promover el alargamiento. Las giberelinas también toman parte de la floración y el encañe que la precede en las plantas con hábito de roseta, en ciertas fases de la germinación de la semilla en el rompimiento del letargo y en varios efectos formativos. También interactúan en sus efectos con otras hormonas. A diferencia de las auxinas, las giberelinas parecen moverse libremente por toda la planta y su patron de transporte y de distribución no es polar como el de la auxina, (2).

La giberelina puede definirse como un compuesto que tiene un esqueleto de guibane y estimula la división o la prolongación celular, o ambas cosas. Las giberelinas pueden provocar un aumento sorprendente de la prolongación de brotes de muchas especies que resulta particularmente deseable cuando se aplican a ciertos mutantes enanos (18).

Ahora se conocen muchas giberelinas; todas tienen la misma

estructura básica del ácido giberélico (figura 1), pero difieren en la naturaleza de varias cadenas laterales o sustituciones. Las hay diferentes en las diversas plantas y aunque muchas de ellas producen resultados similares se conocen efectos específicos según la especie y el compuesto, (2).

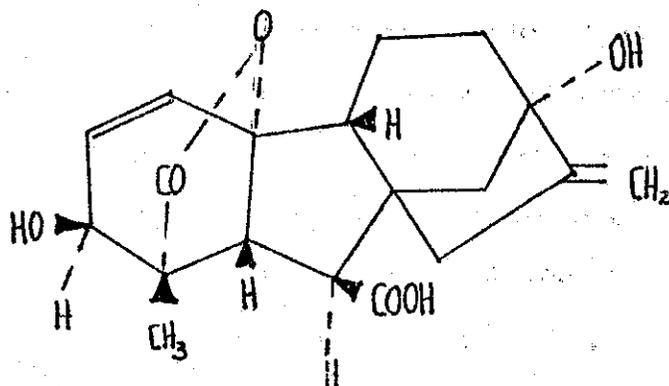


Figura 1. Estructura química del ácido giberélico.

### 3.1.2.2. Efectos biológicos de las giberelinas:

El efecto más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento, (18).

Debe destacarse que la respuesta que una planta o una parte vegetal de cierta sustancia del crecimiento, puede variar según la especie y la variedad. Incluso una variedad determinada puede sorprender de manera diferente en condiciones ambientales distintas, (18).

Cuando se aplica el ácido giberélico, aunque la aspersion va dirigida a los racimos, se humedece a las hojas. Estas hojas y aquellas que se formen después de la aspersion, pueden alterar el desarrollo y pueden formar venas anormales similares a hojas dañadas con ácido 2,4, diclorofenoxiacético, (18).

### 3.1.2.3. Mecanismos de acción de las giberelinas:

Según Macleod y Millar, citado por Weber (18), la función de las

giberelinas y la expansión de las células no se conoce aún muy bien, pero se han propuesto muchas teorías atractivas. Las giberelinas pueden provocar la expansión, mediante la introducción de enzimas que debilitan las paredes celulares. Según Van Overbeek, citado por Weber (18), el tratamiento con giberelinas provoca la formación de enzimas proteolíticas de las que puede esperarse una liberación de triptófano, precursor del ácido indolacético. Según Kuraishi y Muir, citado por Weber (18), con frecuencia las giberelinas incrementan el contenido de auxinas. Así mismo, las giberelinas pueden transportar a las auxinas a su lugar de acción en las plantas. Según Kogl y Elema, citado por Weber (18), otro mecanismo mediante el cual las giberelinas pueden estimular la expansión celular es la hidrólisis del almidón, resultante de la producción de alfa-amilasa generada por las giberelinas, pudiendo incrementar la concentración de azúcares y elevando así la presión osmótica en la savia celular, de modo que el agua entra a la célula, y tiende a expandirla. Otra hipótesis es que las giberelinas estimulan la biosíntesis de ácidos polihidroxicinámicos. Se considera que éstos últimos compuestos inhiben la oxidasa ácido indolacético, promoviendo por tanto los procesos mediados en las plantas por las auxinas destruidas por la enzima, (18).

### 3.1.3. Efecto de las dosis de ácido giberélico sobre la uva:

Dass y Randawa, citados por Winkler (19), hicieron aplicaciones de giberelinas en la India, posteriores a la floración, produjeron un aumento del volumen de los granos de las variedades con semilla "Bhokri", "Gros Colman" y "Anab-e-Shahi".

En Australia, Antcliff, citado por Weber (18), efectuó una prueba por cinco años en la variedad "Black corinth", durante la que se realizaron tratamientos con productos químicos cuando había caído el 50% de las caliptras. Se encontró que las aspersiones de ácido 2, metil 4,

clorofenoxiacético y ácido 2,4, diclorofenoxiacético eran ligeramente menos efectivas que el anillado; sin embargo, las aspersiones de ácido giberélico resultaron ser mas efectivas que el anillado e incrementaron el rendimiento. La aplicación de ácido 2, metil 4, clorofenoxiacético en concentración de 20 ppm, y de ácido 2,4, diclorofenoxiacético en concentración de 5 ppm produjeron efectos iguales, (18).

La aplicación de ácido giberélico en concentración de 10 ppm, rindió resultados similares a los obtenidos mediante el anillado; sin embargo, se encontro que las concentraciones de 20 ppm fueron mas efectivas. El anillado, además de las aplicaciones de giberelinas en concentración de 10 ppm incrementó aún más el rendimiento; no obstante, ese incremento se debió a granos mayores más que los granos relativamente pequeños con los que se hacen las pasas mas apropiadas para la industria de la confitería y pastelería, (18).

Según Christodoulou y colaboradores, citados por Weber (18), el método recomendado consistió en utilizar dos aplicaciones del compuesto, (18).

La primera aplicación de giberelinas en concentración de 10 a 20 ppm, se realiza al momento de la antésis, cuando la caída de las caliptras es entre el 20 y el 80%. Dicho método aclareá los racimos, reduciendo el amarre de los granos, además de que hace aumentar el volúmen de éstos últimos. Se realiza una segunda aplicación en concentraciones de 20 a 40 ppm, en las mismas parras durante la etapa de amarre de los granos. Las aspersiones de aclareo en el momento de la floración tienden a modificar la forma de los granos, dandoles una configuración más alargada en lugar de la ovalada que fué característica, (18).

Doris (1981), señala que la giberelina ha sido utilizada para hacer engrosar las bayas de las cepas, como la Sultaine. De las pulverizaciones realizadas con giberelinas hasta 50 ppm y más, realizadas

provocan un engrosamiento espectacular de las bayas. Estos efectos no parecen tener en las cepas con pipas, las aplicaciones de ácido giberélico, antes de la floración favorecen el alargamiento de los racimos y disminuyen su compatibilidad, (11).

#### 3.1.4. Atributos de calidad de las frutas:

Fantasico (12), señala que las características de calidad de un producto puede dividirse en tres categorías principales: Sensoriales, ocultas y cuantitativas (Kramer 1966). Las características sensoriales de calidad comprenden el color, tamaño, forma, defectos, olor y gusto que el consumidor pueda evaluar con sus sentidos, son características ocultas tales como el valor nutritivo, la presencia de adulterantes dañinos y la presencia de sustancias tóxicas. La cantidad es considerada como atributo de calidad del alimento, ya que forma parte de la evaluación total de la calidad, esto es, el rendimiento en producto final de una variedad de fruta.

#### 3.1.5. Pruebas sensoriales:

##### 3.1.5.1. Reducción de errores en las respuestas del panel:

Durante las pruebas sensoriales, las respuestas de los panelistas pueden influirse por factores psicológicos. Los factores psicológicos pueden ser responsables de varios tipos de error los errores de expectación pueden ocurrir cuando los panelistas reciben demasiada información sobre la naturaleza del experimento o sobre los tipos de muestras, antes de iniciar las pruebas. Si los panelistas supone que deben de haber ciertas diferencias entre las muestras, tratarán de encontrar dichas diferencias. Los errores por posición se dan cuando, la manera en que se colocan u ordenan las muestras, para la evaluación, puede influir sobre los juicios de los panelistas. Los errores por estímulo ocurren cuando los panelistas se ven influidos por diferencias

no consideradas entre las muestras, tales como las diferencias del tamaño forma o color en las muestras de alimentos presentadas. Los efectos de contraste entre muestras pueden también afectar los resultados de las pruebas. Los panelistas que evalúan una muestra agradable antes de evaluar una muestra desagradable, podrían dar a la segunda muestra un puntaje inferior al que ésta habría recibido si los panelistas hubieran evaluado una muestra menos agradable anteriormente, o viceversa. Cuando los panelistas evalúan una muestra de sabor de mediana intensidad después de una con sabor intenso la respuesta se verá influenciada por el contraste entre las dos muestras. Los efectos de contraste no se pueden eliminar durante la prueba sensorial, pero si cada panelista recibe muestras en distinto orden, los efectos de contraste se pueden balancear para todo el panel, (17).

#### 3.1.5.2. Pruebas Hedónicas:

Las pruebas Hedónicas están destinadas a medir cuánto agrada o desagrada un determinado producto. En estas pruebas se utilizan escalas categorizadas, que pueden tener diferente número de categorías y que comúnmente van desde "me gusta muchísimo", pasando por "no me gusta ni me disgusta", hasta "me disgusta muchísimo". Los panelistas indican el grado en que les agrada cada muestra, escogiendo la categoría apropiada, (17).

### 3.2. Marco Referencial:

#### 3.2.1. Descripción del área experimental:

##### 3.2.1.1. Ubicación del lugar:

El presente trabajo se realizó en el municipio de Usumatlán del departamento de Zacapa. Ubicado en las coordenadas 14° 56' 52" de Latitud Norte y 89° 46' 33" de Longitud Oeste, a 230 msnm, (4).

##### 3.2.1.2. Zona de vida:

Según De la Cruz (4), esta área pertenece a la zona de vida de

Bosque Seco Subtropical (bs-S), la zona comprende un área que rodea el monte espinoso del Valle del Motagua hasta el río Lobo sobre la ruta al Atlántico, baja hasta 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, (4).

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 varía de 0 a 1200 msnm, (4).

Posee suelos de buena calidad en los terrenos planos, con regadío producen cosechas rentables de melón, sandía, yuca, chile y otros propios de agricultura intensiva, en algunos lugares también se puede cultivar mango, guanaba y marañón, (4).

#### 3.2.1.3. Condiciones climáticas:

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 de junio a octubre, durante los cuales cae entre 500 a 1000 mm. y como promedio anual 855 mm. y la temperatura media anual en esta región oscila entre 19 y 24 grados centígrados, (4).

#### 3.2.1.4. Características de los suelos:

Según Simmons et al. (14), los suelos de ésta localidad 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 una 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 aunque se incluyen lugares de pendientes bastante inclinadas, (14).

### 3.2.2. Material experimental:

El material que se utilizó fué una plantación ya establecida de uva roja de la variedad Cardinal o uva roja "Criolla del Jute", esta variedad se escogió, pues es la que mayor área ocupa en esta región, además es tolerante al ataque de enfermedades principalmente el mildiu (Plasmophara viticola), (5).

#### 4. OBJETIVOS

##### 1. Objetivo General

Evaluar cuatro concentraciones de ácido giberélico en las etapas de floración y fructificación de la uva (Vitis vinifera L.), para incrementar el rendimiento y la calidad, en el municipio de Usumatlán, Zacapa.

##### 2. Objetivos específicos

2.1. Determinar cual de las cuatro concentraciones de ácido giberélico da mejor respuesta al incremento del rendimiento (kg./ha.), concentración de azúcares y la aceptabilidad de la uva.

2.2. Evaluar el rendimiento (kg./ha.), concentración de azúcares, aceptabilidad de la baya, aplicando ácido giberélico en las etapas de floración, fructificación y floración-fructificación.

2.3. Efectuar un análisis de rentabilidad del cultivo de la uva y realizar una comparación entre los costos de adquisición y aplicación del ácido giberélico de los diferentes tratamientos que se evaluaron.

## 5. HIPOTESIS

1. Por lo menos una de las cuatro concentraciones de ácido giberélico a evaluar, produce efectos diferentes en el rendimiento y la calidad de las bayas de uva.
2. No existe diferencia al aplicar ácido giberélico en la etapa de floración, fructificación y floración-fructificación, sobre el rendimiento y la calidad de la uva de mesa.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1. Descripción de los tratamientos:

En el presente estudio se evaluó el efecto del ácido giberélico en cuatro diferentes concentraciones (0, 5, 10, 15 y 20 ppm), además, éste se evaluó en etapas fenológicas diferentes del cultivo; una fué floración (cuando las primeras caliptras empezaron a caer), la otra fructificación cuando el fruto estaba cuajado (dos semanas después de la primera aplicación), y una más fué aplicar el ácido giberélico durante las dos etapas fenológicas del cultivo anteriormente descritas.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	EPOCA DE APLICACION	DOSIS (ppm)
T 1	floración	0
T 2	"	5
T 3	"	10
T 4	"	15
T 5	"	20
T 6	fructificación	0
T 7	"	5
T 8	"	10
T 9	"	15
T10	"	20
T11	floración y fructificación	0
T12	"	5
T13	"	10
T14	"	15
T15	"	20

Las concentraciones y las épocas empleadas se utilizaron tomando criterios de investigaciones anteriores, Winkler, (19).

### 6.2. Diseño experimental:

Para evaluar la respuesta de cada tratamiento se utilizó un arreglo factorial 3 por 5, colocado en el campo en un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones, (figura 10A). Se establecieron cuarenticinco unidades experimentales, las cuales constaron de doce

plantas de uva como parcela bruta y dos plantas como parcela neta distanciadas a 2 por 3 metros. Se utilizó para ello una aspersora manual y una pantalla, para aplicar el ácido giberélico en forma mas precisa a las flores y frutos de cada tratamiento y así evitar el efecto de borde.

### 6.3. Análisis de la información:

El análisis de varianza que se realizó fué en base al modelo siguiente:

$$Y_{ijk} = U + T_i + R_j + TR_{ij} + B_k + E_{ijk}$$

donde:

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta de la  $ijk$ -ésima unidad experimental.

$U$  = Efecto de la media general.

$T_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima época de aplicación.

$R_j$  = Efecto de la  $j$ -ésima dosis de ácido giberélico.

$TR_{ij}$  = Efecto de la interacción de la  $i$ -ésima época de aplicación con la  $j$ -ésima dosis de ácido giberélico.

$B_k$  = Efecto del  $k$ -ésimo bloque.

$E_{ijk}$  = Efecto del error experimental.

### 6.4. Variables evaluadas:

#### 6.4.1. Rendimiento:

Utilizando una balanza semianalítica en el campo, se determinó el peso de la uva de las dos plantas que conformaban cada unidad experimental, luego este resultado se expresó en toneladas métricas por hectárea (Tm/ha).

#### 6.4.2. Peso del racimo:

Se determinó pesando un número de 10 racimos por planta (20 racimos por tratamiento) en una balanza semianalítica. Luego se realizó el promedio. Los resultados se expresaron en kilogramos.

#### 6.4.3. Peso de la baya:

Se tomaron 20 bayas de cada tratamiento; luego se pesaron y se sacó un promedio el cual se expresó en kilogramos.

#### 6.4.4. Volumen de la baya:

Se tomaron al azar 20 bayas de cada uno de los tratamientos, luego se colocaron en una probeta, en la cual se utilizó el método de medición volumétrica (principio de Arquimides). Se obtuvo el resultado y se sacó el promedio, el cual se expresó en litros.

#### 6.4.5. Tamaño de la baya:

Se tomaron 20 bayas al azar. Se utilizó un bernier para tomarles el largo y el ancho, el cual se expresó en centímetros.

#### 6.4.6. Grados brix:

Se tomaron 20 uvas de cada tratamiento, luego el jugo que se le extrajo a cada uva se mezcló y se colocó en el espectómetro, midiendo éste los grados brix de las uvas de cada tratamiento.

#### 6.4.7. Aceptabilidad de las bayas de uva:

Para la aceptabilidad\* de las bayas de uva se tomó en consideración medir las características sensoriales siguientes: Cuánto le gusta la muestra en general (tomando en cuenta color, forma, textura y aroma), el sabor de la muestra, la dulzura y la acidez.

Para obtener los resultados de las características sensoriales, primero se procedió a elaborar una boleta de aceptabilidad de uvas, (ver apéndice). Esta boleta consta de 4 preguntas dirigidas a consumidores. En la prueba se emplearon escalas hedónicas, a las cuales se les asignó un número correlativo, el cual se utilizó luego para el análisis.

---

\*/ Comunicación personal con Ing. Ana Miriam Obregon, encargada de las pruebas sensoriales del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, (INCAP).

En la prueba a los panelistas se les pasó cuatro uvas de cada tratamiento, en vasitos plásticos uniformes, los cuales estaban identificados con un código de tres dígitos.

Se hicieron tres reuniones en cada una de ellas se pasaron seis tratamientos, en este orden:

- En la primera reunión se pasaron los tratamientos con las dosis 0, 5, 10, 15 y 20 ppm de ácido giberélico, aplicado en la etapa de floración mas la uva importada que sirvió como otro testigo.

- En la segunda reunión se pasaron los tratamientos con las dosis 0, 5, 10, 15 y 20 ppm de ácido giberélico, aplicado en la etapa de fructificación, mas la uva importada que también sirvió de testigo.

- En la tercera reunión se pasaron los tratamientos con las dosis 0, 5, 10, 15 y 20 ppm de ácido giberélico, aplicado en la etapa de floración-fructificación, así como la uva importada la cual sirvió de testigo.

En cada reunión se dió uva importada con el objeto de comprobar si existía consistencia entre los panelistas que fueron encuestados.

La escala hedónica con la puntuación asignada quedo de la siguiente manera:

5	puntos	Gusta mucho
4	"	Gusta un poco
3	"	No gusta ni disgusta
2	"	Disgusta un poco
1	"	Disgusta mucho

Luego se tabularon los datos obtenidos y se realizó un análisis de varianza, utilizando un diseño completamente al azar con treinta repeticiones, utilizando el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

donde:

$Y_{ij}$  = Respuesta de la  $ij$ -ésima unidad experimental.

$U$  = Efecto de la media general.

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental asociado a la  $ij$ -ésima unidad experimental.

Luego se realizaron pruebas de medias utilizandose tukey, (17).

#### 6.5. Manejo del experimento:

El experimento se realizó en una plantación comercial de cuatro años de edad; la cual se podó el 20 de agosto y se cosechó 124 días después.

Para la identificación de los tratamientos se procedió a colocarles cintas plásticas a las cuales se les anotó la época de aplicación y la dosis de ácido giberélico aplicado. La primera aplicación de ácido giberélico se realizó 38 días después de la poda, cuando las primeras caliptras empezaron a caer. La segunda aplicación se realizó 53 días después de la poda cuando las bayas se encontraban ya cuajadas o sea 15 días después de la primera aplicación.

El producto se aplicó con una asperjadora manual de 15 litros, haciendo previa, una calibración del equipo y utilizando una pantalla para hacer mas precisa la aplicación y así evitar la deriva del producto. Las aplicaciones se realizaron en las primeras horas de la mañana, para lograr un mejor efecto.

Se realizaron tres fertilizaciones, la primera tres semanas después de la poda, aplicando 220 kg. de 15-15-15 y 150 kg. de 20-20-0 y 80 kg. de 46-0-0 por hectárea. Tres semanas después se aplicaron 80 kg. de 46-0-0 por hectárea, y por último se aplicaron 190 kg. por hectárea de 13-0-46, en la fase de envero.

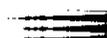
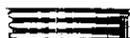
Para el control de plagas y enfermedades se hicieron aspersiones aproximadamente cada 8 días, debido a la proliferación de enfermedades.

Las enfermedades que causaron mayor problema fueron: mildiu de la vid (Plasmophara viticola), oidium o cenicilla (Uncinula necator), botritis (Botrytis cinerea), antracnosis (Colletotrichum spp.).

Los fungicidas y las dosis utilizadas fueron: Metalaxil, y mancozeb en dosis de 1 kg./ha., Benomil en dosis de 1 kg./ha., Sulfato de cobre pentahidratado en dosis de 1 L./ha., Tiabendazol en dosis de medio L./ha. e Hidróxido de cobre en dosis de 1 kg./ha.

Para el control de malezas se realizaron tres limpiezas una en forma manual y dos utilizando herbicida (Paraquat) en dosis de 1 L./ha.

La cosecha se realizó el 22 de diciembre cuando las bayas tenían el color, la textura y un sabor aceptable, auxiliándose de un sacarímetro para medir el grado de azúcar presente en las bayas de uva.



## 7. RESULTADOS

### 7.1. Rendimiento:

El rendimiento en kg/ha. de fruta fresca fué la primer variable que se consideró al evaluar el efecto del ácido giberélico en dosis de 0, 5, 10, 15 y 20 ppm en las etapas de floración, fructificación y en ambas consecutivamente.

Los resultados que se obtuvieron del rendimiento fueron sometidos a un análisis de varianza, en el cual se muestra que no existe diferencia significativa entre los tratamientos (cuadro 14A).

Al evaluar la respuesta del ácido giberélico, se comprobó que éste como regulador del crecimiento vegetal, por si solo no afecta el rendimiento de fruta fresca (Tm/ha) en el cultivo de la uva, pues, esta respuesta es la acción conjunta de factores bióticos y abióticos, (precipitación, humedad relativa, temperatura, fertilización, plagas, enfermedades, variedad, edad de la planta, reguladores de crecimiento, etc.), (18).

Asi mismo, se observó que los racimos con ácido giberélico poseían bayas grandes y sueltas en comparación con los que no tenían ácido giberélico, ya que estos se comportaron compactos o sea con bayas pequeñas y muy juntas. También se observó que el ácido giberélico actuó químicamente como un raleador de racimos; ventaja que se puede aprovechar ya que en la región muchos productores de uva pagan un raleo manual el cual es costoso ya que ocupa mucha mano de obra, este raleo consiste en eliminar algunos de los frutos cuando han cuajado con el fin de que los racimos tengan bayas grandes y sueltas y no racimos compactos en donde las uvas sean pequeñas, deformes y reventadas y no sean apetecidas por el consumidor.

## 7.2. Peso del racimo:

A la variable peso del racimo en kilogramos se le realizó un análisis de varianza (cuadro 15A), el cual reporta diferencias significativas al 5% en el factor dosis.

Mientras que en los factores épocas de aplicación e interacción, no existen diferencias significativas.

Al realizar la prueba de medias tukey, para el factor dosis de ácido giberélico, tal como se muestra en el cuadro 2, se tuvo que el tratamiento de 5 ppm y el testigo obtuvieron los mayores pesos de racimos, mientras que los menores pesos se expresaron en los tratamientos de 20, 15 y 10 ppm. Al analizar los resultados se pudo observar que los tratamientos de 0 y 5 ppm de ácido giberélico proporcionaron racimos muy compactos y con un gran número de bayas pequeñas, mientras que los tratamientos de 10, 15 y 20 ppm de ácido giberélico presentaron racimos sueltos y con uvas de mayor tamaño las cuales son las mas apetecidas por los consumidores.

Cuadro 2. Prueba de tukey para el factor dosis del peso del racimo.

Tratamiento	Efecto del factor B en el peso del racimo (kg)	Significancia 5%
GAS 5 ppm	0.3022	a
GAS 0 ppm	0.3011	a
GAS 20 ppm	0.2978	b
GAS 15 ppm	0.2867	b
GAS 10 ppm	0.2733	b

A pesar de que, el peso del racimo no es una respuesta específica del ácido giberélico, pues, éste según estudios realizados anteriormente debe relacionarse con otros factores como por ejemplo: Factores climáticos, edáficos, nutricionales, fisiológicos (cantidad de reguladores endógenos, edad de la planta, variedad, vigor, etc.), en esta prueba se evidenció alguna diferencia, la cual pudo ser causada por

alguna interacción de los factores anteriormente indicados, (18).

### 7.3. Peso de la baya:

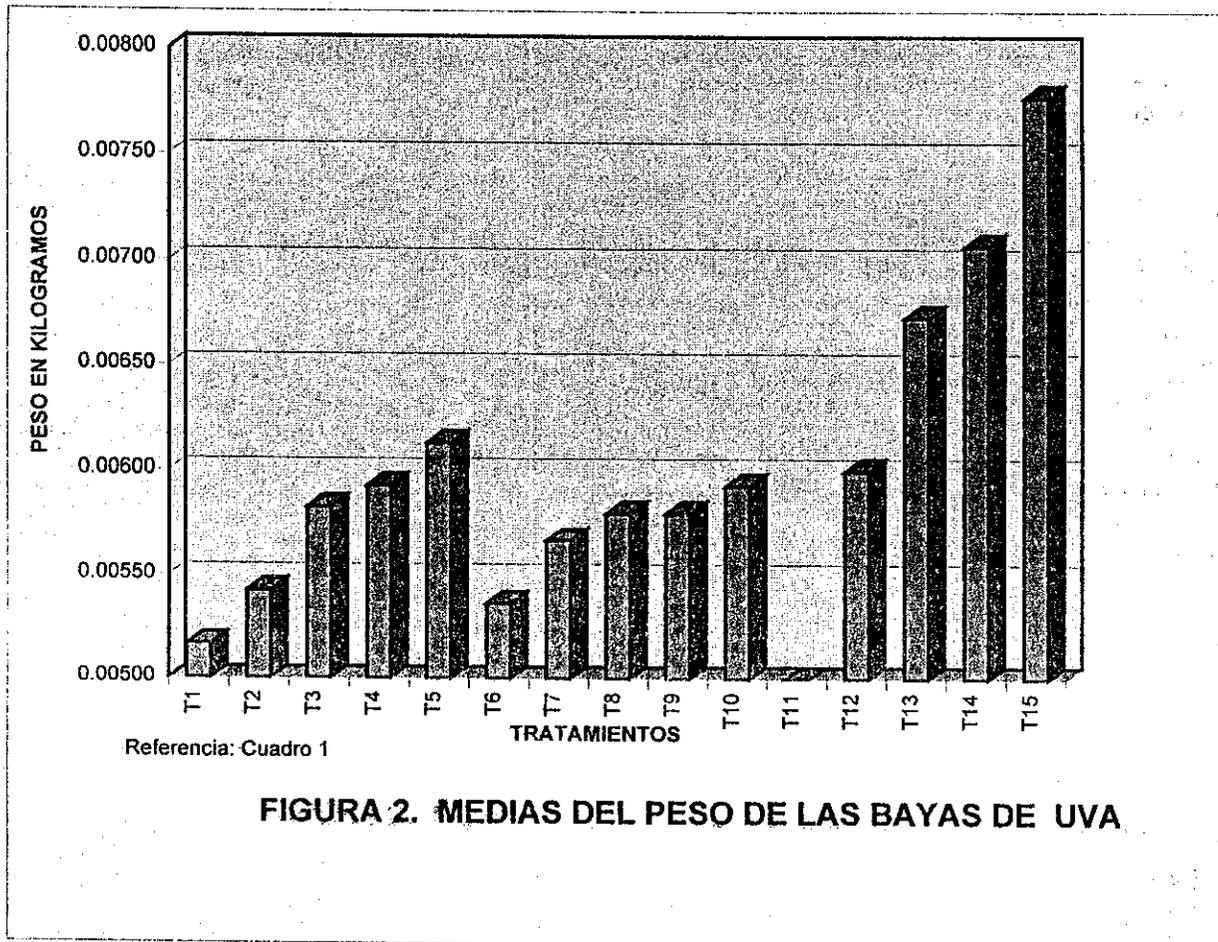
El análisis de varianza para el peso de la baya en kilogramos (cuadro 16A), indicó una diferencia altamente significativa en los factores dosis, épocas e interacción.

En la prueba de medias para la interacción de los factores (cuadro 3 y figura 2), los tratamientos con 20 y 15 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración-fructificación mostraron los pesos más altos. Los tratamientos que obtuvieron un menor peso de baya fueron los testigos.

El resto de los tratamientos tuvo un comportamiento intermedio.

Cuadro 3. Prueba de tukey para la interacción del peso de las bayas.

Tratamientos Epoca	Dosis	Media	Significancia 5%
flor. y fruct.	20 ppm	0.00777	a
flor. y fruct.	15 ppm	0.00707	ab
flor. y fruct.	10 ppm	0.00673	bc
floración	20 ppm	0.00613	cd
flor. y fruct.	5 ppm	0.00600	cde
fructificación	20 ppm	0.00593	de
floración	15 ppm	0.00593	de
floración	10 ppm	0.00583	def
fructificación	15 ppm	0.00580	def
fructificación	10 ppm	0.00580	def
fructificación	5 ppm	0.00567	defg
floración	5 ppm	0.00543	defg
fructificación	0 ppm	0.00537	efg
floración	0 ppm	0.00517	fg
flor. y fruct.	0 ppm	0.00500	g



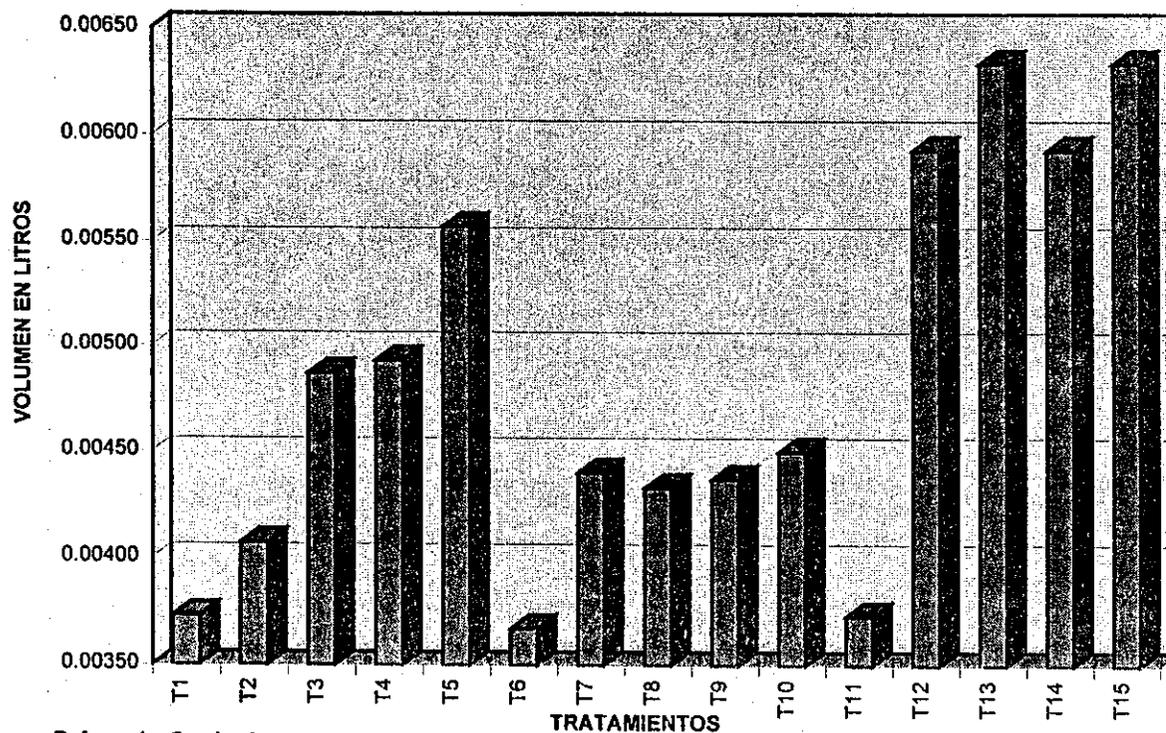
#### 7.4. Volumen de la baya:

El análisis de varianza del volumen de las bayas de uva en litros (cuadro 17A), indica alta significancia al 1% en los factores dosis, épocas y en la interacción de los mismos.

Debido a la significancia encontrada en la interacción de los factores, se presenta la prueba de medias tukey (cuadro 4), en la cual se encuentra que los volúmenes mas altos de las bayas se producen en los tratamientos de 20, 10, 5 y 15 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración-fructificación y de 15 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración, los cuales son estadísticamente iguales. Los tratamientos de 10 y 20 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración se mostraron intermedios (figura 3). Los demás tratamientos estadísticamente reportaron los volúmenes mas bajos.

Cuadro 4. Prueba de tukey para la interacción del volumen de las bayas.

T r a t a m i e n t o s Epoca	Dosis	Media	Significancia 5%
flor. y fruct.	20 ppm	0.00633	a
flor. y fruct.	10 ppm	0.00633	a
flor. y fruct.	5 ppm	0.00593	a
flor. y fruct.	15 ppm	0.00593	a
floración	15 ppm	0.00557	ab
floración	20 ppm	0.00493	bc
floración	10 ppm	0.00487	bc
fructificación	20 ppm	0.00450	cd
fructificación	5 ppm	0.00440	cd
fructificación	15 ppm	0.00437	cd
fructificación	10 ppm	0.00433	cd
floración	5 ppm	0.00407	cd
floración	0 ppm	0.00373	d
flor. y fruct.	0 ppm	0.00373	d
fructificación	0 ppm	0.00367	d



Referencia: Cuadro 1

FIGURA 3. MEDIAS DEL VOLUMEN DE LAS BAYAS DE UVA

## 7.5. Tamaño de la baya:

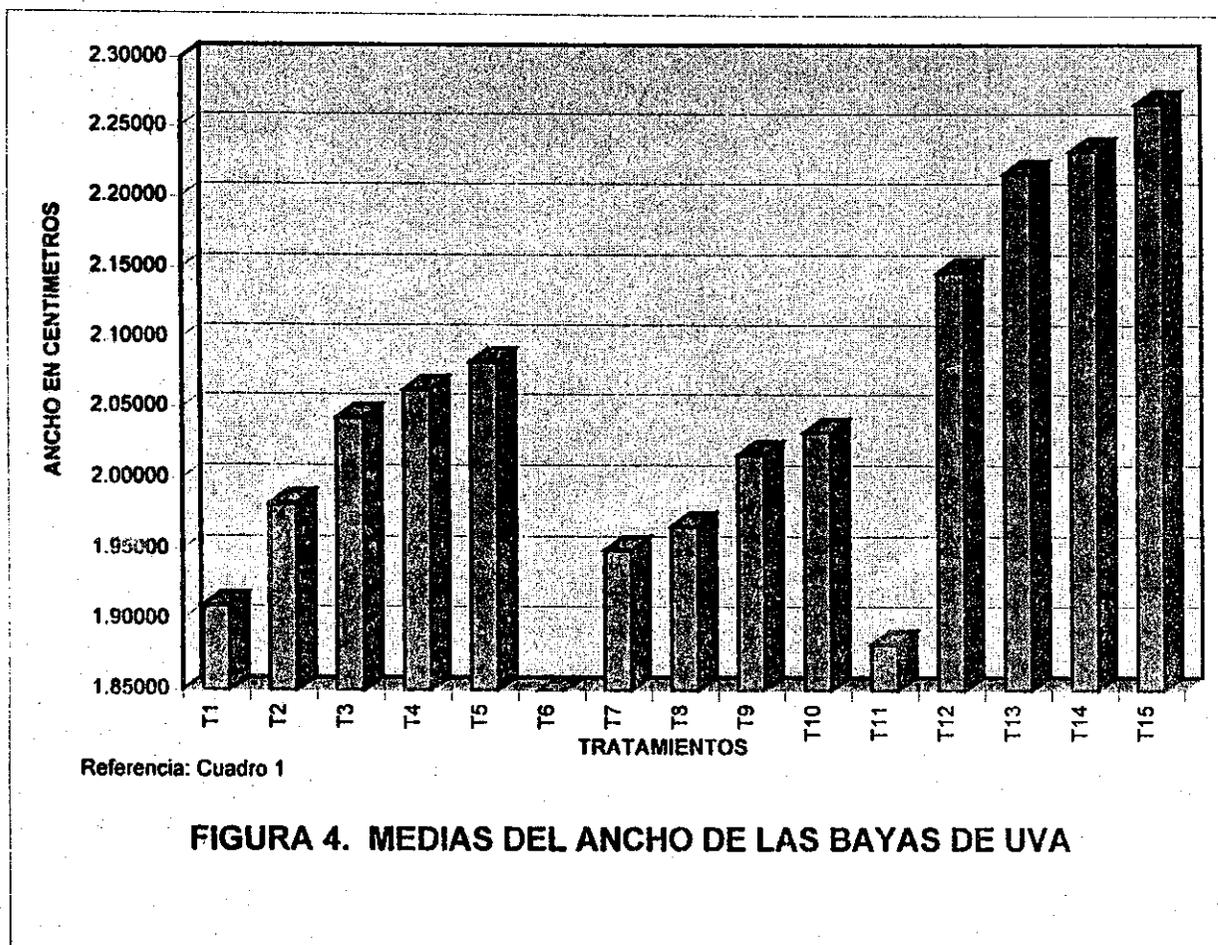
## 7.5.1. Ancho de la baya:

El análisis de varianza de los resultados obtenidos al evaluar el ancho de las bayas de uva de los diferentes tratamientos mostró una alta significancia entre los factores época y dosis y una significancia al 5% en la interacción (cuadro 18A).

Debido a que existen diferencias significativas al 5% en la interacción de los factores, se procedió a realizar la prueba múltiple de medias tukey (cuadro 5), en la cual las concentraciones de 20, 15, 10 y 5 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración-fructificación en su orden son estadísticamente iguales y presentan los mejores promedios en cuanto al ancho de la baya. Los promedios menores los presentan los testigos a los cuales no se les aplicó ácido giberélico. El resto de los tratamientos se mostraron intermedios, (figura 4).

Cuadro 5. Prueba de tukey para la interacción del ancho de las bayas de uva.

T r a t a m i e n t o s		Media	Significancia 5%
Epoca	Dosis		
flor. y fruct.	20 ppm	2.267	a
flor. y fruct.	15 ppm	2.233	ab
flor. y fruct.	10 ppm	2.217	abc
flor. y fruct.	5 ppm	2.147	abcd
floración	20 ppm	2.083	bcde
floración	15 ppm	2.063	cdef
floración	10 ppm	2.043	def
fructificación	20 ppm	2.033	defg
fructificación	15 ppm	2.017	defg
floración	5 ppm	1.983	efgh
fructificación	10 ppm	1.967	efgh
fructificación	5 ppm	1.950	efgh
floración	0 ppm	1.910	fgh
flor. y fruct.	0 ppm	1.883	gh
fructificación	0 ppm	1.850	h



#### 7.5.2. Largo de bayas:

El análisis de varianza de los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se efectuó el estudio, mostró una diferencia altamente significativa en los diferentes factores evaluados (cuadro 19A).

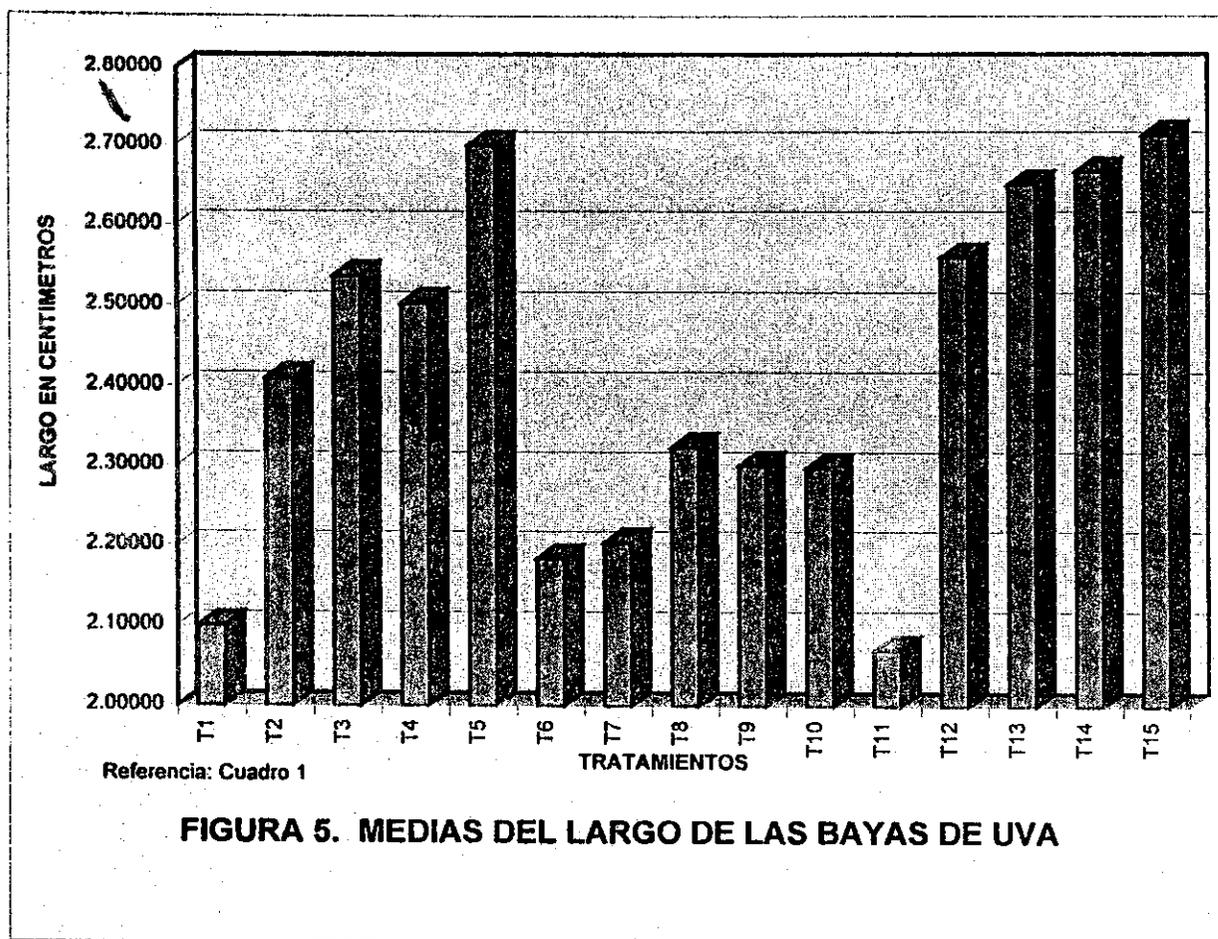
La prueba de tukey, que se realizó a las medias de la interacción (cuadro 6), nos muestra que los tratamientos de 20, 15, 10 y 5 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración-fructificación, 20 y 10 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración, son estadísticamente iguales y son los que muestran los promedios más altos en cuanto al largo de las bayas de uva. Los tratamientos con los menores promedios de largo de bayas fueron los testigos (0 ppm). El resto de los tratamientos se comportaron de manera intermedia, (figura 5).

Este trabajo viene a confirmar, los experimentos realizados por

Winkler (19), Doris (11) y Weber (18), quienes señalan que el ancho y el largo de las bayas de uva se ven aumentados con la aplicación de ácido giberélico, y a mayor concentración de éstas, se obtiene un mayor crecimiento de las bayas. Debido a que el ácido giberélico actúa como un regulador de crecimiento cuya función (entre otras), es el alargamiento celular, produciendo así una diferencia entre los tratamientos con ácido giberélico y los testigos (0 ppm).

Cuadro 6. Prueba de tukey para la interacción del largo de las bayas de uva.

Tratamientos		Media	Significancia 5%
Epoca	Dosis		
flor. y fruct.	20 ppm	2.713	a
floración	20 ppm	2.700	a
flor. y fruct.	15 ppm	2.667	ab
flor. y fruct.	10 ppm	2.650	ab
flor. y fruct.	5 ppm	2.560	abc
floración	10 ppm	2.537	abc
floración	15 ppm	2.503	bcd
floración	5 ppm	2.410	cde
fructificación	10 ppm	2.323	def
fructificación	15 ppm	2.300	ef
fructificación	20 ppm	2.297	ef
fructificación	5 ppm	2.203	fg
fructificación	0 ppm	2.183	fg
floración	0 ppm	2.100	g
flor. y fruct.	0 ppm	2.070	g



#### 7.6. Grados brix:

El análisis de varianza (cuadro 20A), de los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se efectuó el estudio, mostró diferencia significativa únicamente en el factor dosis (concentración de azúcares).

Las medias se sometieron a la prueba de tukey (cuadro 7) y los resultados mostraron que los tratamientos con 20, 15, 10 y 5 ppm de ácido giberélico son estadísticamente superiores en concentración de azúcares en relación con el testigo.

Cuadro 7. Prueba de tukey para el factor dosis de los grados brix de la uva.

Tratamiento	Efecto del factor B sobre los grados brix de la uva	Significancia 5%
GA3 20 ppm	19.389	a
GA3 15 ppm	18.756	ab
GA3 5 ppm	17.178	ab
GA3 10 ppm	15.989	ab
GA3 0 ppm	15.378	b

### 7.7. Aceptabilidad de las bayas:

#### 7.7.1. Aceptabilidad general:

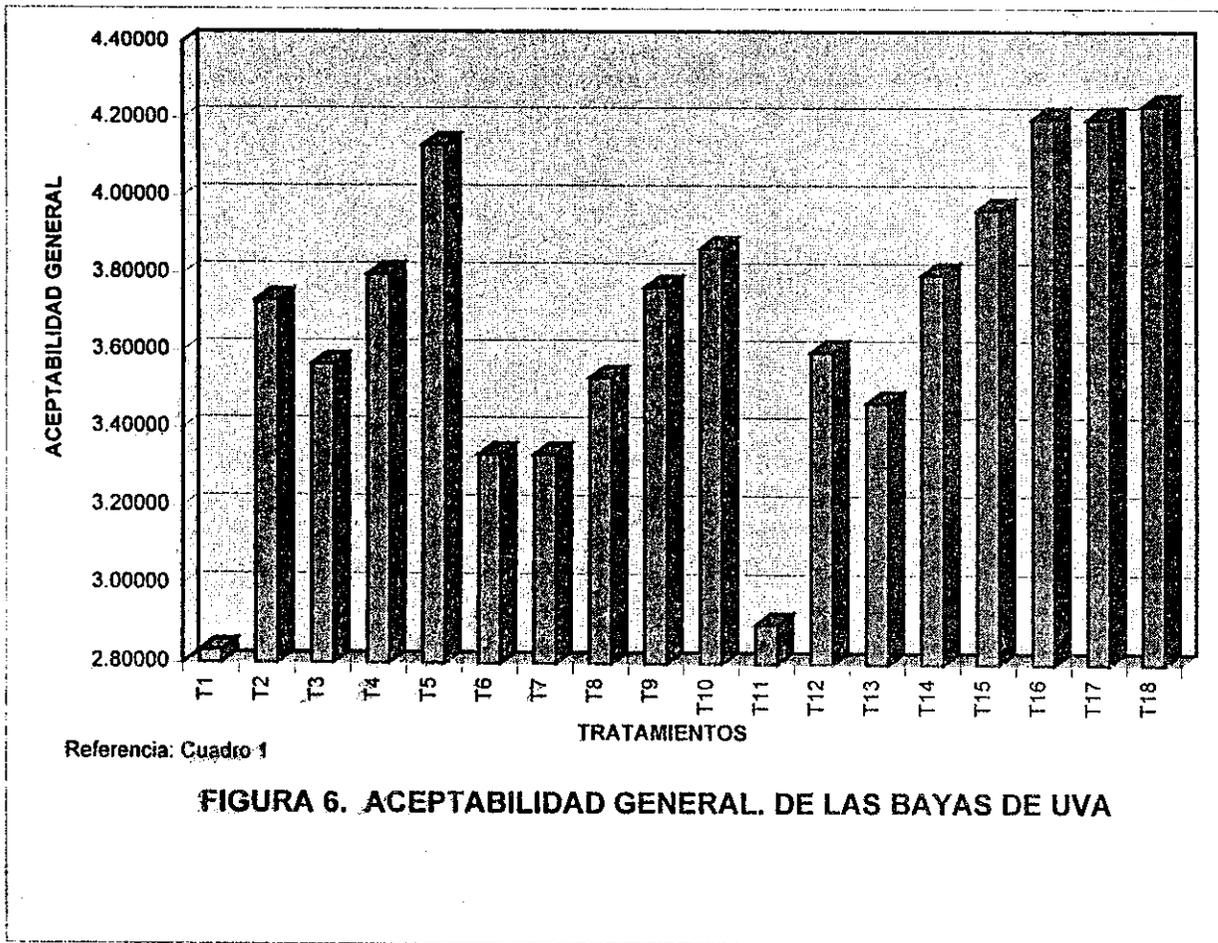
Se analizó la aceptabilidad general de los dieciocho tratamientos de uva, incluyendo la uva importada, dentro de los panelistas encuestados.

Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza, los cuales demostraron que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, (cuadro 21A).

Las medias se analizaron, utilizando la prueba múltiple de tukey, mostrando los resultados que, los tratamientos de mayor aceptabilidad fueron los de uva importada, los tratamientos de 20 y 15 ppm de ácido giberélico aplicados en la floración, 20 y 15 ppm de ácido giberélico aplicados en la época de floración-fructificación y de 20 ppm de ácido giberélico aplicado en la época de fructificación, los tratamientos que mostraron una menor aceptabilidad fueron los testigos (0 ppm). Los demás tratamientos se mostraron intermedios, (cuadro 8 y figura 6).

Cuadro 8. Prueba de tukey para la aceptabilidad general de las bayas de uva.

Tratamientos		Media	Significancia 5%
Epoca	Dosis		
uva importada		4.233	a
uva importada		4.200	ab
uva importada		4.200	ab
floración	20 ppm	4.133	abc
flor. y fruct.	20 ppm	3.967	abcd
fructificación	20 ppm	3.867	abcde
flor. y fruct.	15 ppm	3.800	abcde
floración	15 ppm	3.800	abcde
fructificación	15 ppm	3.767	bcdef
floración	5 ppm	3.733	cdef
flor. y fruct.	5 ppm	3.600	def
floración	10 ppm	3.567	def
fructificación	10 ppm	3.533	def
flor. y fruct.	10 ppm	3.467	ef
fructificación	0 ppm	3.333	fg
fructificación	5 ppm	3.333	fg
flor. y fruct.	0 ppm	2.900	gh
floración	0 ppm	2.833	h



### 7.7.2. Sabor de las bayas:

Los resultados que se obtuvieron de los panelistas que se encuestaron, sobre cual de los tratamientos tiene o tienen el mejor sabor general de las bayas de uva, fueron sometidos a análisis de varianza (cuadro 22A), demostrando que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

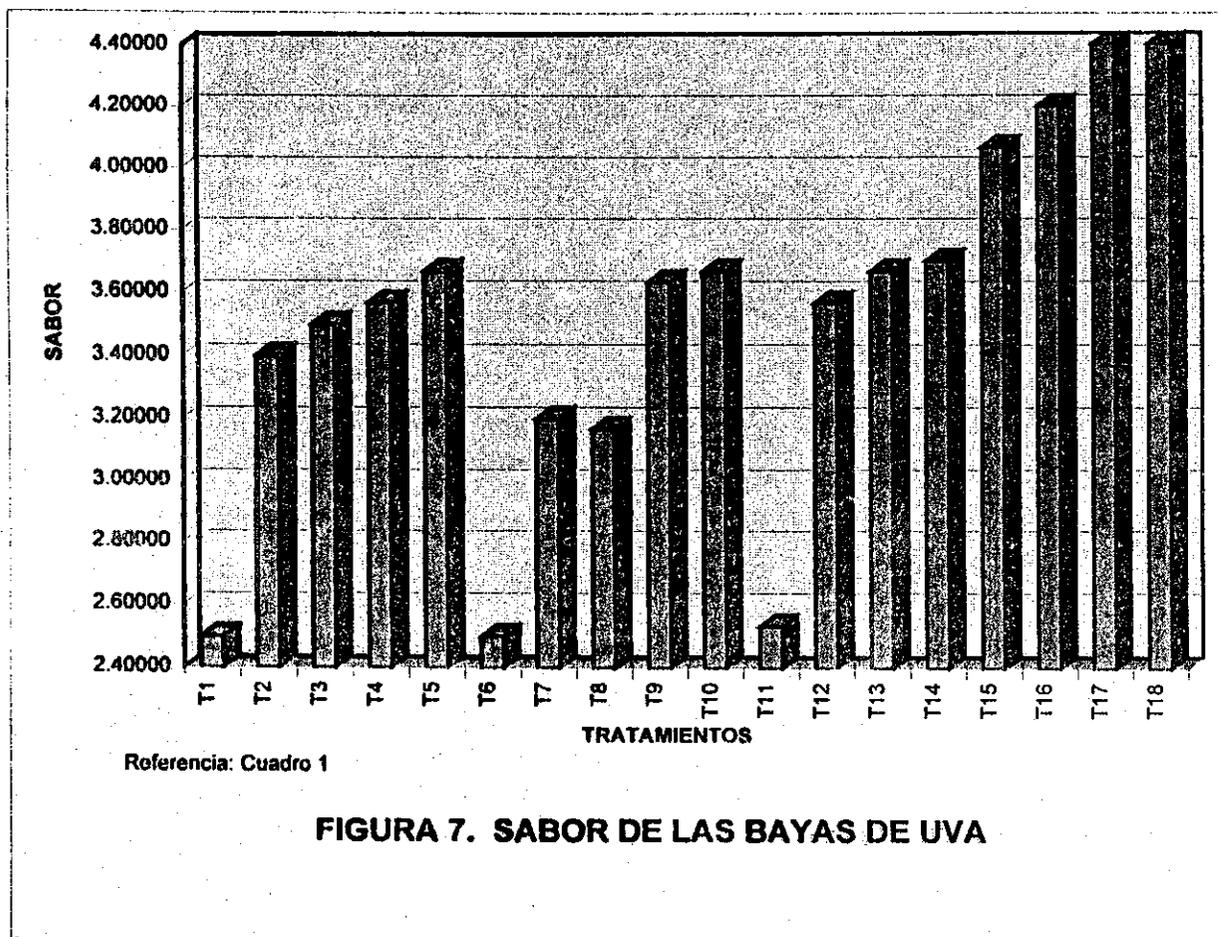
La comparación de medias, por medio de la prueba de tukey, demuestra la diferencia estadística entre los tratamientos, (cuadro 9).

Cuadro 9. Prueba de tukey para el sabor de las uvas.

Tratamiento	Dosis	Media	Significancia 5%
uva importada		4.400	a
uva importada		4.400	a
uva importada		4.200	ab
flor. y fruct.	20 ppm	4.067	abc
flor. y fruct.	15 ppm	3.700	bcd
floración	20 ppm	3.667	cde
flor. y fruct.	10 ppm	3.667	cde
fructificación	20 ppm	3.667	cde
fructificación	15 ppm	3.633	cde
flor. y fruct.	5 ppm	3.567	cde
floración	15 ppm	3.567	cde
floración	10 ppm	3.500	de
floración	5 ppm	3.400	de
fructificación	5 ppm	3.200	de
fructificación	10 ppm	3.167	e
flor. y fruct.	0 ppm	2.533	f
fructificación	0 ppm	2.500	f
floración	0 ppm	2.500	f

La uva importada resultó ser la mejor, al igual que el tratamiento de 20 ppm de ácido giberélico aplicado en la floración-fructificación.

Los de sabor mas desagradable resultaron ser los testigos. El resto de los tratamientos se comportaron de manera intermedia, (figura 7).



### 7.7.3. Dulzura de las bayas de uva:

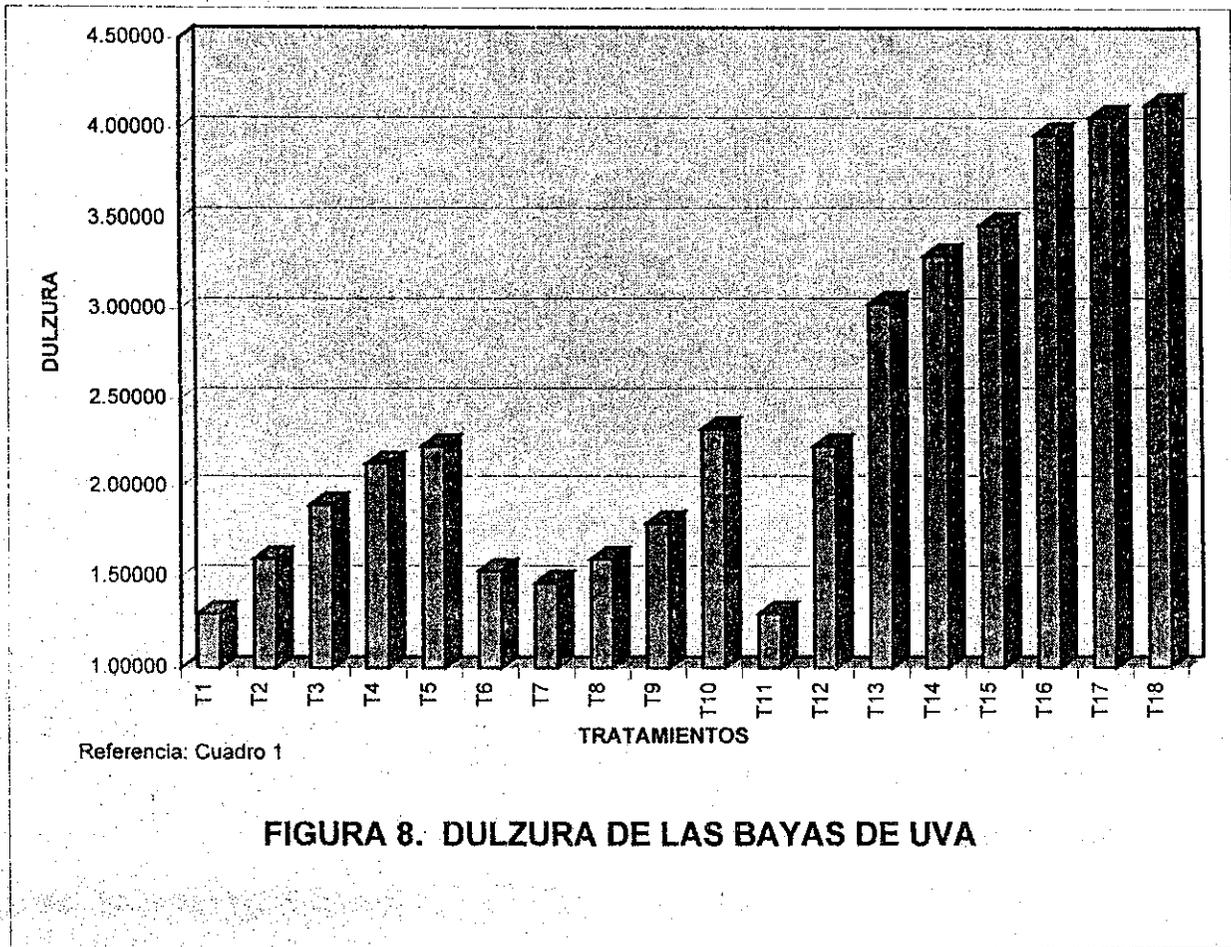
El análisis de varianza de los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se efectuó el estudio, mostró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, (cuadro 23A).

Las medias se sometieron a la prueba de tukey, y los resultados mostraron que los tratamientos de uva importada son estadísticamente iguales y fueron los calificados como los más dulces, (cuadro 10).

Los tratamientos con mayor concentración de ácido giberélico aplicado en las tres épocas, tuvieron un comportamiento intermedio. El resto de los tratamientos se incluyen dentro del grupo de los menos dulces, de los cuales, los de 0 ppm de ácido giberélico ocuparon los lugares en donde las uvas fueron las menos dulces, (figura 8).

Cuadro 10. Prueba de tukey para la dulzura de las uvas.

Tratamientos		Media	Significancia 5%
Epoca	Dosis		
uva importada		4.133	a
uva importada		4.067	a
uva importada		3.967	ab
flor. y fruct.	20 ppm	3.467	bc
flor. y fruct.	15 ppm	3.300	c
flor. y fruct.	10 ppm	3.033	c
fructificación	20 ppm	2.333	d
floración	20 ppm	2.233	d
flor. y fruct.	5 ppm	2.233	d
floración	15 ppm	2.133	de
floración	10 ppm	1.900	def
fructificación	15 ppm	1.800	defg
floración	5 ppm	1.600	efg
fructificación	10 ppm	1.600	efg
fructificación	0 ppm	1.533	fg
fructificación	5 ppm	1.467	fg
flor. y fruct.	0 ppm	1.300	g
floración	0 ppm	1.300	g



#### 7.7.4. Acidez de las bayas de uva:

Se pusieron a prueba un total de dieciocho tratamientos, incluyendo tres tratamientos de uva importada, esto con el fin de conocer la consistencia que tendrían los tratamientos de uva importada entre los panelistas.

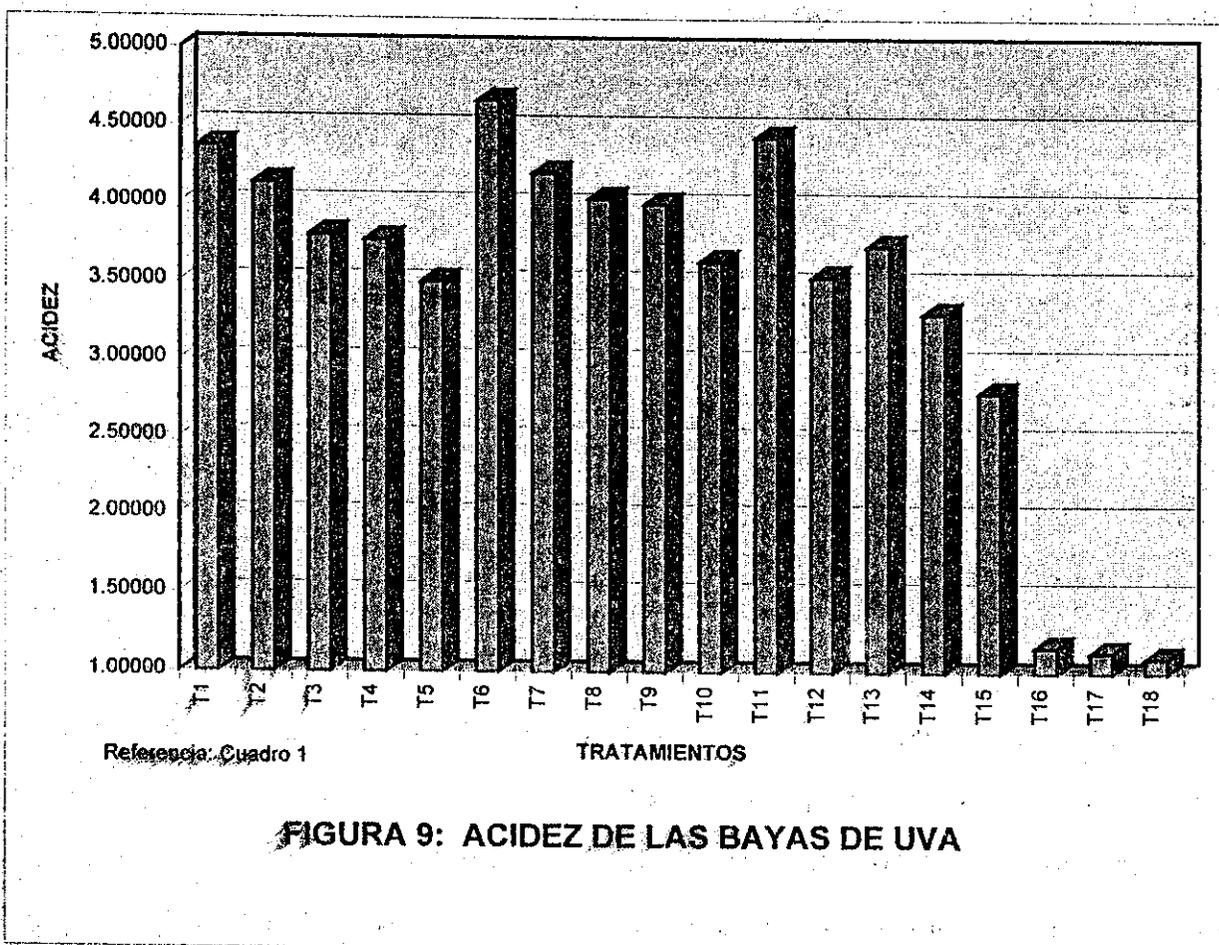
El análisis de varianza (cuadro 24A), indicó una diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

Los datos se analizaron por medio de la prueba de tukey (cuadro 11), y los resultados mostraron que los tratamientos testigos (0 ppm) de ácido giberélico en las diferentes épocas de aplicación, fueron los más ácidos seguidos por los tratamientos de 5 ppm de ácido giberélico aplicados en las etapas de fructificación y de floración siendo estos estadísticamente iguales, según los panelistas encuestados.

Cuadro 11. Prueba de tukey para la acidez de las uvas.

Tratamientos Epoca	Dosis	Media	Significancia 5%
fructificación	0 ppm	4.667	a
flor. y fruct.	0 ppm	4.433	ab
floración	0 ppm	4.367	ab
fructificación	5 ppm	4.200	abc
floración	5 ppm	4.133	abcd
fructificación	10 ppm	4.033	bcde
fructificación	15 ppm	4.000	bcde
floración	10 ppm	3.800	cdef
floración	15 ppm	3.767	cdef
flor. y fruct.	10 ppm	3.733	cdef
fructificación	20 ppm	3.633	def
flor. y fruct.	5 ppm	3.533	ef
floración	20 ppm	3.500	ef
flor. y fruct.	15 ppm	3.300	fg
flor. y fruct.	20 ppm	2.800	g
uva importada		1.167	h
uva importada		1.133	h
uva importada		1.100	h

Los tratamientos menos ácidos, en este experimento, fueron los de uva importada, los demás, tuvieron un comportamiento intermedio (figura 9).



**FIGURA 9: ACIDEZ DE LAS BAYAS DE UVA**

**7.B. Costos, Ingreso y Rentabilidad:**

**Cuadro 12.** Costos, ingreso y rentabilidad por hectárea de la uva (*Vitis vinifera* L.), en Usumatlán, Zacapa.

Año	Costo (Q.)	Ingreso (Q.)	Rentabilidad %
primero	72,289.43	----	----
segundo	34,097.01	83,000.00	----
tercero	34,529.14	91,500.00	54
cuarto en adelante	35,545.97	114,000.00	220.71

Tomando en cuenta el cuadro 12, los dos primeros años son de inversión y hasta el tercer año se recuperan los gastos obteniendo un ingreso neto de Q. 33,584.42 y una rentabilidad del 54%. Del cuarto año en adelante los costos de producción se estiman en Q. 35,545.97 y la rentabilidad en un 220.71%.

Cuadro 13. Costos de aplicación del ácido giberélico en los diferentes tratamientos evaluados.

Tratamientos Dosis	Épocas	Costos Q./ha. Mano de obra	Costos Q./ha. ácido giberélico	Total (Q)
5 ppm	floración	125.00	39.90	164.90
10 ppm	"	125.00	79.80	204.80
15 ppm	"	125.00	119.70	244.70
20 ppm	"	125.00	159.60	284.60
5 ppm	fructific.	125.00	39.90	164.90
10 ppm	"	125.00	79.80	204.80
15 ppm	"	125.00	119.70	244.70
20 ppm	"	125.00	159.60	284.60
5 ppm	flor-fruct	250.00	79.80	329.80
10 ppm	"	250.00	159.60	409.60
15 ppm	"	250.00	239.40	489.40
20 ppm	"	250.00	319.20	569.20
0 ppm	testigo	0	0	0

Al analizar el cuadro 13 y tomando en cuenta la rentabilidad del cultivo (220.71%), podemos decir que dependiendo de las exigencias del consumidor, el productor puede aplicar cualquier dosis de ácido giberélico en una o en las dos épocas, ya que los costos de aplicación del ácido giberélico aumentan en mínima parte, comparados con los costos totales de producción del cultivo.

## 8. CONCLUSIONES

1. El rendimiento en Tm/ha de fruta fresca, de uva no se reporta afectado por las diferentes concentraciones aplicadas de ácido giberélico en las etapas de floración, fructificación y floración-fructificación; aunque en la variable peso de racimos, el testigo y el tratamiento con 5 ppm de ácido giberélico estadísticamente fueron superiores a los demás tratamientos. Estos racimos con mayores pesos no son aceptados por el consumidor, pues se comportaron muy compactos y con uvas pequeñas. Las variables peso, volumen y tamaño de las bayas de uva si se ven influenciadas con aplicaciones de ácido giberélico.
2. Las mayores concentraciones de azúcares se lograron al aplicar 20, 15, 10 y 5 ppm de ácido giberélico en cualquiera de las épocas de aplicación.
3. En la prueba de aceptabilidad de las bayas, en las cuatro preguntas planteadas a los panelistas, se observó, de manera general, que las dosis altas (20 y 15 ppm), aplicadas en las épocas de floración-fructificación y floración reportaron los mejores resultados.
4. En el tercer año del cultivo se recupera la inversión y se puede lograr además un 54% de rentabilidad, ya que del cuarto año en adelante se obtiene una rentabilidad del 220.71%.

## 9. RECOMENDACIONES

1. Bajo las condiciones en que se realizó el experimento se recomienda utilizar 15 ppm de ácido giberélico en la época de floración-fructificación para aumentar el peso, volumen y tamaño de las bayas de uva y 20 ppm de ácido giberélico para aumentar la aceptabilidad de las bayas.
2. Sistematizar las investigaciones con ácido giberélico en la uva roja de El Jute, utilizando otras dosis, épocas y diferentes localidades, además de las empleadas (5, 10, 15 y 20 ppm) en el presente trabajo, con el fin de establecer concentraciones y épocas que surtan los mismos efectos u otros mejores en las características evaluadas, con el objeto de mejorar la calidad de la uva.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. BAILEY, L.H. 1951. Manual of cultivated plants. New York, EE. UU., Mcmillan publishing. 1116 p.
2. BIDWELL R., G.S. 1979. Fisiología vegetal. Trad. Guadalupe Cano y Cano y Manuel Rojas. México, AGT. Editor. 784 p.
3. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of clasification of flowering plants. New York, EE. UU., Columbia University. 1261 p.
4. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 16-17
5. ESCOBAR, S. 1989. Diagnóstico de la situación actual del cultivo de la vid ( Vitis spp. ), en la aldea El Jute, municipio de Usumatlán, departamento de Zacapa. Diagnostico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos, de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.
6. FLORES AUCEDA, H. 1990. Efecto del despunte y época de corte sobre el rendimiento y calidad de tabaco ( Nicotiana tabacum ), tipo Burley. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.
7. FLORES LOPEZ, O. 1989. Evaluación de cuatro fungicidas para el control del mildiu de la vid ( Plasmophara viticola ), en la var. ICTA 103 en el valle de San Gerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.
8. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Tarjetas de control de importaciones correspondientes a 1,994.  
  
Sin publicar.
9. JONES JUNIOR, S.B. 1988. Sistemática vegetal. Trad. por María de Lourdes Huesca. 2 ed. México, Mc. Graw Hill. 536 p.
10. MACIAS HERNANDEZ, H.I. 1993. Manual práctico de viticultura. México, Trillas. 96 p.
11. MURISIER, F. 1988. Utilization de substances de croissance en viticulture en vue de regulariser la recolte. Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture Horticulture (Suisse) 20(5):257-261.
12. FANTASICO, E.B. 1979. Fisiología de la postrecolección manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. México, Continental. 792 p.
13. REYES CASTAÑEDA, P. 1978. Diseño de experimentos aplicados. México, Trillas. 342 p.

14. SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
15. STANDLEY, P.C.; STEYERMARK, J.A. 1952. Flora of Guatemala. Chicago, EE. UU., Chicago Natural History Museum, Fieldiana: Botany, v. 24, pt. 3, p. 36-39.
16. VILLEDA RETOLAZA, H. 1988. Cultive uva y aumente sus ingresos. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 33 p.
17. WATT, B.N. et al 1992. Métodos sensoriales básicos para evaluación de alimentos. Ottawa, Canadá, CIID. 170 p.
18. WEABER, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Trad. Agustín Contin y Daniel Díaz M. México, Trillas. 419 p.
19. WINKLER, A.J. 1962. Viticultura. Trad. Guillermo Fernández de Lara. México, Continental. 792 p.

vo. B<sup>o</sup>



11. APENDICE

Cuadro 14A. Análisis de varianza para el rendimiento de uva en kilogramos por hectárea.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	137.55			
tratamientos	14	10.92	0.7800	0.30NS	2.07
épocas (A)	2	5.22	2.6090	1.01NS	3.34
Dosis (B)	4	3.51	0.8780	0.34NS	2.71
A * B	8	2.19	0.2740	0.11NS	2.29
error	28	72.65	2.5950		
total	44	221.12			

Referencias:

NS no significativo C.V. = 19.38%

Cuadro 15A. Análisis de varianza para el peso del racimo en kilogramos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	0.14465778			
tratamientos	14	0.15523556	0.00970222	20.99**	2.07
épocas (A)	2	0.00007111	0.00003556	0.08NS	3.34
Dosis (B)	4	0.00537778	0.00134444	2.91*	2.71
A * B	8	0.00512889	0.00064111	1.39NS	2.29
error	28	0.01294222	0.00046222		
total	44	0.16817778			

Referencias:

\* significancia al 5% NS no significativo

\*\* significancia al 1% C.V. = 7.36%

Cuadro 16A. Análisis de varianza para el peso de la baya en kilogramos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	0.00000461			
tratamientos	14	0.00002696	0.00000168	27.06**	2.07
épocas (A)	2	0.00000651	0.00000325	52.26**	3.34
Dosis (B)	4	0.00001100	0.00000275	44.18**	2.71
A * B	8	0.00000484	0.00000060	9.71**	2.29
error	28	0.00000174	0.00000006		
total	44	0.00002870			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 4.18%

Cuadro 17A. Análisis de varianza para el volumen de la baya en litros.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	0.00000021			
tratamientos	14	0.00003801	0.00000238	23.94**	2.07
épocas (A)	2	0.00001517	0.00000758	76.43**	3.34
Dosis (B)	4	0.00001588	0.00000397	40.00**	2.71
A * B	8	0.00000676	0.00000084	8.51**	2.29
error	28	0.00000278	0.00000010		
total	44	0.00004079			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 6.50%

Cuadro 18A. Análisis de varianza para el ancho de la baya en centímetros.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	0.12587111			
tratamientos	14	0.81123556	0.05070222	18.90**	2.07
épocas (A)	2	0.27520444	0.13760222	51.28**	3.34
Dosis (B)	4	0.34647556	0.08661899	32.28**	2.71
A * B	8	0.06368444	0.00796056	2.97**	2.29
error	28	0.07512889	0.00268317		
total	44	0.88636444			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 2.54%

\* significancia al 5%

Cuadro 19A. Análisis de varianza para el largo de la baya en centímetros.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	0.08893778			
tratamientos	14	2.14331556	0.13395722	37.74**	2.07
épocas (A)	2	0.57789778	0.28894889	81.40**	3.34
Dosis (B)	4	1.13682222	0.28420556	80.06**	2.71
A * B	8	0.33965778	0.04245722	11.96**	2.29
error	28	0.09939556	0.00354994		
total	44	2.24271111			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 3.47%

Cuadro 20A. Análisis de varianza para los grados brix de las bayas de uva.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
bloques	2	14.477778			
tratamientos	14	167.203556	10.4502222	1.53NS	2.07
épocas (A)	2	7.896444	3.9482222	0.58NS	3.34
Dosis (B)	4	107.134667	26.7836667	3.92*	2.71
A * B	8	37.694667	4.7118333	0.69NS	2.29
error	28	191.082222	6.8243651		
total	44	358.028578			

Referencias:

\* significancia al 5% C.V. = 15.07%

Cuadro 21A. Análisis de varianza de la aceptabilidad general de las bayas de uva.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
tratamiento	17	85.814816	5.04793028	21.35**	1.63
error	522	123.400000	0.23639847		
total	539	209.214815			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 13.21%

Cuadro 22A. Análisis de varianza del sabor de las bayas de uva.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
tratamiento	17	171.614815	10.0949891	30.08**	1.63
error	522	175.200000	0.3356322		
total	539	346.814815			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 16.47%

Cuadro 23A. Análisis de varianza de la dulzura de las bayas de uva.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
tratamiento	17	499.400000	29.3764706	67.45**	1.63
error	522	227.333333	0.4355045		
total	539	726.733333			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 27.37%

Cuadro 24A. Análisis de varianza de la acidez de las bayas de uva.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
tratamiento	17	654.550000	38.5029412	107.12**	1.63
error	522	187.633333	0.3594508		
total	539	842.183333			

Referencias:

\*\* significancia al 1% C.V. = 17.61%

N  
↑

BLOQUE II

1	1	1	1	5	1	1	4	8	1	2	9	7	6	3
4	5	0			1	3			2					

BLOQUE III

4 m.	4	8	2	7	9	5	1	6	3	1	1	1	1	1	1
							4			0	3	5	2	1	

BLOQUE I

9	1	2	5	1	4	8	1	1	3	1	1	1	7	6
	2			1			3	4		0		5		

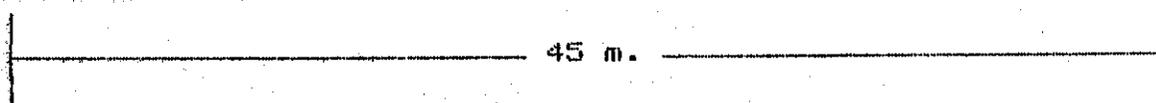


Figura 10A. Croquis de la distribución de los tratamientos en el campo.

## PRUEBA DE ACEPTABILIDAD DE UVAS

Nombre: \_\_\_\_\_

No. panelista: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

El día de hoy, usted evaluará 6 muestras de uva, una muestra a la vez. Marque con una X el punto que denota su aceptabilidad.

Por favor, pruebe suficiente muestra para hacer una evaluación adecuada.

No olvide comer galleta de soda y tomar agua entre cada muestra.

- 1.- Cuánto le gusta la muestra en general?  
(Tomando en cuenta color, forma, textura y aroma)

ACEPTABILIDAD	675	734	453	322	201	520
Gusta mucho						
Gusta un poco						
No gusta ni disgusta						
Disgusta un poco						
Disgusta mucho						

- 2.- Cuánto le gusta el sabor de la muestra?

ACEPTABILIDAD	675	734	453	322	201	520
Gusta mucho						
Gusta un poco						
No gusta ni disgusta						
Disgusta un poco						
Disgusta mucho						

3.- Por favor evalúe la dulzura de esta muestra?

ACEPTABILIDAD	675	734	453	322	201	520
Demasiado dulce						
Ligeramente dulce						
Adecuada						
Poco dulce						
Muy poco dulce						

4.- Por favor evalúe el sabor ácido?

ACEPTABILIDAD	675	734	453	322	201	520
Extremadamente ácido						
Muy ácido						
Moderadamente ácido						
Ligeramente ácido						
No ácido						

\*\*\* GRACIAS POR SU COLABORACION \*\*\*

## MATRIZ DE RESULTADOS

A continuación se detalla la matriz de resultados conformada por seis columnas, las cuales representan lo siguiente: Primera columna tratamientos, segunda repeticiones, tercera columna variable aceptación general de la uva, cuarta sabor, quinta dulzura y sexta acidez.

01	01	3	3	2	4	02	20	3	3	2	4	04	09	3	3	3	4
01	02	3	3	2	5	02	21	4	4	3	4	04	10	3	3	3	4
01	03	2	3	2	5	02	22	4	4	2	4	04	11	4	5	3	5
01	04	2	3	2	5	02	23	3	4	3	4	04	12	4	3	3	5
01	05	2	3	1	4	02	24	3	3	2	4	04	13	4	4	3	3
01	06	3	4	2	4	02	25	3	3	1	4	04	14	4	4	2	4
01	07	4	4	2	4	02	26	3	3	1	3	04	15	4	4	1	5
01	08	4	3	1	4	02	27	4	4	2	5	04	16	4	3	3	5
01	09	4	3	1	4	02	28	4	4	2	4	04	17	4	4	3	5
01	10	3	2	1	5	02	29	4	4	2	5	04	18	3	4	2	4
01	11	3	3	2	5	02	30	3	3	2	5	04	19	3	4	2	4
01	12	3	3	2	5	03	01	3	4	1	4	04	20	4	3	2	3
01	13	3	4	2	5	03	02	3	4	1	4	04	21	4	3	2	3
01	14	2	4	1	5	03	03	4	4	1	4	04	22	4	3	2	3
01	15	3	3	1	5	03	04	4	3	2	5	04	23	4	4	2	4
01	16	2	3	1	5	03	05	4	3	2	4	04	24	4	4	1	4
01	17	2	3	1	5	03	06	3	4	2	4	04	25	3	5	1	4
01	18	3	4	2	3	03	07	3	4	2	4	04	26	5	3	3	4
01	19	2	3	1	4	03	08	3	4	2	4	04	27	4	4	3	4
01	20	4	3	3	5	03	09	4	3	2	4	04	28	4	4	2	4
01	21	2	4	1	4	03	10	4	4	2	5	04	29	4	4	2	4
01	22	2	3	2	4	03	11	4	3	2	4	04	30	3	3	2	5
01	23	3	2	2	4	03	12	4	4	1	4	05	01	4	4	2	3
01	24	4	3	2	3	03	13	4	3	2	3	05	02	4	4	2	4
01	25	4	3	2	4	03	14	3	4	2	3	05	03	3	3	2	4
01	26	3	3	2	4	03	15	3	4	1	4	05	04	4	3	2	3
01	27	3	3	2	4	03	16	4	4	1	4	05	05	5	5	1	4
01	28	3	4	1	5	03	17	4	3	1	4	05	06	5	4	2	4
01	29	4	3	1	5	03	18	4	4	1	3	05	07	5	4	2	4
01	30	2	3	1	4	03	19	4	3	2	4	05	08	4	4	2	4
02	01	3	3	1	4	03	20	4	3	3	4	05	09	4	4	2	3
02	02	3	3	1	4	03	21	4	4	2	5	05	10	4	4	3	4
02	03	3	4	1	5	03	22	4	4	1	5	05	11	4	3	3	5
02	04	3	4	2	5	03	23	3	4	1	5	05	12	4	4	3	5
02	05	3	4	2	3	03	24	3	4	1	4	05	13	4	5	2	4
02	06	3	4	2	5	03	25	3	3	1	4	05	14	4	5	2	4
02	07	3	4	2	5	03	26	3	3	1	4	05	15	4	3	2	3
02	08	3	3	2	4	03	27	3	3	1	3	05	16	4	3	2	4
02	09	4	3	2	4	03	28	3	4	2	3	05	17	4	4	3	4
02	10	4	3	2	3	03	29	3	4	1	4	05	18	4	4	3	3
02	11	4	4	2	5	03	30	4	4	2	4	05	19	4	4	3	4
02	12	4	4	2	1	04	01	4	4	1	4	05	20	4	5	3	4
02	13	3	4	1	4	04	02	4	4	1	4	05	21	4	5	3	4
02	14	3	3	1	4	04	03	4	4	1	4	05	22	4	5	2	4
02	15	3	4	1	4	04	04	4	4	2	4	05	23	4	5	2	4
02	16	4	4	1	3	04	05	4	4	2	4	05	24	5	5	2	4
02	17	3	3	1	5	04	06	4	3	2	3	05	25	5	5	2	3
02	18	3	4	2	5	04	07	3	3	2	4	05	26	5	3	1	4
02	19	3	3	2	5	04	08	3	3	3	4	05	27	5	5	1	3

05 28 4 5 2 3  
 05 29 4 4 3 4  
 05 30 5 5 3 3  
 06 01 4 2 3 1  
 06 02 4 2 3 1  
 06 03 4 2 4 1  
 06 04 4 3 4 1  
 06 05 4 2 4 2  
 06 06 4 4 4 1  
 06 07 5 3 5 1  
 06 08 5 2 5 1  
 06 09 4 2 4 1  
 06 10 4 2 4 1  
 06 11 4 2 4 1  
 06 12 4 2 4 1  
 06 13 4 2 5 1  
 06 14 4 3 3 2  
 06 15 4 3 3 1  
 06 16 4 3 3 1  
 06 17 4 3 4 1  
 06 18 4 2 4 1  
 06 19 4 2 4 1  
 06 20 5 3 5 1  
 06 21 4 3 4 1  
 06 22 4 2 4 2  
 06 23 4 2 4 1  
 06 24 4 3 4 1  
 06 25 4 3 4 1  
 06 26 3 2 4 1  
 06 27 3 2 5 1  
 06 28 3 3 4 1  
 06 29 3 3 4 1  
 06 30 4 3 3 1  
 07 01 3 3 2 5  
 07 02 3 3 2 5  
 07 03 3 3 2 5  
 07 04 4 3 1 4  
 07 05 3 3 2 4  
 07 06 2 3 1 5  
 07 07 2 4 1 5  
 07 08 2 4 1 5  
 07 09 3 4 2 5  
 07 10 3 3 2 4  
 07 11 3 3 2 4  
 07 12 3 3 2 4  
 07 13 3 4 2 5  
 07 14 3 2 2 5  
 07 15 3 3 2 3  
 07 16 3 3 1 5  
 07 17 3 3 1 5  
 07 18 3 3 1 4  
 07 19 2 3 2 4  
 07 20 2 4 2 5  
 07 21 2 4 2 4  
 07 22 3 4 1 5  
 07 23 3 2 1 5  
 07 24 3 3 1 4

07 25 3 3 1 4  
 07 26 3 3 1 4  
 07 27 3 3 1 5  
 07 28 3 4 1 5  
 07 29 3 3 1 5  
 07 30 3 3 1 5  
 08 01 3 3 1 5  
 08 02 3 3 1 4  
 08 03 3 4 1 4  
 08 04 4 4 2 4  
 08 05 4 4 1 4  
 08 06 4 4 2 4  
 08 07 4 4 2 5  
 08 08 3 4 2 5  
 08 09 3 4 3 5  
 08 10 3 4 2 5  
 08 11 3 3 2 4  
 08 12 4 2 2 4  
 08 13 4 3 2 4  
 08 14 4 3 1 4  
 08 15 4 3 1 4  
 08 16 4 4 1 4  
 08 17 3 4 1 4  
 08 18 3 4 1 4  
 08 19 3 4 1 4  
 08 20 3 3 2 3  
 08 21 4 4 2 4  
 08 22 3 4 2 4  
 08 23 4 4 2 4  
 08 24 3 3 2 5  
 08 25 4 3 1 5  
 08 26 4 4 1 5  
 08 27 3 4 1 4  
 08 28 3 3 1 4  
 08 29 3 4 3 4  
 08 30 4 4 2 4  
 09 01 4 3 2 4  
 09 02 4 3 2 4  
 09 03 4 3 1 4  
 09 04 4 3 1 4  
 09 05 4 4 1 4  
 09 06 4 4 1 3  
 09 07 4 4 1 3  
 09 08 3 4 1 3  
 09 09 3 2 1 3  
 09 10 3 3 1 3  
 09 11 4 3 1 3  
 09 12 4 3 1 4  
 09 13 4 3 2 4  
 09 14 4 4 2 4  
 09 15 3 4 2 4  
 09 16 3 4 1 5  
 09 17 3 4 1 4  
 09 18 4 4 1 4  
 09 19 4 4 1 4  
 09 20 4 3 1 4  
 09 21 4 4 3 1 4

09 22 3 3 1 4  
 09 23 3 4 1 4  
 09 24 3 4 1 3  
 09 25 3 4 1 3  
 09 26 3 3 2 4  
 09 27 3 3 1 5  
 09 28 3 3 1 4  
 09 29 4 3 3 4  
 09 30 4 4 2 4  
 10 01 4 4 2 3  
 10 02 4 4 2 3  
 10 03 4 4 2 3  
 10 04 4 4 2 4  
 10 05 4 4 2 4  
 10 06 4 4 3 4  
 10 07 4 3 2 4  
 10 08 4 3 2 4  
 10 09 4 3 3 4  
 10 10 4 2 2 4  
 10 11 4 5 2 4  
 10 12 4 3 2 5  
 10 13 4 3 3 4  
 10 14 4 3 1 4  
 10 15 4 4 1 4  
 10 16 4 4 3 4  
 10 17 4 4 1 3  
 10 18 3 4 2 3  
 10 19 3 4 1 3  
 10 20 3 4 1 4  
 10 21 4 3 1 4  
 10 22 4 3 2 4  
 10 23 4 5 1 4  
 10 24 4 4 1 4  
 10 25 3 4 2 3  
 10 26 3 4 2 3  
 10 27 3 4 2 3  
 10 28 4 4 2 4  
 10 29 4 3 2 4  
 10 30 4 3 3 5  
 11 01 4 4 3 3  
 11 02 4 4 3 4  
 11 03 4 4 2 3  
 11 04 4 4 2 4  
 11 05 4 4 2 4  
 11 06 4 4 1 4  
 11 07 4 4 2 4  
 11 08 4 4 2 4  
 11 09 4 4 2 4  
 11 10 4 3 3 3  
 11 11 4 3 2 3  
 11 12 5 3 2 3  
 11 13 5 4 2 4  
 11 14 5 3 2 3  
 11 15 4 3 1 4  
 11 16 4 3 1 3  
 11 17 4 3 3 3  
 11 18 4 4 3 4

11	19	4	3	4	4
11	20	4	3	4	3
11	21	4	5	4	4
11	22	4	3	3	4
11	23	4	4	3	4
11	24	5	4	3	3
11	25	5	4	2	2
11	26	4	4	2	3
11	27	4	3	2	3
11	28	4	5	1	4
11	29	5	4	2	4
11	30	4	4	2	4
12	01	4	3	3	2
12	02	4	4	3	1
12	03	4	3	3	2
12	04	4	2	4	1
12	05	3	2	4	1
12	06	3	3	4	1
12	07	3	3	4	1
12	08	3	2	4	1
12	09	4	2	4	1
12	10	4	2	4	1
12	11	4	2	4	1
12	12	4	3	5	1
12	13	4	3	4	1
12	14	4	3	5	1
12	15	4	3	5	1
12	16	4	2	5	1
12	17	4	2	4	1
12	18	4	2	4	1
12	19	4	2	4	1
12	20	4	2	3	1
12	21	4	2	3	1
12	22	4	3	4	1
12	23	4	3	4	2
12	24	3	3	4	1
12	25	4	3	5	2
12	26	4	2	5	1
12	27	4	2	5	1
12	28	4	2	4	1
12	29	3	3	4	1
12	30	4	3	4	1
13	01	3	3	1	4
13	02	3	3	1	4
13	03	3	3	1	4
13	04	4	3	1	5
13	05	4	2	1	5
13	06	4	3	1	5
13	07	4	3	1	3
13	08	4	4	2	5
13	09	3	4	2	5
13	10	3	4	2	5
13	11	3	4	2	5
13	12	3	4	2	5
13	13	3	3	2	3
13	14	4	4	1	3
13	15	2	4	1	4
13	16	4	4	1	4
13	17	4	4	1	4
13	18	4	4	1	5
13	19	4	4	1	4
13	20	4	4	1	4
13	21	3	3	1	5
13	22	3	3	1	5
13	23	3	3	2	4
13	24	3	3	1	4
13	25	3	4	2	5
13	26	3	4	2	5
13	27	3	4	1	5
13	28	3	3	1	4
13	29	3	3	1	5
13	30	3	4	1	5
14	01	4	4	1	4
14	02	4	4	2	4
14	03	4	4	2	4
14	04	4	4	3	3
14	05	4	4	3	3
14	06	3	4	3	2
14	07	3	4	3	5
14	08	3	4	3	3
14	09	3	4	2	3
14	10	4	4	2	4
14	11	4	4	2	4
14	12	4	3	3	4
14	13	4	3	1	4
14	14	4	3	1	4
14	15	3	3	2	4
14	16	3	4	3	4
14	17	4	3	3	4
14	18	4	4	3	4
14	19	4	4	3	3
14	20	4	3	3	3
14	21	3	3	2	2
14	22	3	4	2	3
14	23	3	3	2	3
14	24	3	3	2	4
14	25	3	3	1	4
14	26	3	4	1	4
14	27	4	4	2	4
14	28	4	4	2	4
14	29	4	4	2	4
14	30	4	4	3	4
15	01	4	4	3	4
15	02	4	4	3	4
15	03	4	5	3	4
15	04	4	5	2	3
15	05	3	4	4	4
15	06	3	3	4	3
15	07	4	4	3	4
15	08	4	4	3	2
15	09	4	4	2	4
15	10	4	4	2	3
15	11	4	4	2	4
15	12	4	4	3	3
15	13	4	4	3	3
15	14	4	5	3	4
15	15	4	5	3	4
15	16	4	5	3	4
15	17	4	4	3	4
15	18	4	4	2	4
15	19	3	4	5	4
15	20	3	4	5	3
15	21	4	4	5	2
15	22	4	4	3	4
15	23	4	3	2	4
15	24	4	3	2	4
15	25	4	3	3	4
15	26	4	4	3	4
15	27	4	4	3	3
15	28	4	4	3	3
15	29	4	4	3	3
15	30	4	5	2	2
16	01	4	5	3	2
16	02	4	5	3	3
16	03	3	5	3	3
16	04	3	5	4	4
16	05	4	3	4	4
16	06	4	3	3	4
16	07	4	4	3	3
16	08	4	4	4	2
16	09	4	4	4	4
16	10	4	4	4	4
16	11	5	4	3	4
16	12	4	4	2	4
16	13	4	4	2	4
16	14	4	5	3	4
16	15	4	5	3	4
16	16	4	5	3	4
16	17	4	5	4	4
16	18	4	5	4	3
16	19	4	5	4	3
16	20	4	4	4	3
16	21	3	4	3	2
16	22	3	4	2	2
16	23	3	4	2	2
16	24	3	5	3	4
16	25	3	5	3	3
16	26	3	4	4	3
16	27	4	5	4	3
16	28	4	5	4	3
16	29	4	4	3	3
16	30	3	4	3	3
17	01	4	5	3	2
17	02	4	4	3	2
17	03	4	5	3	2
17	04	4	4	3	4
17	05	4	4	3	3
17	06	5	4	3	3
17	07	4	5	2	3
17	08	4	4	5	3
17	09	4	4	3	3

17	10	5	4	3	3
17	11	4	4	3	3
17	12	4	5	5	3
17	13	4	5	3	3
17	14	4	5	4	4
17	15	4	5	4	4
17	16	4	5	4	2
17	17	4	5	3	2
17	18	4	4	3	2
17	19	4	4	4	3
17	20	4	4	4	2
17	21	4	4	3	3
17	22	4	4	3	3
17	23	4	4	3	4
17	24	5	5	4	3
17	25	4	5	4	3
17	26	4	3	4	2
17	27	5	4	4	2
17	28	4	5	3	4
17	29	4	5	4	2
17	30	4	4	4	2
18	01	4	3	4	1
18	02	4	3	4	1
18	03	4	3	4	1
18	04	5	2	4	1
18	05	5	3	4	1
18	06	4	3	5	1
18	07	4	2	4	1
18	08	4	2	3	1
18	09	4	2	3	2
18	10	4	2	5	2
18	11	4	3	5	1
18	12	4	3	5	1
18	13	4	3	5	1
18	14	5	3	5	1
18	15	4	3	4	1
18	16	4	2	4	1
18	17	4	2	4	1
18	18	5	2	4	1
18	19	5	3	4	1
18	20	5	2	3	1
18	21	4	2	3	1
18	22	4	3	5	2
18	23	4	2	5	2
18	24	4	2	5	1
18	25	4	2	4	1
18	26	4	3	4	1
18	27	4	3	4	2
18	28	4	3	4	1
18	29	4	2	3	1
18	30	4	2	5	1

## DATOS DE CAMPO

Rendimiento en Tm/ha.

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	5.983	8.695	11.800
floración	5	5.385	8.245	11.105
floración	10	5.008	7.848	10.688
floración	15	4.097	7.517	10.937
floración	20	4.090	7.519	10.948
fructificación	0	6.000	8.761	11.522
fructificación	5	6.012	8.774	11.536
fructificación	10	6.028	8.795	11.562
fructificación	15	5.998	8.799	11.600
fructificación	20	6.020	8.768	11.516
flor. y fruct.	0	6.014	8.013	11.612
flor. y fruct.	5	5.498	8.310	11.122
flor. y fruct.	10	5.053	7.881	10.709
flor. y fruct.	15	5.008	7.826	10.644
flor. y fruct.	20	5.000	7.999	10.998

Peso del racimo en kilogramos

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	0.30	0.29	0.33
floración	5	0.31	0.32	0.33
floración	10	0.26	0.27	0.29
floración	15	0.28	0.28	0.30
floración	20	0.31	0.29	0.31
fructificación	0	0.30	0.27	0.31
fructificación	5	0.30	0.30	0.28
fructificación	10	0.29	0.25	0.29
fructificación	15	0.30	0.27	0.29
fructificación	20	0.29	0.31	0.29
flor. y fruct.	0	0.28	0.32	0.31
flor. y fruct.	5	0.29	0.30	0.29
flor. y fruct.	10	0.27	0.26	0.28
flor. y fruct.	15	0.29	0.28	0.29
flor. y fruct.	20	0.30	0.30	0.28

## Peso de la baya en kilogramos

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	0.0050	0.0055	0.0050
floración	5	0.0055	0.0058	0.0050
floración	10	0.0060	0.0062	0.0053
floración	15	0.0060	0.0063	0.0055
floración	20	0.0061	0.0065	0.0058
fructificación	0	0.0050	0.0058	0.0053
fructificación	5	0.0055	0.0060	0.0055
fructificación	10	0.0060	0.0059	0.0055
fructificación	15	0.0060	0.0059	0.0055
fructificación	20	0.0060	0.0061	0.0057
flor. y fruct.	0	0.0050	0.0055	0.0045
flor. y fruct.	5	0.0060	0.0065	0.0055
flor. y fruct.	10	0.0070	0.0072	0.0060
flor. y fruct.	15	0.0072	0.0075	0.0065
flor. y fruct.	20	0.0085	0.0078	0.0070

## Volumen de la baya en litros

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	0.0036	0.0040	0.0036
floración	5	0.0040	0.0044	0.0038
floración	10	0.0051	0.0045	0.0045
floración	15	0.0055	0.0056	0.0056
floración	20	0.0049	0.0049	0.0050
fructificación	0	0.0038	0.0035	0.0037
fructificación	5	0.0044	0.0045	0.0043
fructificación	10	0.0045	0.0043	0.0042
fructificación	15	0.0042	0.0045	0.0044
fructificación	20	0.0045	0.0046	0.0044
flor. y fruct.	0	0.0036	0.0040	0.0036
flor. y fruct.	5	0.0058	0.0046	0.0060
flor. y fruct.	10	0.0064	0.0063	0.0063
flor. y fruct.	15	0.0059	0.0059	0.0060
flor. y fruct.	20	0.0063	0.0064	0.0063

## Ancho de la baya en centímetros

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	1.90	1.98	1.85
floración	5	2.00	2.05	1.90
floración	10	2.10	2.08	1.95
floración	15	2.15	2.09	1.95
floración	20	2.15	2.10	2.00
fructificación	0	1.85	1.90	1.80
fructificación	5	1.90	2.05	1.90
fructificación	10	2.00	2.00	1.90
fructificación	15	2.00	2.00	2.05
fructificación	20	2.00	2.05	2.05
flor. y fruct.	0	1.90	2.00	1.75
flor. y fruct.	5	2.24	2.20	2.00
flor. y fruct.	10	2.25	2.30	2.10
flor. y fruct.	15	2.25	2.30	2.15
flor. y fruct.	20	2.03	2.30	2.20

## Largo de la baya en centímetros

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	2.10	2.15	2.05
floración	5	2.48	2.45	2.30
floración	10	2.56	2.50	2.45
floración	15	2.56	2.60	2.45
floración	20	2.76	2.74	2.60
fructificación	0	2.20	2.20	2.15
fructificación	5	2.23	2.20	2.18
fructificación	10	2.27	2.50	2.20
fructificación	15	2.30	2.25	2.35
fructificación	20	2.26	2.28	2.35
flor. y fruct.	0	2.10	2.16	1.95
flor. y fruct.	5	2.63	2.60	2.45
flor. y fruct.	10	2.70	2.70	2.55
flor. y fruct.	15	2.70	2.70	2.60
flor. y fruct.	20	2.74	2.75	2.65

## Grados brix de las bayas

Epoca	Dosis (ppm)	I	II	III
floración	0	15.5	16.0	14.8
floración	5	16.0	16.9	16.0
floración	10	17.5	18.0	16.5
floración	15	18.0	19.5	17.5
floración	20	19.0	19.4	18.5
fructificación	0	15.0	15.5	15.0
fructificación	5	16.5	17.0	16.0
fructificación	10	16.5	16.8	16.0
fructificación	15	17.5	17.6	17.7
fructificación	20	19.0	18.8	18.0
flor. y fruct.	0	16.0	15.8	14.8
flor. y fruct.	5	19.3	18.9	18.0
flor. y fruct.	10	20.8	20.0	19.8
flor. y fruct.	15	21.0	20.5	19.5
flor. y fruct.	20	21.3	20.7	19.8



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

Ref. Sem-043/97

LA TESIS TITULADA: EVALUACION DE CUATRO CONCENTRACIONES DE ACIDO GIBERELICO, EN LAS ETAPAS DE FLORACION Y FRUCTIFICACION, PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE LA UVA DE MESA (Vitis vinifera L.), EN USUMATLAN, ZACAPA.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JORGE GUILLERMO HERNANDEZ SILVA

Carnet No: 87-12284

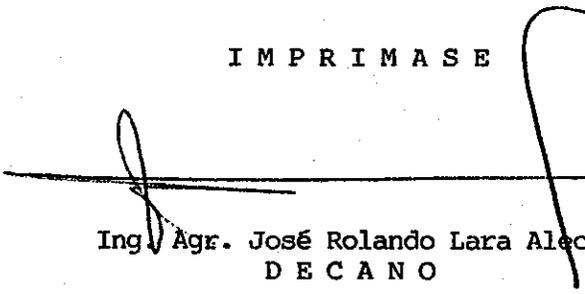
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno  
Ing. Agr. Victor Alvarez Cajias

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. Tomas Antonio Padilla C.  
A S E S O R

  
Ing. Agr. Fernando Rodriguez  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS  


I M P R I M A S E

  
Ing. Agr. José Rolando Lara Alejo  
D E C A N O



APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770