



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**T E S I S**

**EFFECTO DEL ÁCIDO GIBERÉLICO Y NITRÓGENO  
FOLIAR EN EL RALEO QUÍMICO DE FLORES EN  
UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.), VARIEDAD RED  
GLOBE EN EL VALLE DE MOQUEGUA - 2017**

**PRESENTADA POR**

**BACHILLER WILMER CONSTANTINO ATENCIO ALE**

**ASESOR**

**ING. ALEJANDRO FUENTES HUAMÁN**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MOQUEGUA - PERÚ**

**2019**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
Página de jurado.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Contenido.....	iv
CONTENIDO DE TABLAS.....	viii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	ix
CONTENIDO DE APÉNDICES.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema.....	1
1.2. Definición del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	5
1.2.2. Problemas específicos.....	5
1.3. Objetivo de la investigación.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Justificación.....	6
1.4.1. Económico.....	6

1.4.2. Social.....	7
1.4.3. Ambiental.....	7
1.5. Alcances y limitaciones.....	7
1.5.1. Alcances.....	7
1.5.2. Limitaciones.....	7
1.6. Variables.....	8
1.6.1. Variables independientes.....	8
1.6.2. Variables dependientes.....	8
1.6.3. Operacionalización de variables.....	10
1.7. Hipótesis de la investigación.....	10
1.7.1. Hipótesis general.....	10
1.7.2. Hipótesis específicas.....	10

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la investigación.....	11
2.2. Marco teórico.....	13
2.2.1. Origen de la vid.....	13
2.2.2. Viticultura mundial.....	14
2.2.3. Viticultura en el Perú.....	15
2.2.4. Viticultura en Moquegua.....	16
2.2.5. Atributos de la uva de mesa.....	17
2.2.6. Taxonomía de la vid.....	19
2.2.7. Morfología de la vid.....	19
2.2.8. Fisiología de la vid.....	21

2.2.9. Variedad Red Globe .....	23
2.2.10. Acido geberélico .....	28
2.2.11. Urea libre de biuret (Folur®) .....	30
2.3. Definición de términos .....	31
2.3.1. Acido giberélico .....	31
2.3.2. Reguladores de crecimiento .....	32
2.3.3. Urea folear .....	32
2.3.4. Raleo de racimos .....	32
2.3.5. Raleo químico .....	32
2.3.6. Forma de racimo y tamaño de bayas .....	33
2.3.7. Brix o contenido total de solidos solubles .....	33

### **CAPÍTULO III**

#### **MÉTODO**

3.1. Tipo de investigación .....	34
3.2. Diseño de la investigación.....	34
3.2.1 Diseño experimental.....	34
3.2.2. Factores de estudio .....	34
3.3. Población y muestra .....	36
3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos.....	37
3.4.1 Técnicas de recolección de datos .....	37
3.4.2 Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	39

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1.	Presentación de resultados .....	41
4.1.1.	Porcentaje de raleo de flores .....	41
4.1.2.	Elongación de entrenudos .....	42
4.1.3.	Diámetro ecuatorial .....	444
4.1.4.	Diámetro polar.....	46
4.1.5.	Sólidos solubles totales .....	47
4.1.6.	Rendimiento .....	49
4.2.	Contrastación de hipótesis.....	54
4.3.	Discusión de resultados .....	55

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	Conclusiones .....	60
5.2.	Recomendaciones.....	61
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
	APÉNDICES.....	70
	MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	788
	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	79

## CONTENIDO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Operacionalización de variables .....	10
Tabla 2. Combinación de factores en estudio .....	35
Tabla 3. Aleatorización de tratamientos en el campo experimental .....	36
Tabla 4. Características del ensayo .....	36
Tabla 5. Esquema del análisis de varianza.....	39
Tabla 6. Análisis de varianza para la variable porcentaje de raleo de flores .....	411
Tabla 7. Análisis de varianza para la variable elongación de entrenudos.....	433
Tabla 8. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial.....	444
Tabla 9. Análisis de varianza para la variable diámetro polar .....	46
Tabla 10. Análisis de varianza para la variable sólidos solubles totales.....	488
Tabla 11. Análisis de varianza para la variable rendimiento .....	49
Tabla 12. Análisis de efectos simples para la variable rendimiento .....	51
Tabla 13. Prueba de significación de Duncan al 95 % para el factor ácido giberélico en el nivel dos del factor urea foliar .....	522
Tabla 14. Prueba de significación de Duncan al 5 % para el factor urea foliar en el nivel dos del factor ácido giberélico.....	533

## CONTENIDO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Medias del porcentaje de raleo de flores factores vs testigo. ....	422
Figura 2. Medias de elongación de entrenudos factores vs testigo. ....	433
Figura 3. Medias de diámetro ecuatorial factores vs testigo. ....	455
Figura 4. Medias de diámetro ecuatorial factor ácido giberélico. ....	45
Figura 5. Medias de diámetro ecuatorial factor urea foliar. ....	46
Figura 6. Medias de diámetro polar factores vs testigo. ....	477
Figura 7. Medias de concentración de azúcares factores vs testigo. ....	48
Figura 8. Medias de los efectos simples del factor ácido giberélico respecto de los niveles del factor urea foliar. ....	500
Figura 9. Medias de los efectos simples del factor urea foliar respecto de los niveles del factor ácido giberélico. ....	500
Figura 10. Medias del factor ácido giberélico respecto al segundo nivel del factor urea foliar. ....	52
Figura 11. Medias del factor urea foliar respecto al segundo nivel del factor ácido giberélico. ....	533

## CONTENIDO DE APÉNDICES

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Tablas.....	70
Apéndice B. Fotografías.....	703
<b>Tablas</b>	
Tabla A1. Promedios de la variable porcentaje de raleo de flores (%).....	700
Tabla A2. Promedios de la variable elongación de entrenudos (cm).....	700
Tabla A3. Promedios de la variable diámetro ecuatorial (mm).....	711
Tabla A4. Promedios de la variable diámetro polar (mm).....	711
Tabla A5. Promedios de la variable sólidos solubles totales (° Bx).....	722
Tabla A6. Promedios de la variable rendimiento (t/ha).....	722
<b>Fotografías</b>	
Fotografías B1. Ubicación del fundo Santa Rosa sector el Rayo. ....	73
Fotografías B2. Instalación del letrero del trabajo de investigación.....	73
Fotografías B3. Aplicación del ácido giberélico y del nitrógeno foliar.....	74
Fotografías B4. Visita del jurado dictaminador. ....	74
Fotografías B5. Pesado del racimo de uva.....	75
Fotografías B6. Cosecha de uva.....	75
Fotografías B7. Medición de diámetro polar y ecuatorial.....	76
Fotografías B8. Preparación de la muestra para medición de grados Brix.....	76
Fotografías B9. Muestras listas para medición de grados Brix.....	77
Fotografías B10. Medición de grados Brix con refractómetro. ....	77



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo determinar el efecto del ácido giberélico y urea foliar libre de biuret en el raleo químico de flores, en uva de mesa variedad Red Globe, en el valle de Moquegua, para mejorar la calidad del racimo y aumentar la producción. Para ello se utilizó un diseño experimental de bloques completos aleatorizados (DBCA), con un arreglo factorial de 3x3: factor A ácido giberélico ( $a_1$ : 1,00 ppm,  $a_2$ : 1,50 ppm y  $a_3$ : 2,00 ppm y factor B urea foliar ( $b_1$ : 0,50 %,  $b_2$ : 0,75 % y  $b_3$ : 1,00 %); más un testigo adicional, teniendo un total de 10 tratamientos con tres repeticiones para cada tratamiento. Todos los tratamientos se aplicaron al 20 % de floración. En las variables porcentaje de raleo de flores, elongación de entrenudos, diámetro ecuatorial y diámetro polar, los factores fueron superiores al testigo, pero sin sobresalir ninguna combinación de factores. Sin embargo, para la variable rendimiento se encontró efecto de interacción, destacando el tratamiento T<sub>5</sub> (1,50 ppm de ácido giberélico y 1,00 % de urea foliar), con un promedio de 37,42 t/ha (14,48 toneladas más que el testigo). En la variable sólido solubles totales no se hallaron diferencias con respecto al testigo. Con esto se determinó que la aplicación de ácido giberélico y nitrógeno foliar tiene un efecto favorable en el raleo químico de flores, influyendo directamente en la calidad de la producción de uva de mesa variedad Red Globe, si bien es cierto no en forma conjunta, pero sí de manera independiente.

*Palabras clave:* Ácido giberélico, reguladores de crecimiento, urea foliar, raleo de racimos, raleo químico.

## ABSTRACT

The objective of this research is to determine the effect of gibberellic acid and biuret-free foliar urea on the chemical thinning of flowers, in table grape variety Red Globe, in the Moquegua valley, to improve the quality of the bunch and increase the production. For this, an experimental design of randomized complete blocks (RCBD) was used, with a factorial arrangement of 3x3: factor A gibberellic acid ( $a_1$ : 1,00 ppm,  $a_2$ : 1,50 ppm and  $a_3$ : 2,00 ppm and factor B foliar urea ( $b_1$ : 0,50 %,  $b_2$ : 0,75 % and  $b_3$ : 1,00 %), plus an additional control, having a total of 10 treatments with three repetitions for each treatment. Flowering percentage in the variables of flower thinning, elongation of internodes, equatorial diameter and polar diameter, the factors were higher than the control, but no combination of factors exceeded, however, for the variable yield interaction effect was found, highlighting the T<sub>5</sub> treatment (1,50 ppm of gibberellic acid and 1,00 % of leaf urea), with an average of 37,42 t/ha (14,48 more tons than the control). No differences were found with respect to the witness, which determined that the application of gibberellic acid and foliar nitrogen has a favorable effect on the chemical thinning of flowers, directly influencing production quality in table grape variety Red Globe, although it is true not jointly, but independently.

*Key words:* Gibberellic acid, growth regulators, leaf urea, cluster thinning, chemical thinning.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento que ha experimentado la producción mundial de uva en las últimas dos décadas está completamente basado en la expansión de la producción de uva de mesa, mientras que la producción de uva vinífera no ha cambiado mucho en estos años. Dentro de este contexto en Sudamérica referido específicamente a Perú y Chile, son países productores que están en constante competencia por tratar de colocar sus producciones agrícolas en la mayor cantidad de mercados del exterior, como es el caso de la uva de mesa, donde se ha podido comprobar que los productores peruanos están aumentando su competitividad y eso se traduce en un aumento de sus exportaciones (Gestión, 2016).

Existen todas las condiciones favorables para el posicionamiento del Perú como un gran exportador de uva de mesa, la situación mundial muestra un mercado en crecimiento, destacando el incremento exportador que tiene el Perú en esta actividad como proveedor en contra estación de los mayores mercados del mundo, gracias al aporte de asociaciones de agricultores productores de uva de mesa y de las empresas exportadoras que apuestan por este cultivo.

El aumento de la demanda hace que se incremente la producción, por consiguiente, se mejore la competitividad entre los productores, para satisfacer las crecientes exigencias y demandas del mercado comprador, sobresaliendo solo aquellos productores que ofrezcan una uva de mejor calidad, entendiéndose por calidad todos aquellos atributos de la uva que se mantiene en el tiempo (diámetro, peso, color de bayas). Los reguladores de crecimiento son herramientas

ampliamente utilizadas por los productores para lograr una buena calidad en la uva de mesa (Del Solar, Depallens, Soza, y Vergara, 2001).

El presente trabajo experimental trata de subsanar una problemática existente de la uva de mesa Red Globe, que está directamente relacionada con la calidad y es la compactación del racimo, ocasionando en el productor incrementos en sus costos de producción en contratar mano de obra especializada, por ello con este trabajo de investigación se pretende evaluar la acción del ácido giberélico y nitrógeno foliar para propiciar la división celular a nivel del raquis a fin de tener mayor espacio entre las bayas para su desarrollo y evitar la compactación del racimo; contribuyendo a la calidad de la cosecha y disminuyendo los costos de producción.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Descripción de la realidad del problema**

La comercialización externa de fruta fresca fuera de estación es muy bien estudiado y manejado por países productores del hemisferio sur cuando la demanda del hemisferio norte resulta insatisfecha por su propia producción. En lo referente a uva de mesa, este mercado es abastecido por dos países ubicados estratégicamente para este cultivo como son, Chile y Sudáfrica, tres países secundarios, Argentina, Australia y Brasil, y un país emergente, Perú. Estos países ofertantes tienen similitudes relativas en sus condiciones hemisféricas y diferencias en cuanto a condiciones agroclimáticas lo que determina las ventajas comparativas de cada uno de ellos. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2006).

Las empresas exportadoras, profesionales nacionales y extranjeros, agricultores dedicados a la producción de uvas de mesa, han hecho posible el crecimiento de algunas regiones importantes del país que se dedican a la producción de uvas de mesa como Ica, Piura, La Libertad, Arequipa y Lima, que buscan por todos los medios posibles que sus producciones lleguen a más mercados exteriores, los mismos que comparten una visión del futuro y estrategias que consideran deben

aplicarse para adaptar esta industria a las que serán las nuevas condiciones de cultivo de la vid en el Perú. (Ministerio de Agricultura [MINAGRI], 2015).

Los costos de producción han sido siempre un problema para las empresas agroexportadoras. En este contexto, la falta de mano de obra especializada para todo el proceso productivo de la uva se ha convertido en uno de los problemas más recurrentes de las zonas productoras de uva de mesa. Y es que esta es una de las frutas que más trabajo demanda al punto de llegar a representar hasta un 65 % del total de los costos de producción. Casi todas las empresas productoras coinciden en que la solución pasa por hacer más eficiente la mano de obra (Cillóniz, 2016).

Existe entre los productores de uva una disyuntiva de producir volúmenes y o producir calidad. Lamentablemente, salvo contados casos, productividad y calidad son inversamente proporcionales. La calidad se considera como un factor clave en la ampliación de mercado, tanto en cantidad como en capacidad de consumo del país comprador. Hay países que están entrando con economías fuertes y pujantes, como las del sudoeste asiático y tienen una enorme densidad de población, con cambios positivos en su economía generando niveles altísimos de consumo. Pero si no tenemos la calidad que están esperando y que ellos están dispuestos a pagar, lamentablemente estos mercados corren el riesgo de perderse y en donde estamos presentes en la actualidad como Latinoamérica, no tendremos la oportunidad de aprovechar su buena situación económica (Cillóniz, 2016).

El panorama del comercio de la fruta de exportación en la actualidad a cambiado si lo comparamos a unos diez años atrás, cuando se podía obtener beneficios sólo en función de la demanda y ventana comercial. Hoy no podemos

ser indiferentes a la variable de competitividad, que exigen los consumidores a los países productores de frutas. Este escenario obliga a reconocer que el destino de nuestra fruticultura está ligado en gran parte a la calidad y condición de los productos que coloquemos en el mercado, por lo que se debe mejorar estos parámetros con las técnicas más adecuadas tanto en precosecha como en poscosecha. Una de las especies de fruta más demandadas son la uva de mesa, donde las variedades que causan impacto de consumo corresponden a las variedades blancas sin pepa, caso Thompson Seedless entre otras, también algunas variedades rojas como, Red Globe, Flame Seedless (Solar y Depallens, 2000).

De las 316 hectáreas de vid existentes en la provincia Mariscal Nieto (Gerencia Regional de Agricultura Moquegua [GRAM], 2017) se estima que aproximadamente 120 son de uva de mesa de los cuales el 65 % son de red Globe; y como, actualmente a todas las variedades de uva de mesa, le afecta la necesidad de raleo de bayas para lograr un racimo con calidad competitiva (calibre y color).

## **1.2. Definición del problema**

El Perú, se sitúa por el momento en séptimo lugar como exportador de uva a nivel mundial, es uno de los principales exportadores de uva, pues en los últimos cinco años ha mejorado nueve posiciones en el ranking de exportadores de uva, superando a otros productores importantes de este fruto, como México, India y España, con tendencia a seguir escalando posiciones en su potencial exportador. Las exportaciones correspondientes de la campaña octubre 2014 - marzo 2015 alcanzaron un nuevo récord al ubicarse en alrededor de US\$ 600 millones (14 % más respecto a la campaña anterior), en total sumaron 250 mil toneladas la campaña

2014-2015, de las cuales 120 mil corresponden a Ica, 90 mil a Piura, 20 mil a Lambayeque, 9 mil a Arequipa y 8 mil a Lima. La uva Red Globe se ha convertido en producto estrella de las agroexportaciones peruanas a China, mercado que debe conservarse y ampliarse durante el tiempo por concentrar un importante mercado comercial. El panorama se muestra atractivo para los próximos años, ya que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) está implementando actividades para cumplir exigencias de labores de política sanitaria, propuesta por mercados internacionales importante (MINAGRI, 2015).

El aumento de la demanda en los mercados de la uva de mesa, obliga a la necesidad de mejorar sus rendimientos de producción y también el mejoramiento de la calidad del racimo. La principal problemática que existe dentro de los parámetros de calidad, es el alto grado de compactación que presentan los racimos debido al gran número de flores que se forman; ocasionando deformidad, decoloración y susceptibilidad a algunas plagas y enfermedades (Pérez, 2000).

Si bien la demanda es importante, esta es exigente en aspectos de calidad, así Almeida y Díaz de Oliveira (2001) identifican como características a considerar a: apariencia (racimos y bayas grandes, bien formados, tamaños y coloración uniforme), sabor (agradable, con tipicidad preferentemente, equilibrada relación azúcar acidez) y resistencia al transporte y almacenamiento (epicarpio resistente, pulpa firme, adherencia al pedicelo, resistencia a deshidratación del raquis).

La excesiva fecundación de frutos y reducido tamaño de pedicelo y entrenudos, en los racimos de uva; generan un problema de calidad de la baya, así Coelho de Suosa y Lustosa de Rosidio (2001) comentan que: “la compactación de



los racimos es una característica genética de la variedad, resultante de la alta fecundación poco crecimiento del pedicelos y; que las temperaturas elevadas de climas tropicales aumentan la fecundación de flores, incrementando la intensidad de raleo” y este raleo si es manual incrementa su costo de producción.

El raleo de bayas o aclareo es una operación para variedades de uva de mesa y consiste en suprimir algunas bayas del racimo, preferentemente del interior del mismo para buscar mejorar y uniformizar el tamaño de las bayas, del mismo modo favorecer su maduración y labores de sanidad (Aliquó y Díaz, 2008). También Hueso (2012) menciona que para conseguir racimos de calidad comercial, sueltos, con bayas grandes, es preciso realizar técnicas de cultivo específicas, como la aplicación de ácido giberélico, el anillado y la poda de racimos.

Las aplicaciones de agroquímicos, en floración, favorecen la calidad de la uva; así el ácido giberélico (AG3) con su efecto en la elongación del raquis y raleo de flores, permite reducir la compactación del racimo y reducción de bayas (Godoy, 2006) y en mezcla con urea sin biuret reduce la compactación y mejora en general la calidad (Albornoz, 2006).

### **1.2.1. Problema general.**

¿Cuál es el efecto del ácido giberélico y nitrógeno foliar (urea foliar libre de biuret) en la calidad de la uva de mesa Red Globe, en el valle de Moquegua – 2017?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

¿Cuál es el efecto del ácido giberélico en la calidad de la uva de mesa Red Globe en el valle de Moquegua?

¿Cuál es el efecto del nitrógeno foliar libre de biuret en la calidad de la uva de mesa Red Globe en el valle de Moquegua?

¿Cuál es el efecto de la interacción del ácido giberélico y urea foliar libre de biuret en la calidad de la uva de mesa, variedad Red Globe en el valle de Moquegua?

### **1.3. Objetivo de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Determinar el efecto del ácido giberélico y nitrógeno foliar (urea foliar libre de biuret) en la calidad de la uva de mesa Red Globe, en el valle de Moquegua.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

Determinar el efecto del ácido giberélico en la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe en el valle de Moquegua.

Comprobar el efecto de la urea foliar libre de biuret en la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe en el valle de Moquegua.

Evaluar el efecto de la interacción del ácido giberélico y urea foliar libre de biuret en la calidad de la uva de mesa Red Globe en el valle de Moquegua.

### **1.4. Justificación**

#### **1.4.1. En lo económico.**

Se justifica por mejorar los ingresos del productor, reduciéndose gastos en labores de mano de obra especializada, que correspondan al raleo de bayas, racimos y otros problemas relacionados con la carga excesiva del racimo como es, reducción del calibre de la baya, retraso en la coloración de la fruta y maduración de la misma.

#### **1.4.2. En lo social.**

En lo social nos permite optimizar las condiciones productivas, mejorando el nivel de vida de los productores de uva de mesa, aumentando sus ingresos económicos.

#### **1.4.3. En lo ambiental.**

En lo ambiental se justifica puesto que el uso de tecnologías adecuadas durante el raleo de racimos, mejora la eficiencia de las labores agrícolas, disminuyendo la incidencia de enfermedades y plagas por consiguiente del uso excesivo de productos fitosanitarios para su control.

### **1.5. Alcances y limitaciones**

#### **1.5.1. Alcances.**

Los resultados del presente trabajo de investigación permitirán ser de ayuda directa para todos los productores de uva de mesa Red Globe del valle de Moquegua, porque es conocido que empresas privadas dedicadas a la exportación de uvas de mesa manejan muy bien este tipo de información, pero lo mantiene en total reserva por temor de la competencia.

#### **1.5.2. Limitaciones.**

Las condiciones ambientales y/o logísticas adversas que se presentaron durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, afectando en parte la acción de los productos que se utilizaron durante la práctica de raleo de bayas. Muy por el contrario la forma manual es costosa y necesita traer personal calificado de otras regiones vecinas, para obtener bayas con calibre de más de 27 mm de diámetro y para lograr ello se tienen que eliminar bayas del racimo cuando estas alcancen el

tamaño de un guisante (arveja), dejando racimos con brazos que obedezcan a la fórmula 4-3-3 y que cada racimo tenga un número de 70 - 90 bayas.

## **1.6. Variables**

### **1.6.1. Variables independientes.**

#### *a. Dosis de aplicación del ácido giberélico.*

Se obtuvo de una solución madre de ácido giberélico y mediante cálculos correspondientes se determinaron las diferentes dosis que se aplicaron en el trabajo de investigación planteado.

#### *b. Dosis de aplicación de urea foliar libre de biuret.*

Se obtuvo de una solución madre de un producto comercial de urea foliar libre de biuret, y mediante los cálculos correspondientes se determinó las dosis que se utilizó para realizar el presente trabajo de investigación.

### **1.6.2. Variables dependientes.**

#### *a. Porcentaje de raleo de flores (%).*

Se determinó mediante una fórmula en base al conteo del número total de flores de la inflorescencia, antes y después de la aplicación del ácido giberélico y la urea foliar libre de biuret, para saber el efecto raleador químico y se expresó en porcentaje.

#### *b. Elongación de entrenudos del racimo (cm).*

Se midió utilizando un instrumento de escala de vernier, los espacios de tejido que existen entre los brazos secundarios que conforman el racimo después del

cuajado de la baya, para observar el efecto multiplicador de células del ácido giberélico y de la urea foliar libre de biuret.

c. *Diámetro polar (mm).*

Se evaluó a través de la medición con un vernier antes de la cosecha, para saber cómo influye en el desarrollo de la baya en longitud después de la aplicación del ácido giberélico y urea foliar libre de biuret, por la división celular que produce luego de su aplicación.

d. *Diámetro ecuatorial (mm).*

Se realizó a través de la medición con un vernier antes de la cosecha, para saber cómo influye en el desarrollo de la baya hacia los costados después de la aplicación del ácido giberélico y urea foliar libre de biuret, por la división celular que produce luego de su aplicación.

e. *Sólidos solubles totales (°Brix).*

Se evaluó antes de la cosecha mediante el uso de un refractómetro para ver la influencia de la aplicación de ácido giberélico y urea foliar libre de biuret en la acumulación de azúcares.

f. *Rendimiento (t/ha).*

Se determinó después de la cosecha mediante el uso de una balanza, para determinar el peso del racimo logrado con la aplicación de ácido giberélico y urea foliar libre de biuret, para luego hacer una proyección de la producción para una hectárea de uva de mesa variedad Red Globe.

### 1.6.3. Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumentos de medición</b>
<b>Independiente:</b>				
Ac giberélico	Concentración	Dosis	ppm	Volumetría
		Dosis	ppm	Volumetría
Urea Foliar	Concentración	Dosis	ppm	Volumetría
		Dosis	%	Volumetría
		Dosis	%	Volumetría
<b>Dependientes:</b>				
Raleo de flores		Raleo	%	Conteo
Elongación entrenudos		Longitud	mm	Medición
Diámetro ecuatorial		Diámetro	mm	Medición
Diámetro polar		Diámetro	mm	Medición
Rendimiento		Cosecha	kg/ha	Medición

## 1.7. Hipótesis de la investigación

### 1.7.1. Hipótesis general.

Las aplicaciones de ácido giberélico y nitrógeno foliar (urea foliar libre de biuret) influyen significativamente en la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe, bajo condiciones del valle de Moquegua.

### 1.7.2. Hipótesis específicas.

El ácido giberélico influye significativamente en la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe en el valle de Moquegua.

La urea foliar libre de biuret influye significativamente en la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe.

La interacción del ácido giberélico y la urea foliar libre de biuret influyen significativamente en la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

En el trabajo de investigación denominado “Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y la calidad de la baya en vid (*Vitis vinífera* L.) variedad Red Globe en condiciones de las pampas de Villacurí - Ica”, desarrollado por Pare (2012), en el Fundo Agrícola Sacramento SAC, que tuvo como propósito evaluar el efecto de los fitoreguladores: Dropp y GipGgro en la calidad del racimo. Para lo cual se utilizaron plantaciones de uva Red Globe de 10 años de edad, se utilizó un diseño completamente al azar para distribuir los tratamientos, donde un tratamiento fue con aplicación de fitoreguladores y otro testigo con cuatro repeticiones; concluyendo que el proceso de crecimiento del desarrollo del raquis y del racimo tuvieron su efecto con la aplicación de los productos Dropp y GipGro, acelerándose en algunos casos el desarrollo de calibre de baya y peso del racimo. Los productos aplicados estimularon un aumento en el peso del racimo habiéndose establecido una diferencia entre el testigo  $T_0$  y el tratamiento  $T_1$  en 144,70 g/racimo. Igualmente los productos aplicados al ensayo estimularon al desarrollo de las bayas en mayor tamaño, diferenciándose en calibre con el testigo en 3,45 mm. El rendimiento final fue de 52,48 t/ha, producto de la aplicación de fitoreguladores: Dropp y GipGro,

el cual se incrementó en 8,05 t/ha con relación al testigo mejorando también la calidad del racimo.

Otro trabajo de investigación denominado “Efecto de la aplicación de Tiodiazurón para mejorar la calidad y el tamaño de las bayas en uva de mesa variedad Red Globe” ejecutado por Vandepierre (2011) en el fundo El Carmelo, localizado en la comunidad de Buin, provincia de Santiago, región Metropolitana, su objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de distintas concentraciones de Tiodiazurón (TDZ) en la variedad Red Globe sobre el tamaño de baya y otros parámetros de calidad, para ello se utilizaron seis plantas de la variedad Red Globe de un vigor y carga homogénea, los cuatro tratamientos consistieron en diferentes concentraciones de (TDZ) (0; 0,5; 1 y 2 mg\*L<sup>-1</sup>). El diseño experimental fue un DBCA, con seis repeticiones (planta), la unidad experimental fueron cuatro racimos. De los resultados obtenidos, se incrementó el tamaño de baya y parámetros relacionados (peso de baya y peso de racimo). El peso y tamaño de raquis también se incrementó al aplicar TDZ, observándose un raquis y pedicelos gruesos. El uso del TDZ afectó el color, incrementando el valor de parámetro de luminosidad (L\*), croma (C\*) y tonalidad (h°) de las bayas. Los SST disminuyeron con la aplicación de 2 mg\*L<sup>-1</sup> de TDZ, todos los tratamientos presentaron a cosecha una relación sólidos solubles/acidez superior a 20:1. Se concluye que el TDZ mejora la calidad del racimo en la variedad Red Globe, referido específicamente al tamaño de baya.

Godoy (2006) en el trabajo de investigación “Efecto de dos técnicas de raleo para mejorar la calidad del racimo del cultivar de uva de mesa Red Globe (*Vitis vinifera* L.)”. Evaluó el efecto del raleo manual y químico, sobre los parámetros:



compactación del racimo, peso, tamaño y número de bayas, los sólidos solubles totales y acidez total en uva cv Red Globe, en la estación experimental del Instituto de la uva de El Tocuyo, Lara-Venezuela. Los tratamientos consistieron de 10 ppm de ácido giberélico (AG3) aplicado en fase de preantesis (T1); 2,5 ppm AG3 aplicado en fase de antesis (T2); 5 ppm AG3 aplicado en fase de antesis (T3); 10ppm AG3 aplicado en fase de postantesis (T4); raleo manual de bayas (RM) (T5); 10 ppm AG3 aplicado en preantesis +RM (T6); 5 ppm AG3 aplicado en antesis +RM (T7); 10 ppm AG3 aplicado en postantesis + RM +10 ppm de AG3 aplicado 15 días después de la primera aplicación(T8); testigo (T9). El diseño experimental fue un DCA, con cuatro repeticiones por tratamiento, la unidad experimental fueron cinco racimos. Se concluye que las aplicaciones de AG3, en raleo manual y sus combinaciones, redujeron significativamente la compactación del racimo, número de bayas. El diámetro y peso de la baya presentaron diferencias significativas, siendo más altos con respecto al testigo. Los tratamientos de AG3 en post antesis retrasaron la maduración de la baya, encontrándose diferencias significativas en el contenido de SST en la baya. La acidez total no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Origen de la vid.**

La aparición de las primeras plantas de vid corresponde a unos 6000 años. Era silvestre, rastrera, dioica y crecía durante la era terciaria, apoyada en los bosques templados del círculo polar Ártico. Así dio su origen a la *Vitis praevinifera*, que es la forma más antigua de hoja pentalobulada, la *Vitis salyorum* y *Vitis teutónica* de hoja no recortada, posteriormente en la era cuaternaria aparecen la *Vitis aussoniae*

y la *Vitis vinifera*, que son las especies que dieron inicio a las principales variedades comerciales cultivadas (Duque y Yáñez, 2005).

Se originó en el Medio Oriente entre la India y el Mediterráneo. El hombre empezó a darle utilidad desde tiempos muy antiguos según nos muestra la historia en la evolución de las culturas. En ese entonces se consumía como fruta directamente de la parra, como era perecedera solo se consumía cuando estaban maduras y su uso se limitaba sólo al área de producción, pero posteriormente el hombre descubrió la fermentación accidentalmente, surgiendo las uvas vineras con el posicionamiento del vino (Otero, 1994).

## **2.2.2. Viticultura mundial.**

### ***2.2.2.1. Superficie cultivada.***

Las planta de la vid se consideran rusticas por consiguiente se pueden adaptar a una gran diversidad de climas, ello hace posible que se encuentren plantaciones de vid desde latitudes elevadas hasta zonas tropicales. Así ciñéndose a Europa se encuentran viñedos en Alemania y en las Islas Canarias siendo un frutal característico de zona templada (Pérez, 1992).

El área de plantaciones de vid hasta el año 2012 estuvo representada de 7,5 millones de hectáreas. Registrando un descenso mínimo de un 1 % entre los años 2011 y 2012, que corresponde a 20 mil hectáreas aproximadamente. Este descenso se debe principalmente a la reducción de los viñedos europeos (Organización Internacional de la Viña y el Vino, 2013). La superficie dedicada a viñedos por continente estuvo representada principalmente por Europa que contabilizaba el 56

% de la superficie mundial, seguida de Asia con el 22,7%, América con el 13 %, África con el 5,2 % y Oceanía con el 2,7 % (Castellucci, 2013).

#### **2.2.2.2. Producción mundial.**

Según registros encontrados hasta el año 2012, la producción mundial de uva estuvo en 69,1 millones de toneladas experimentando un descenso de 2,3 millones de toneladas con respecto al año anterior. A pesar de este descenso, las cifras indican una tendencia al alza en la producción de la uva (+7 % con respecto al año 2000) (Organización Internacional de la Viña y el Vino, 2013).

El continente europeo si bien cuenta con la mayor extensión de plantaciones de vid (más de la mitad de la superficie vitícola mundial), cosecha solo el 39 % de la producción mundial de uva. Asia dispone de casi un tercio con el 31,2 %, América tiene aproximadamente un quinto con el 21 % y les siguen África con 6,3 % y Oceanía con 2,7 % (Castellucci, 2013).

#### **2.2.3. Viticultura en el Perú.**

##### **2.2.3.1. Superficie cosechada.**

La cantidad de hectáreas plantadas de vis hasta el año 2011, fue aproximadamente de 16 573 mil hectáreas. Teniendo un aumento del 10,5 % con respecto al año 2010. Piura es la región con mayor superficie cosechada, concentra el 44,5 % del total, luego vienen las regiones de Lima (21,0 %), Ica (17,8 %), La Libertad (11 %), Arequipa (4,7 %) entre las más importantes (MINAGRI, 2012).

El Perú sigue escalando posiciones en el ranking mundial de exportadores de uva, pasando del puesto 16 a ser el séptimo exportador, superando a México,

India y España. En los próximos años se presenta un panorama bastante provisorio para el cultivo de la vid, dado que toda la costa podría estar involucrada en esta actividad en 10 o 15 años, con la incorporación de nuevas tierras por las recientes irrigaciones que están entrando en actividad. "Hoy tenemos entre 15 000 y 20 000 hectáreas de uva de mesa y se espera que podamos llegar a las 70 000 con lo que alcanzaríamos el liderazgo mundial de esta fruta"(MINAGRI, 2015).

#### **2.2.3.2. Producción nacional.**

Las cifras de exportación de uva de mesa sumaron 250 mil TM la campaña 2014-2015, de las cuales 120 mil corresponden a Ica, 90 mil a Piura, 20 mil a Lambayeque, 9 mil a Arequipa y 8 mil a Lima. Las exportaciones de uva durante la campaña octubre 2016 - marzo 2017 alcanzaron a US\$ 700 millones, 8 % más respecto a la campaña anterior que fue (US\$ 646 millones), el aumento del volumen exportado fue del 10 %, que corresponde al alrededor de 315,000 toneladas métricas, producto del incremento de áreas sembradas como a la mayor productividad de los cultivos. El Perú es actualmente el quinto exportador de uvas a nivel mundial, con 7 % del volumen total exportado al 2015. El primer exportador de uvas en el mundo es Chile (17 % de participación), seguido de Italia (11 %), Estados Unidos (9 %), Sudáfrica (9 %) según (Gestión, 2017).

#### **2.2.4. Viticultura en Moquegua.**

En el Perú y Moquegua se desarrolla el cultivo de la vid desde los inicios de la colonización española, es así que uno de los primeros reportes de comercialización de productos vitivinícolas de Moquegua se da en 1564 (Valcárcel, 2013).

Si bien el cultivo de la vid, tuvo su auge en el siglo XVII, fundamentalmente, se orientaba a la industria vitivinícola y sólo en el presente siglo se logra posicionar la uva de mesa, evolucionando plantaciones que llegan a más de 20 000 hectáreas en la actualidad. Las regiones productoras: Ica, La Libertad, Lima, Arequipa, Piura y en menor medida otras regiones de la costa peruana, todas orientadas principalmente al mercado internacional (Ministerio de Agricultura [MINAGRI], 2012).

Con respecto a la Región Moquegua, en cuanto a uva de mesa, actualmente se tiene una extensión aproximada de 120 hectáreas, con variedades de: Red Globe 65 %, Thompson Seedless 10 %, Summer Royal 8,5 %, Crimson Seedless 8,5 %, Sugaone 3 %, Flame Seedless 1,5 % y otras 3,5 % (Centennial Seedless, Cardinal, etc.) (Universidad nacional de Moquegua [UNAM], 2014).

#### **2.2.5. Atributos de la uva de mesa.**

Conforme se extendió el cultivo de la vid, algunos tipos de uvas surgieron como los más deseados para fruta de uva de mesa. Las características morfológicas y la composición química son de gran significado. Las uvas son más grandes que las de vino o las de pasas, las uvas grandes no solamente son atractivas si no de mejor tamaño al comerse. Además, la uva de color tiene un pigmento brillante que va del rojo brillante al negro “azabache” con colores intermedios naranja, café o morado. No obstante que la uva de cutícula delgada que se desprende fácilmente del racimo que se desea por la satisfacción de comerla, la de cutícula un poco más gruesa y más difícil de desprender es la ideal por sus atributos esenciales, pues debe aguantar

el rigor del manejo, almacenamiento y transporte. Se extiende por largos periodos de almacenamiento y largas distancia de transporte (Otero, 1994).

Otro atributo importante de las uvas de mesa es su sabor, el dulce que lo contiene y se complementa por lo agrio de sus ácidos orgánicos. Las uvas de mesa usualmente contienen menor cantidad de estos componentes básicos de los contenidos en uva para vino: los azúcares debido a que niveles elevados de azúcar están asociados con la característica de sobre madurez y la falta de calidad en su conservación y los ácidos debido a que los niveles elevados acentúan un sabor agrio o de “inmadurez de la baya”. Sabores varietales prominentes tales como los de Italia, Moscatel de Alejandría, o Concord son usualmente deseados. Recientemente se prefieren las bayas sin semilla. Como prueba, los viticultores de Thompson seedless dedican grandes esfuerzos y gastos en anillar, ralear y en aplicar reguladores de crecimiento en las parras para incrementar el tamaño de las bayas sin semilla a una condición aceptable para usar como uva de mesa (Nelson, 1988).

Pérez (1992) nos menciona de los caracteres más importantes a considerar en las uvas de mesa como son, tamaño y aspecto del racimo, tamaño y forma de las bayas, color de las bayas, uniformidad del color de los racimos, época de maduración, aptitud al transporte, presencia o no de semillas.

Para determinar el índice de maduración de la uva de mesa se aplica la relación azúcar/acidez, desde el punto de vista práctico y más usual en esta clase de producción, la recolección puede iniciarse como momento aceptable al comprobarse en el refractómetro una graduación no inferior a 14 °Brix ya que el contenido de azúcar es importante para la comercialización (Noguera, 1972).

Según Kanellis y Roubelakis (1993) el contenido total de azúcares en las variedades de uvas para mesa consideradas comercialmente maduras, se encuentra en rango de 14 a 20 °Brix. El contenido de azúcar lo propone el país destino de la uva de mesa, donde los hábitos de consumo son muy variables.

#### **2.2.6. Taxonomía de la vid.**

Martínez, Carreño, Erena, y Fernández (1990) señalan que la clasificación taxonómica de la vid es la siguiente:

División: Espermafitas

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Archiclamydeas

Orden: Ramnales

Familia: Vitáceas

Género: *Vitis*

Especie: (*Vitis vinifera* L.)

#### **2.2.7. Morfología de la vid.**

##### **2.2.7.1. Sistema radicular.**

El sistema radicular está formado por el conjunto de raíces de una planta y se puede definir como el órgano de sostén, reserva y lo más importante, la absorción de agua y nutrientes del suelo (pelos absorbentes), por ello es necesario su estudio, para que realice esta actividad de una manera más eficiente, además en ellas se sintetizan determinados compuestos que en muchos casos son necesarios para el adecuado desarrollo del sistema aéreo. La vida de las raíces (pelos absorbentes) es muy corta,

estas crecen en longitud y se ramifican ocupando grandes volúmenes de suelo, las raíces crecen 1 cm por día a finales de primavera (Pérez, 1992).

Las principales funciones de las raíces son: anclaje al suelo de la planta, almacén de reserva, sintetizar sustancias necesarias para la planta, entre ellas citoquininas y giberelinas, así como la absorción y translocación de agua y nutrientes, en esta juegan un importante papel las micorrizas definidas como asociación simbiótica de raíces y hongos para obtener un beneficio (Pérez, 2000).

#### **2.2.7.2. Sistema aéreo.**

Se refiere a las partes de la planta que están sobre el suelo, en la vid estas partes son: el tronco y sus brazos, brotes y pámpanos (una vez lignificados construyen los sarmientos) y las hojas. Los brotes contienen el ápice de crecimiento, los nudos, los entrenudos, las yemas, las hojas, los zarcillos y la inflorescencia que posteriormente se convertirá en racimo (Pérez, 1992).

Las inflorescencias se inician en el año anterior a la floración, este proceso se conoce como inducción floral, puede ser afectado por la juvenilidad, el vigor, el portainjerto, la nutrición mineral, los niveles de hidratos de carbono, la gravedad, los reguladores de crecimiento, el estrés de agua, el fotoperíodo, la luz y la temperatura (Rosés y Valenzuela, 1999).

La iniciación floral se presenta como primer paso para la fructificación; la mayoría de los cultivares presentan flores hermafroditas, o sea que los estambres y los pistilos son funcionales, aunque se encuentran como resultado de hibridaciones, flores masculinas o femeninas. Las flores que pueden presentar la vid son de tres



tipos: a) flores hermafroditas o perfectas, b) flores pistiladas, en las que el polen suele ser estéril y los estambres más o menos caídos, c) flores estaminadas, que tienen estambres erectos y funcionales y un pistilo más o menos abortado. La floración ocurre unas 8 semanas después de la brotación, este periodo varía en función del clima, principalmente la temperatura (Pérez, 1992).

Los racimos deben presentar buena conformación y tamaño, escobajos de buen color verde, bayas de buen calibre, color y bien adheridas al pedicelo. También debe presentar buenas características de sabor y textura, las bayas deben mostrar su crujencia al consumirlas con apariencia fresca y firmemente unidas al pedicelo. En cuanto a su presentación, el racimo debe mantener la forma de la variedad, bien conformado formado, tamaño mediano, color atractivo, bayas con tamaño grande y uniforme, con sabor dulce balanceado y una acidez media. El racimo no debe presentar bayas acuosas, marchitas o secas, no debe presentar daños mecánicos o por insectos y hongos (Pérez, 2000).

#### **2.2.8. Fisiología de la vid.**

Las uvas como tejido viviente respiran, aunque la tasa es baja al compararse con la mayoría de otros frutales. Cantidades muy pequeñas de azúcares y ácidos orgánicos lentamente son convertidos en CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y calor o energía. Existen en menor número otros cambios químicos significativos, por no existir almidones para convertirlos a azúcares no hay un incremento en dulzor. Cualquier ablandamiento del tejido (flacidez) es provocada por pérdida de agua, también por hidrólisis intercelular de los compuestos pépticos. Entonces, la uva o baya puede vivir por un tiempo relativamente largo después de la cosecha si es protegida de pérdidas de

agua, pudriciones por microorganismos y daños por el mal manejo o manipuleo brusco. Esta vida se puede prolongar hasta seis meses o más (dependiendo de la variedad) si la temperatura se conserva baja sin llegar al congelamiento del contenido de la fruta, sin romper la cadena de frío (Nelson, 1988).

### **2.2.9. Variedad Red Globe.**

Boisier y Adolfo (2001) nos dice que la variedad fue obtenida por H.P. Olmo y A. Koyama en La Universidad de Davis (California). En el cruzamiento intervinieron las variedades de mesa importantes en ese momento como son: Emperador, Hunisa y Nocera. Luego de su creación se le conoció por los productores de uva como globo rojo, por las dimensiones considerables en su tamaño.

#### ***2.2.9.1. Características del fruto.***

Según Viveros Barber (2016) las características del fruto de vid Red Globe son:

- Racimo: tamaño grande con compacidad media, tiene forma cuneiforme, el pedúnculo es largo, homogeneidad en color y tamaño de las bayas.
- Baya: Como su nombre indica Red Globe (Globo Rojo) tiene uvas de tamaño muy grande, forma elipsoide globosa, piel gruesa y consistente, color rojo violáceo, muy vistosa, pulpa carnosas y de sabor afrutado, con semillas de tamaño medio y globosas, de fácil desprendimiento.

#### ***2.2.9.2. Características agronómicas.***

Agronómicamente esta variedad presenta características bien marcadas con respecto a otras variedades de mesa, posiblemente porque intervinieron más de dos variedades para su obtención (Viveros Barber, 2016):

- Cepas muy vigorosas, de porte semierguido.

- Productiva, de fertilidad con índices entre 1,1-2.
- Se adapta bien a la poda en doble cordón.
- Produce bien con pulgares de 2 o 3 yemas vistas.
- Requiere podas en verde, desbrote, desarzillado y despuntes.
- Mejora la calidad por despuntes de racimos.
- Muy sensible al soleado, para evitar quemaduras de los racimos expuestos al sol, se aconseja efectuar una buena distribución de los brotes y después despuntarlos, para provocar el desarrollo de los nietos y lograr una buena canopia (techo de hojas).
- Debe injertarse sobre patrones vigorosos. Se ha señalado su falta de afinidad con algunos portainjertos, 1103 Poulsen en particular.
- Se puede tratar con fitoreguladores de crecimiento o realizar anillado.
- Sensible al mildiu de la vid.
- Sensible al oídio de la vid.
- Poco sensible a la Botrytis de la vid, ácaros y trips.

### **2.2.9.3. Prácticas de manejo.**

Las prácticas culturales en la producción de uva de mesa se realizan durante el periodo vegetativo, como es la poda en verde (desbrote, despunte, despampanado, deshoje, desnietado, raleo de racimos y bayas), otras labores adicionales para mejorar la calidad del racimo como es el anillado (Aliqúo y Díaz, 2008).

Para regular la carga de la planta, se debe dejar entre 40 a 50 racimos y un racimo por brote. Es importante ayudarse de fitorreguladores específicos,

adecuado manejo de canopia, óptimo programa de fertilización, entre otros para evitar problemas de color (Muñoz y Lobato, 2000).

Otra labor a considerar es la eliminación de algunos brotes laterales o feminelas, antes que se transformen en brotes maduros, provocando competencia a los racimos manejados para la cosecha (Rosés y Valenzuela, 1999).

Los atributos de calidad de la uva de mesa dependen tanto de la condición de la baya como del racimo en general. Estos están definidos por la variedad, las características agroecológicas del lugar y por el sistema productivo o manejo. Se debe obtener un racimo de buena forma y tamaño, con escobajos sanos y bayas de buen calibre y color. Además, debe tener buenas características de sabor y textura, las bayas deben permanecer crocantes con apariencia fresca y firmemente unidas al pedicelo. En cuanto a su presentación, debe ser un racimo bien formado, con tamaño mediano, color atrayente, bayas de tamaño grande, uniforme y su palatabilidad debe tener un sabor dulce balanceado y una acidez media. El racimo no debe presentar bayas acuosas, marchitas o secas, tampoco debe tener daños mecánicos o por insectos y hongos; el escobajo debe estar bien desarrollado, fresco, sano y con las bayas bien adheridas al pedicelo (Pérez, 2000).

El ajuste de carga permite equilibrar la relación fuente-destino, lográndose racimos con mayor coloración. En cultivares con alta productividad como Red Globe se debe regular la carga para que no se vea afectado el desarrollo de color (Muñoz y Lobato, 2000).

Según Dokoozlian (2000) el crecimiento de las bayas está caracterizado por una curva de tipo doble sigmoideo de tres fases:

- *Fase I o inicial de rápido crecimiento de la baya:* Se inicia después de la floración (antesis), este período se caracteriza por la rápida división celular, por consiguiente el mesocarpio de las bayas aumenta rápidamente en tamaño. En su inicio el desarrollo de la baya es por división celular seguido después le sigue una intensa actividad de elongación celular. Esta fase normalmente dura de tres a cinco semanas. El número total de células presentes, alcanzan su máximo en el cv. *Thompson seedless* una semana antes del comienzo de la etapa del cese de crecimiento, la que correspondería a la etapa II, conocida por nosotros como la etapa del cambio de color (envero). El crecimiento que se realiza después, es sólo por elongación celular.
  
- *Fase II o de retraso en el crecimiento de la baya:* En este período el crecimiento es marcadamente lento. El contenido de ácido alcanza el más alto nivel y se inicia la acumulación de azúcar. Las bayas pierden la clorofila y comienzan a ablandarse. Esta fase dura de dos a cuatro semanas. La baya disminuye su crecimiento debido a que la planta se ocupa con más interés en el desarrollo de la semilla, restándole importancia a otros órganos de la planta y reduciendo la llegada de azúcares, agua a las células.
  
- *Fase III o de aumento final del tamaño de la baya:* Esta se inicia con la “pinta”. Un crecimiento acelerado marca el inicio de esta etapa. Los azúcares (glucosa o fructosa) se acumulan rápidamente, en cambio, la concentración de ácidos orgánicos (tartárico y málico) disminuye. La piel de las bayas pierde su clorofila y en los cultivares rojos y negros, el pigmento responsable del color (antocianinas) comienza hacerse notorio, también se da el mismo efecto con

los carotenoides en los bayas de color amarillo. El crecimiento de la baya se debe a la elongación celular.

En su crecimiento inicial, el escobajo está constituido por un eje central que, luego de ramificarse cambia de denominación, llamándose raquis, su función es el contacto directo entre el racimo y el brote. Del raquis nacen ramificaciones primarias que se dividen en secundarias, y en las extremidades de éstas se encuentran los pedicelos que contiene a las bayas, enviando al interior del grano haces vasculares para su nutrición. El pedicelo tiene en su extremo un receptáculo o bourrelet cubierto de lenticelas que le dan un aspecto rugoso. El raquis constituye entre un 2 y 6 % del peso total del racimo en la madurez, dependiendo de la variedad (Del Solar et al., 2001).

Morfológicamente el pámpano en estructura es similar al raquis, los tejidos que se distinguen desde el exterior al interior son: 1) Cilindro cortical: epidermis, parénquima cortical, colénquima, endodermis. 2) Cilindro central: periciclo, vasos conductores, radios medulares, parénquima medular (Martínez de Toda, 1991).

El aclareo de frutos se realiza después del cuajado, pero antes de que las bayas lleguen al tamaño de una arveja. El propósito del aclareo es reducir la producción de uva por cepa a una carga normal de frutos de alta calidad, así como obtener racimos menos susceptibles a la pudrición, bien conformados y de mejor manejo en las cajas de embarque (Salazar y Melgarejo, 2005).

El aclareo de bayas también conocida como entresacado, tiene como finalidad la eliminación de las bayas de la parte interna del racimo, próximos al eje

principal o al de las ramificaciones laterales, que reciben poco aire y luz, como consecuencia se tiene su mal desarrollo y producen apretamiento en la periferia. Se efectúa en variedades que producen racimos muy compactos o muy grandes. El aclareo de bayas se realiza inmediatamente después del despunte de racimos, eliminando del 5 al 10 % de los mismos según la capacidad (Macías, 1993).

En las variedades con racimos muy grandes, se realiza esta práctica con el fin de dejar los racimos de un tamaño ideal para el empaque. Además de que los racimos visten de coloración homogénea, con granos más grandes y vistosos. (Salazar y Melgarejo, 2005).

Según Salazar y Melgarejo (2005) las principales funciones del despunte de racimos son:

- Mejora la forma del racimo.
- Aumenta el grosor de los granos.
- Reduce la compacidad del racimo.
- Homogeniza el racimo.
- Aumenta la cantidad de azúcar.

La técnica del peinado consiste en el raleo manual de flores, es una práctica de difícil ejecución, sólo se recomienda en variedades sin semilla con gran cuajado y compacidad de racimo y que no respondan al raleo químico de flores. Con el aclareo lo que se pretende es, en primer orden, reducir la compacidad de las bayas en el futuro racimo, consiguiendo que sea más suelto, y en segundo orden, aumentar el tamaño de las bayas, ya que, al disminuir el número de flores y futuros granos, el tamaño de éstos aumentará (Cáceres, 1996).

Esta actividad se realiza antes de la antesis, aunque se puede realizar durante la misma floración. Para realizar esta operación se utiliza un cepillo de cerdas plásticas. Los racimos se cepillan colocando una mano detrás y efectuando dos a cuatro pasadas, de arriba hacia abajo, en ambos lados del racimo tratando de eliminar un porcentaje de flores, e intentando dejar aproximadamente unas 80 futuras bayas por racimo. Es una operación bastante complicada y requiere de mano de obra especializada (Cáceres, 1996).

#### **2.2.10. Ácido giberélico.**

Las giberelinas están muy ligados en los procesos de elongación celular. Los efectos más notable se dan con las aplicaciones exógenas, estimulando el crecimiento de la baya. El ácido giberélico promueve la división y elongación celular, también la extensibilidad de la pared celular, repercutiendo en el alargamiento de los internodos de las plantas, la cuaja y el tamaño final de los frutos (Pérez, Viani y Retamales, 2000).

El ácido giberélico (AG3), es un fitorregulador muy usado en la producción de fruta, y sobre todo en la uva de mesa, sus funciones son similares al ácido giberélico 1, pero es raro encontrarlo en árboles. El AG3 comercialmente se usa para aumentar el tamaño de las bayas sin semilla, porque en ausencia de ellas el crecimiento se reduce considerablemente (Dokoozlian y Peacock, 2001).

Ben-Tal (1990) mencionan que el ácido giberélico es el regulador de crecimiento más importante que se usa en la producción de uva de mesa, y el que mejores resultados muestra; las etapas de desarrollo donde se usa en la uva de mesa son:



- Pre floración: para la elongación del escobajo y obtener floraciones más uniformes.
- Floración: para provocar aborto de flores de la inflorescencia (raleo químico).
- Baya de 4 a 5 mm en adelante: para un mayor crecimiento de ésta. Después de la cuarta aplicación ya no hay contribución al peso de la baya.

Algunas ventajas del uso de AG3 en la floración son: reducir el costo en mano de obra, mejora la condición y calidad de la fruta al tener un racimo más suelto que será menos intervenido, mayor potencial de lograr buenos calibres por eliminar tempranamente la competencia entre bayas. En general cuando se realiza este tipo de aplicaciones en floración, se busca un 25 % de raleo de bayas (Dokoozlian y Peacock, 2001).

En Red Globe, aplicaciones de AG3 en dosis de 20 ppm, cuando la baya tiene entre 10 a 12 mm sirven para obtener racimos con bayas más uniformes en cuanto a diámetro ecuatorial. Del mismo modo, en California se hace aplicaciones dos semanas después de la cuaja con 40 ppm, para obtener bayas con un peso y diámetro 5 a 10 % mayores comparadas con bayas no tratadas (Dokoozlian, 2000).

Aplicaciones de ácido giberélico en prefloración incrementa el tamaño del escobajo. Las aplicaciones del AG3 en estado de prefloración en cultivares sin semilla conducen a un aumento en la velocidad de crecimiento del racimo durante las dos semanas seguidas a la aplicación (Muñoz y Ruiz, 2002).

Aplicaciones de AG3 en California se usan en concentraciones de 10 – 20 ppm cuando las inflorescencias tienen 7,5 a 13 cm de largo este tratamiento acelera el

alargamiento del racimo floral. Se recomienda aplicaciones de AG3 en el Cv. Thompson Seedless entre 60 a 75 % de floración (calíptros quebradas) para el raleo de granos con dosis de 10 a 15 ppm (Dokoozlian, 2000).

La mejor época para aplicar ácido giberélico y dosis adecuada depende de la variedad de uva que se haya sembrado, del tipo de uva, con semilla o sin semilla, de las condiciones ambientales en la floración, y de las prácticas culturales que se llevan a cabo en el viñedo. Uvas vineras con semilla son tratadas con AG3 a las tres semanas antes de la floración con una solución que contiene de 1 a 10 mg/L de ingrediente activo para reducir su compacidad (Muñoz y Ruiz, 2002).

#### **2.2.11. Urea libre de biuret (Folur®).**

Folur® es una solución de urea que contiene 22 % de nitrógeno, formulado para aplicar foliarmente con reducido índice de fitotoxicidad debido a su mínimo contenido de biuret y amonio libre. Este producto contiene una sustancia tampón que mantiene el pH entre 5,5 y 6,5 previniendo la formación de amonio libre, también contiene una solución indicadora de pH, que cambia de color amarillo a naranja y posteriormente a rojo (solo o en mezcla). Su acción penetrante, favorece la absorción de otros elementos como Mg, Mn, Zn, Cu, fungicidas y herbicidas, aumentando su translocación y eficacia.

Almacenar en lugar seco y protegido, no aplicar en extremas o malas condiciones atmosféricas, vientos secos o temperaturas superiores a 27 °C. Aplicar preferentemente durante últimas horas del día (Fertilización Técnica, 2016).

Asimismo, Trade Corporation International (2013) nos muestra a continuación las características del producto:

Nitrógeno (N) total	22,00 %
Biuret	< 0,05 %
Densidad	1,10 g/cc
pH	5,50
CE (1 % disolución acuosa)	0,46 mS/cm
Materia seca	22,08 %
Viscosidad	<10 cp
Aspecto	Líquido amarillo.

### **2.3. Definición de términos**

#### **2.3.1. Ácido giberélico.**

Es un regulador de crecimiento de acción hormonal que estimula y regula el desarrollo de las plantas. La respuesta fisiológica de los vegetales tratados dependerá del estado de desarrollo en que se encuentran. Actúa como raleador o precursor del crecimiento en variedades de uva de mesa y cerezas (Bayer, 2013).

#### **2.3.2. Reguladores de crecimiento.**

Compuestos naturales o sintéticos que son aplicados directamente a una planta “blanco” para alterar sus procesos de la vida o su estructura para mejorar su calidad, aun los rendimientos, o facilitar la cosecha. (Nickell, 1982).

#### **2.3.3. Urea foliar.**

Es un fertilizante preparado a base de nitrógeno orgánico de aplicación foliar de acción inmediata a la demanda de nitrógeno por la planta. Puede aplicarse en todo tipo de cultivos con deficiencias de nitrógeno o problemas de asimilación. Utilizado también para el raleo químico de flores en especies de frutales (Ferti Micro, 2016).

#### **2.3.4. Raleo de racimos.**

Práctica cultural que consiste en remover el exceso de flores y frutos en estados iniciales de desarrollo, frutales muy cargados, dejando un número suficiente para obtener rendimientos aceptables, con frutos uniformes, de buen tamaño y calidad. Además, puede mejorar el contenido de azúcar y color del fruto (Razeto, 1999).

#### **2.3.5. Raleo químico.**

Es un tipo de raleo que se basa en la utilización de algunos productos de síntesis que pueden aplicarse con diferente grado de anticipación, según la finalidad de su utilización. Generalmente se utiliza durante la floración para desecar los estigmas floreales o el polen y destruir las flores restantes para imposibilitar la polinización y cuaje (Gil, 2000).

#### **2.3.6. Forma de racimo y tamaño de bayas.**

Al momento de cosecha, un estándar de calidad definido es la forma del racimo, de la baya y diámetro o calibre de ésta. Dada la importancia de estos atributos muchas labores de campo y packing apuntan a tener una forma de racimo, que puede ser cilíndrica, cónica o globosa. La forma de la baya tiene que ser la característica de la variedad, tanto en su diámetro polar como ecuatorial y, estará definida por las prácticas de manejo utilizada en interacción con las condiciones agroclimáticas. A nivel de diámetro ecuatorial, ésta definirá el calibre de la baya, el cual, está muy ligado a la categoría de calidad al momento de venta (Nickell, 1982).

#### **2.3.7. Brix o contenido total de sólidos solubles.**

La concentración de azúcares en los jugos de las frutas se conoce con el nombre de sólidos solubles o grados Brix. Entonces, la medición del material soluble en el jugo

de la fruta puede dar una medida confiable en el contenido de azúcar, cada variedad tiene un valor promedio de grados Brix que indica el punto óptimo de cosecha (Lizana, 1995).

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación fue de nivel explicativo, donde los datos son de carácter experimental, se sometieron a prueba a través de factores (ácido giberélico y urea foliar libre de biuret) para ver el efecto en las variables dependientes (porcentaje de bayas logradas, longitud de entrenudos del racimo, distancia entre bayas, grados brix, diámetro polar, diámetro ecuatorial y rendimiento).

#### **3.2. Diseño de la investigación**

##### **3.2.1. Diseño experimental.**

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos aleatorizados (DBCA), con un arreglo factorial de 3 x 3 y un testigo adicional, teniendo un total de 10 tratamientos, con tres repeticiones para cada tratamiento.

##### **3.2.2. Factores en estudio.**

Los factores en estudio de la presente investigación fueron las diferentes dosis de ácido giberélico y urea foliar libre de biuret, los cuales fueron utilizados para provocar el raleo de flores en las inflorescencias de la planta de la vid y un testigo sin aplicación.

### 3.2.1.1. Factor A (Ácido giberélico).

Se aplicó al 20 % de floración, con las siguientes dosis:

a<sub>1</sub>: AG3 a 1,00 ppm.

a<sub>2</sub>: AG3 a 1,50 ppm.

a<sub>3</sub>: AG3 a 2,00 ppm.

### 3.2.1.2. Factor B (Urea foliar libre de biuret).

Se aplicó al 20 % de floración, con las siguientes:

b<sub>1</sub>: Urea foliar al 0,50 %

b<sub>2</sub>: Urea foliar al 0,75 %

b<sub>3</sub>: Urea foliar al 1,00 %

### 3.2.1.3. Testigo.

Para el testigo no se realizó aplicación de ningún producto a los racimos.

**Tabla 2**

*Combinación de factores en estudio*

Tratamientos	Factor A AG <sub>3</sub>	Factor B Urea Foliar	Combinación de Tratamientos
T <sub>0</sub>		Testigo	T
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>
T <sub>4</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>
T <sub>7</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>
T <sub>8</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub>	b <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>

### 3.3. Población y muestra

La población que se utilizó en el presente ensayo fue de 90 plantas de uva de mesa Red Globe, con un distanciamiento de 3,00 x 1,75 m, conducidos en un sistema parronal, distribuidas en un total de 30 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo conformada por tres plantas de vid, de donde se seleccionaron dos plantas al azar como muestra, de las cuales se evaluaron tres racimos por planta.

**Tabla 3**

*Aleatorización de tratamientos en el campo experimental*

Parcela de uva de mesa variedad Red Globe										
Bloque III	T <sub>0</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>
Bloque II	T <sub>7</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>0</sub>
Bloque I	T <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>1</sub>

**Tabla 4**

*Características del ensayo*

Descripción	Cantidad
Marco de plantación	3,0 m x 1,75 m
Área total	472,5 m <sup>2</sup>
Cantidad total de plantas	90
Número de Unidades Experimentales	30
Cantidad de plantas por Unidad Experimental	03
Área de la Unidad Experimental	15,75 m <sup>2</sup>



### **3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos.**

##### ***3.4.1.1. Observación directa.***

Esta técnica se empleó para los datos que se recolectaron en campo como: el porcentaje de raleo de flores, elongación de entrenudos del racimo, diámetro ecuatorial, diámetro polar y rendimiento.

##### ***a. Porcentaje de raleo de flores (%).***

Se procedió a contar el número de flores por racimo seleccionado antes del tratamiento, y luego de finalizar la antesis se realizó un nuevo conteo de flores, relacionándolo posteriormente con el número de frutos logrados.

##### ***b. Elongación de entrenudos del racimo (cm).***

Se midió los espacios que existen entre los brazos que conforman el racimo, para ver el efecto del ácido giberélico y la urea foliar, en la multiplicación celular, reflejada con la elongación del raquis durante el arreglo de racimos.

##### ***c. Diámetro ecuatorial (cm).***

Se realizó esta evaluación en la cosecha para determinar el crecimiento de la baya hacia los costados (ancho), y cómo influyó el raleo de bayas en esta variable propuesta. De los tres racimos seleccionados por tratamiento se escogió al azar 10 bayas, y se determinó su diámetro polar expresado en mm. Se tomaron rangos de selección que utilizan las empresas exportadoras y los compradores de uva de los mercados internacionales para la variedad de uva de mesa Red Globe: donde el calibre M (médium) corresponde a la baya de 21 a 22,9 mm, el calibre L (large)

corresponde a la baya de 23 a 24,9 mm, el calibre XL (extra large) corresponde a la baya de 25 a 26,9 mm, el calibre J (jumbo) corresponde a bayas de mayor a 27 mm.

*d. Diámetro polar (cm).*

Esta evaluación se efectuó durante la cosecha para determinar, cuánto creció la baya en altura, y poder observar si influyó el raleo de bayas por racimo en esta variable propuesta. De los mismos tres racimos seleccionados anteriormente y a las mismas bayas que fueron seleccionadas al azar también se procedió a medir su diámetro polar con el uso del vernier y el valor fue expresado en mm.

*e. Rendimiento (t/ha).*

Se realizó los cálculos durante la cosecha para obtener el rendimiento total, y poder determinar la influencia del raleo de bayas por racimo en cuanto a esta variable. Para ello a cada planta se evaluó tomando el peso promedio de racimos y el N° de racimos por planta y se proyectó los valores para una hectárea de una población de 1904 plantas (referencia de marco de plantación de 3,00 x 1,75 m.).

**3.4.1.2. Observación indirecta.**

Técnica que se utilizó en observaciones de laboratorio, valiéndose de instrumentos y equipos, Para nuestra investigación, fue la variable sólidos solubles totales.

*a. Sólidos solubles totales (°Brix).*

Se realizó esta evaluación durante la cosecha utilizando un instrumento llamado refractómetro y se determinó la cantidad de sólidos solubles totales del fruto.

### 3.4.2. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Para el procesamiento de datos de las variables porcentaje de bayas logradas, longitud de entrenudos del racimo, distancia entre bayas, grados brix, diámetro polar, diámetro ecuatorial y rendimiento por hectárea se utilizaron los programas InfoStat y Microsoft Excel.

#### 3.4.2.1. Análisis de varianza.

Para el análisis de datos de las variables en estudio se empleó el análisis de varianza (ANVA), usando la prueba F a un nivel de significación de 0,05 y 0,01 para la comparación de múltiples de medias se utilizó la prueba de significación de Tukey a una probabilidad  $\alpha = 0,05$ .

**Tabla 5**

*Esquema del análisis de varianza*

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F Calculada
Factor A	(a-1)	SC A	SC A / GL A	CM A / CM error
Factor B	(b-1)	SC B	SC B / GL B	CM B / CM error
A x B	(a-1) (b-1)	SC AxB	SC Ax B / GL AxB	CM AxB / CM error
Testigo vs Factores	1	SC TxF	SC TxF	CM TxF / CM error
Bloques	Bloq -1	SC Bloq	SC Bloq / GL Bloq	CM Bloq / CM error
Error experimental	Total – (axb) (Bloq -1)	SC error	SC error	
Total	(axb+1) (Bloq) - 1			

Fuente: Vásquez (2014).

### 3.4.2.2. Hipótesis estadísticas.

#### a. Para bloques.

$H_0$ : existen bloques homogéneos entre sí.

$H_1$ : no existen bloques homogéneos entre sí.

#### b. Para los factores.

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los promedios de los factores en la variable respuesta.

$H_1$ : Si existen diferencias significativas entre los promedios de los factores en la variable respuesta.

En el caso de la hipótesis nula  $H_0$  implica que los factores no afectan a la variable respuesta, es decir, con todos los tratamientos se obtienen los mismos resultados.

#### c. Para la interacción.

$H_0$ : No existe interacción entre factores.

$H_1$ : Si existe interacción entre factores.

#### d. Para los factores vs el testigo.

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre factores y el testigo.

$H_1$ : Si existe diferencias significativas entre factores y el testigo.

- Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$  y  $0,01$

- Regla de decisión:

Si,  $F_c \leq F_{0,05}$  no se rechaza la  $H_0$

Si,  $F_{0,05} < F_c < F_{0,01}$  se rechaza la  $H_0$ , representándola por: \*

Si,  $F_c > F_{0,01}$  se rechaza la  $H_0$  representándola por: \*\*

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

**4.1. Presentación de resultados**

**4.1.1. Porcentaje de raleo de flores.**

**Tabla 6**

*Análisis de varianza para la variable porcentaje de raleo de flores*

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico	2	12,802	6,401	0,155	3,550	6,010	ns
Urea foliar	2	163,025	81,512	1,979	3,550	6,010	ns
Ácido giberélico *	4	93,642	23,411	0,568	2,930	4,580	ns
Urea foliar							
Factores vs Testigo	1	1709,833	1709,833	41,512	4,410	8,280	**
Bloque	2	551,857	275,928	6,699	3,550	6,010	**
Error experimental	18	741,402	41,189				
Total	29	3272,562					

*Nota:* C.V. = 9,254 %

ns = No Significativo

\*\* = Altamente significativo

En la tabla 6, podemos observar que no existe interacción entre los factores ácido giberélico y el factor urea foliar. De la misma manera no se aprecian diferencias significativas entre los distintos niveles del factor ácido giberélico ni entre los niveles del factor urea foliar.

Sin embargo, para la comparación de los factores y el testigo encontramos diferencias altamente significativas, destacando los factores sobre el testigo. El coeficiente de variabilidad fue de 9,254 %, confiable para las condiciones del experimento desarrollado en campo (Rustom, 2012).

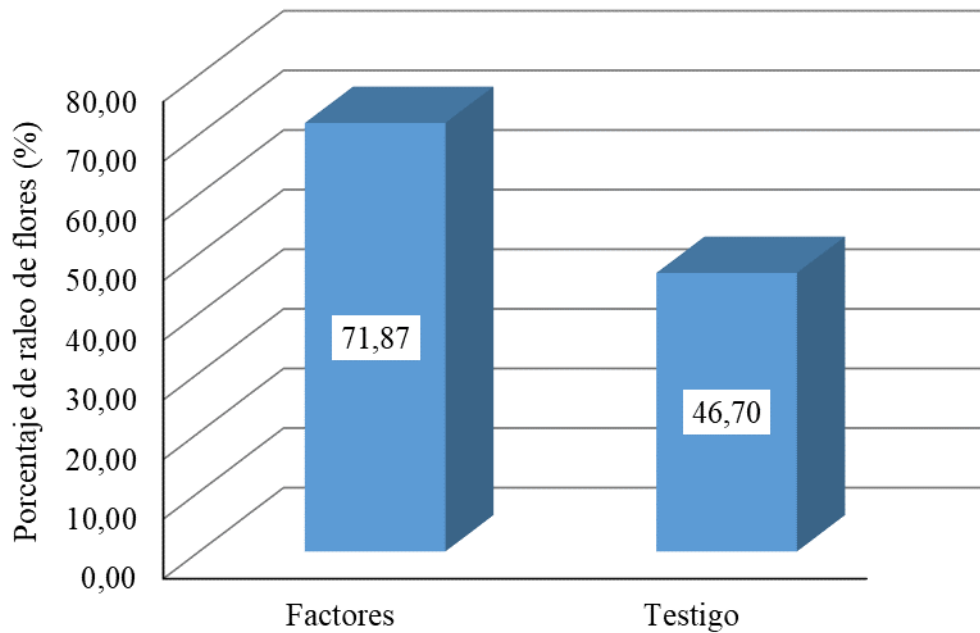


Figura 1. Medias del porcentaje de raleo de flores factores vs testigo.

#### 4.1.2. Elongación de entrenudos.

En la tabla 7, observamos que no hay interacción entre los factores ácido giberélico y urea foliar. De la misma manera, no se encontraron diferencias significativas entre los distintos niveles del factor ácido giberélico ni entre los niveles del factor urea foliar. No obstante, para la comparación de los factores con el testigo se hallaron diferencias altamente significativas, destacando los factores por encima del testigo. El coeficiente de variabilidad fue de 15,496 %, confiable para las condiciones del experimento desarrollado en campo (Rustom, 2012).

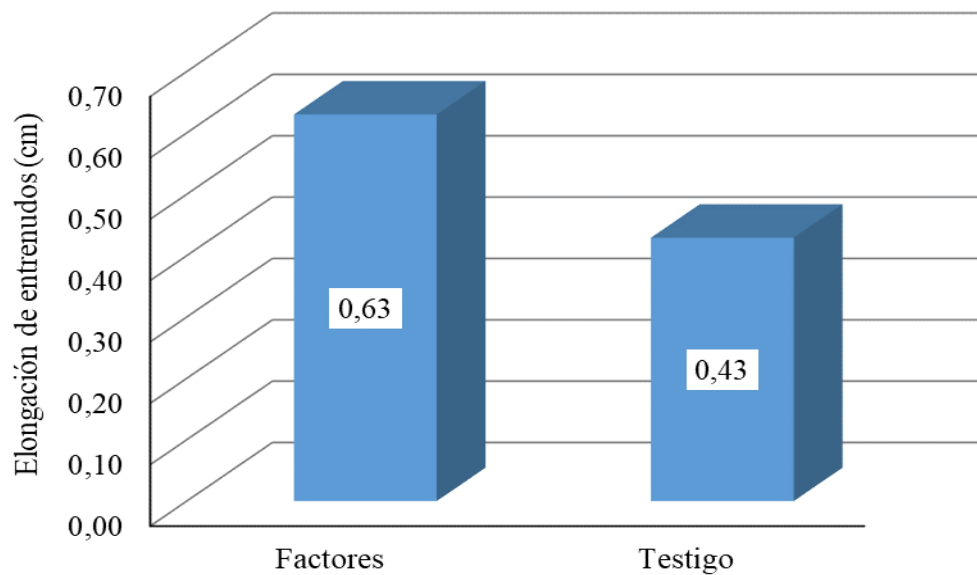
**Tabla 7***Análisis de varianza para la variable elongación de entrenudos*

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico	2	0,014	0,007	0,806	3,550	6,010	ns
Urea foliar	2	0,008	0,004	0,420	3,550	6,010	ns
Ácido giberélico * Urea foliar	4	0,069	0,017	1,923	2,930	4,580	ns
Factores vs Testigo	1	0,109	0,109	12,190	4,410	8,280	**
Bloque	2	0,050	0,025	2,802	3,550	6,010	ns
Error experimental	18	0,161	0,009				
Total	29	0,410					

Nota: C.V. = 15,496 %

ns = No Significativo

\*\* = Altamente significativo

*Figura 2. Medias de elongación de entrenudos factores vs testigo.*

### 4.1.3. Diámetro ecuatorial.

**Tabla 8**

*Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial*

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico	2	1,405	0,703	0,661	3,550	6,010	ns
Urea foliar	2	0,216	0,108	0,102	3,550	6,010	ns
Ácido giberélico * Urea foliar	4	5,457	1,364	1,284	2,930	4,580	ns
Factores vs Testigo	1	37,483	37,483	35,286	4,410	8,280	**
Bloque	2	5,366	2,683	2,526	3,550	6,010	ns
Error experimental	18	19,121	1,062				
Total	29	1,405	0,703	0,661	3,550	6,010	ns

Nota: C.V. = 4,255 %

ns = No Significativo

\*\* = Altamente significativo

En la tabla 8, se observa que no existe interacción entre los factores ácido giberélico y urea foliar. Asimismo, no se encontraron diferencias significativas entre los distintos niveles del factor ácido giberélico ni entre los niveles del factor urea foliar.

Sin embargo, para la comparación de los factores con el testigo se hallaron diferencias altamente significativas, destacando los factores por encima del testigo. El coeficiente de variabilidad fue de 4,255 %, confiable para las condiciones del experimento desarrollado en campo (Rustom, 2012).

En la figura 3 de los promedios de los factores vs el testigo, para la variable diámetro ecuatorial, podemos observar que los factores obtuvieron un mejor promedio que el testigo.



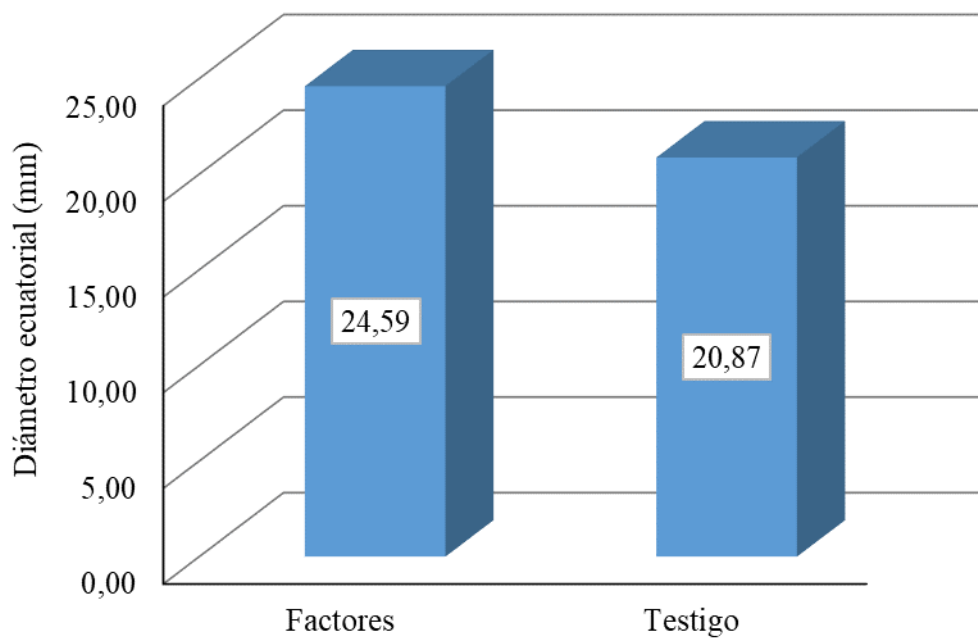


Figura 3. Medias de diámetro ecuatorial factores vs testigo.

Las figuras 4 y 5 nos muestran los promedios de diámetro ecuatorial para las diferentes dosis de los factores ácido giberélico y urea foliar, respectivamente.

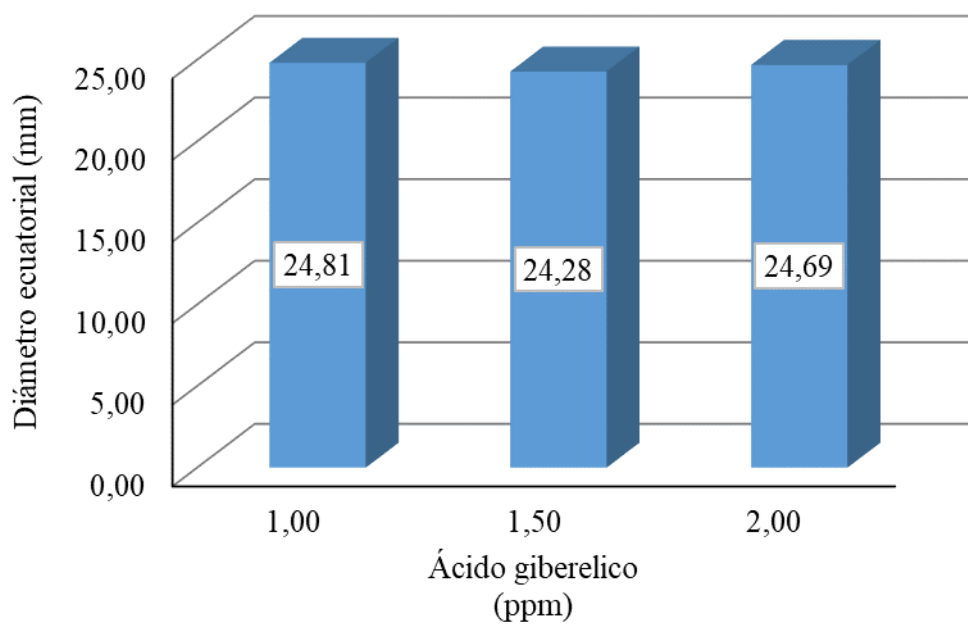


Figura 4: Medias de diámetro ecuatorial factor ácido giberélico.

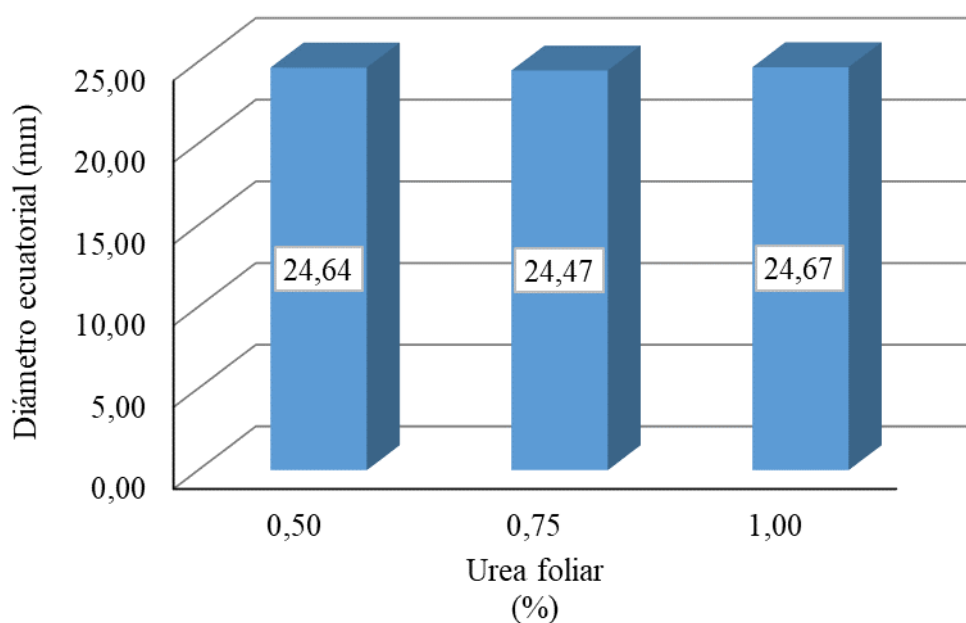


Figura 5: Medias de diámetro ecuatorial factor urea foliar.

#### 4.1.4. Diámetro polar.

Tabla 9

Análisis de varianza para la variable diámetro polar

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico	2	1,387	0,694	0,619	3,550	6,010	ns
Urea foliar	2	0,445	0,223	0,199	3,550	6,010	ns
Ácido giberélico * Urea foliar	4	6,637	1,659	1,480	2,930	4,580	ns
Factores vs Testigo	1	35,716	35,716	31,853	4,410	8,280	**
Bloque	2	3,464	1,732	1,545	3,550	6,010	ns
Error experimental	18	20,183	1,121				
Total	29	67,832					

Nota: C.V. = 4,146 %

ns = No Significativo

\*\* = Altamente significativo

En la tabla 9, se observa que no existe interacción entre los factores ácido giberélico y urea foliar. Tampoco se aprecian diferencias significativas entre los distintos niveles del factor ácido giberélico ni entre los niveles del factor urea foliar.

No obstante, para la comparación de los factores con el testigo se encontró diferencias altamente significativas, destacando los factores sobre el testigo. El coeficiente de variabilidad fue de 4,146 %, confiable para las condiciones del experimento desarrollado en campo (Rustom, 2012).

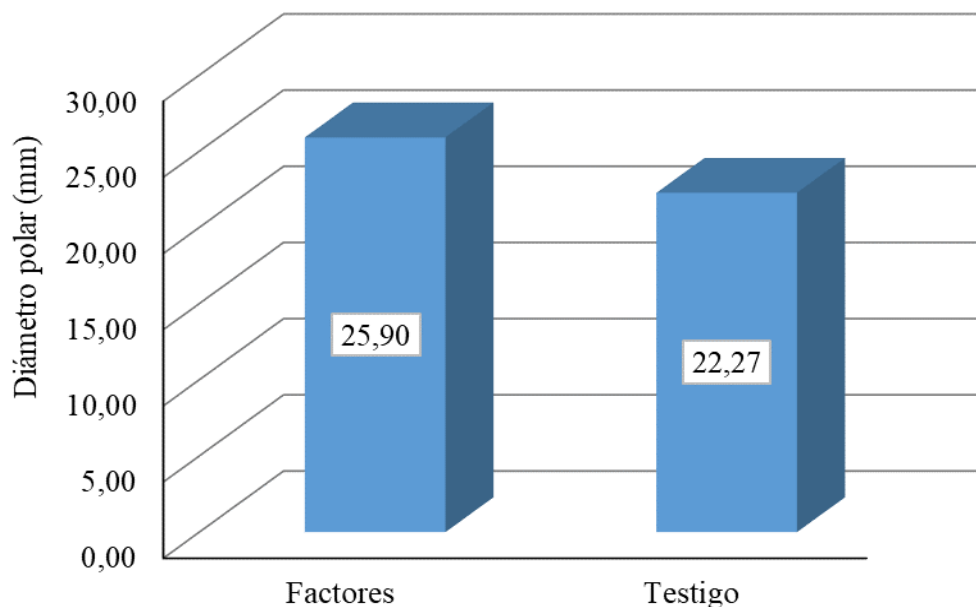


Figura 6. Medias de diámetro polar factores vs testigo.

#### 4.1.5. Sólidos solubles totales.

En la tabla 10, observamos que no hay interacción entre los factores ácido giberélico y urea foliar. Así también, podemos ver que no se encontraron diferencias significativas entre los distintos niveles del factor ácido giberélico ni entre los niveles del factor urea foliar.

En cuanto a la comparación de los factores con el testigo no se hallaron diferencias significativas. El coeficiente de variabilidad fue de 3,113 %, confiable para las condiciones del experimento desarrollado en campo (Rustom, 2012).

**Tabla 10**

*Análisis de varianza para la variable sólidos solubles totales*

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico	2	5,907	0,656	1,675	2,460	3,600	ns
Urea foliar	2	0,647	0,323	0,825	3,550	6,010	ns
Ácido giberélico * Urea foliar	4	1,007	0,503	1,284	3,550	6,010	ns
Factores vs Testigo	1	3,973	0,993	2,535	2,930	4,580	ns
Bloque	2	0,280	0,280	0,715	4,410	8,280	ns
Error experimental	18	0,666	0,333	0,850	3,550	6,010	ns
Total	29	7,054	0,392				

Nota: C.V. = 3,113 %

ns = No Significativo

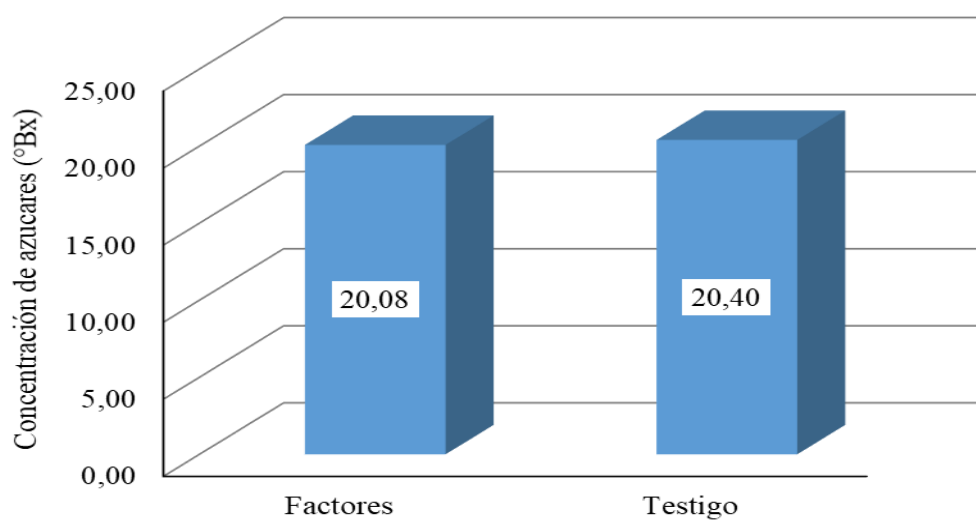


Figura 7. Medias de concentración de azúcares factores vs testigo.

#### 4.1.6. Rendimiento.

**Tabla 11**

*Análisis de varianza para la variable rendimiento*

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico	2	3,168	1,584	0,119	3,550	6,010	ns
Urea foliar	2	0,430	0,215	0,016	3,550	6,010	ns
Ácido giberélico * Urea foliar	4	223,900	55,975	4,209	2,930	4,580	*
Factores vs Testigo	1	212,248	212,248	15,961	4,410	8,280	**
Bloque	2	14,357	7,179	0,540	3,550	6,010	ns
Error experimental	18	239,359	13,298				
Total	29	693,463					

*Nota:* C.V. = 11,465 %

ns = No Significativo

\*\* = Altamente significativo

En la tabla 11, observamos que hay interacción entre los factores ácido giberélico y urea foliar. Sin embargo, apreciamos que no se encontraron diferencias significativas entre los distintos niveles del factor ácido giberélico ni entre los niveles del factor urea foliar.

De la misma manera, para la comparación de los factores con el testigo se hallaron diferencias altamente significativas, sobresaliendo los factores por encima del testigo. El coeficiente de variabilidad obtenido fue de 11, 465 %, el cual es confiable para las condiciones del experimento desarrollado en campo (Rustom, 2012).

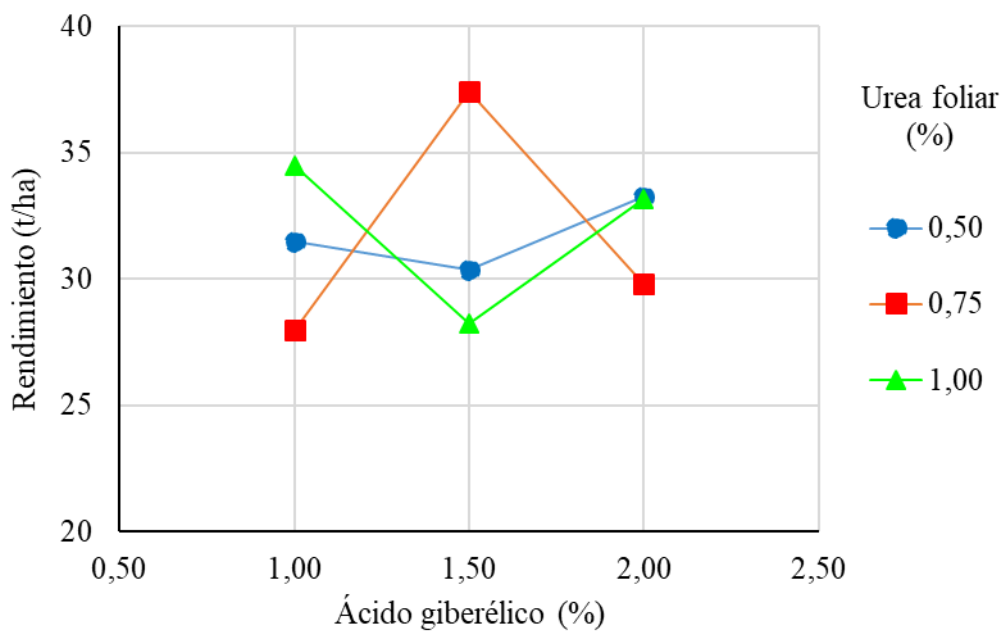


Figura 8. Medias de los efectos simples del factor ácido giberélico respecto de los niveles del factor urea foliar.

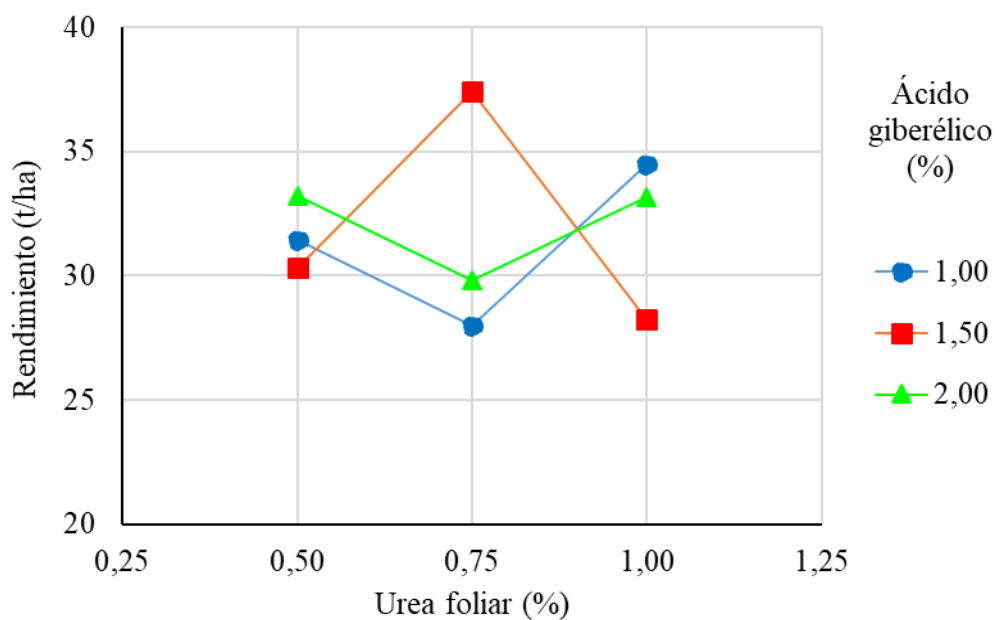


Figura 9. Medias de los efectos simples del factor urea foliar respecto de los niveles del factor ácido giberélico.

**Tabla 12***Análisis de efectos simples para la variable rendimiento*

FV	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$		Sig.
					0,05	0,01	
Ácido giberélico							
AgUf1	2	12,753	6,377	0,480	3,550	6,010	ns
AgUf2	2	149,543	74,771	5,623	3,550	6,010	*
AgUf3	2	64,772	32,386	2,435	3,550	6,010	ns
Urea foliar							
UfAg1	2	63,268	31,634	2,379	3,550	6,010	ns
UfAg2	2	138,272	69,136	5,199	3,550	6,010	*
UfAg3	2	22,790	11,395	0,857	3,550	6,010	ns
Error	18	239,359	13,298				

Nota: ns = No Significativo

\* = Significativo

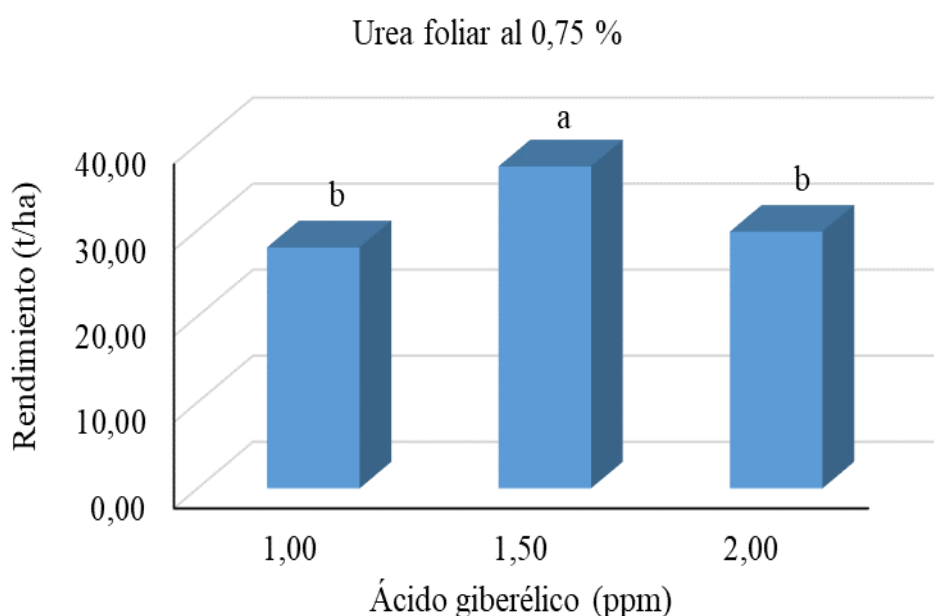
La tabla 12, del análisis de efectos simples para el factor ácido giberélico para cada nivel del factor urea foliar, nos indica que existen diferencias significativas en el segundo nivel de urea foliar, sin embargo, para el primer y el tercer nivel del factor urea foliar no se encontraron diferencias estadísticas.

En el caso del factor urea foliar para cada de nivel del factor ácido giberélico podemos observar que hay diferencias significativas para el segundo nivel de ácido giberélico, pero para el primer y tercer nivel no se hallaron diferencias estadísticas.

**Tabla 13**

*Prueba de significación de Tukey al 95 % para el factor ácido giberélico en el nivel 2 del factor urea foliar*

Nº	Ácido giberélico en UF <sub>2</sub> (0,75 %)	Promedio (t/ha)	Grupos homogéneos	Orden de mérito
1	AG <sub>2</sub> : 1,50 ppm	37,42	a	1º
2	AG <sub>3</sub> : 2,00 ppm	29,83	b	2º
3	AG <sub>1</sub> : 1,00 ppm	28,01	b	2º



*Figura 10. Medias del factor ácido giberélico respecto al segundo nivel del factor urea foliar.*

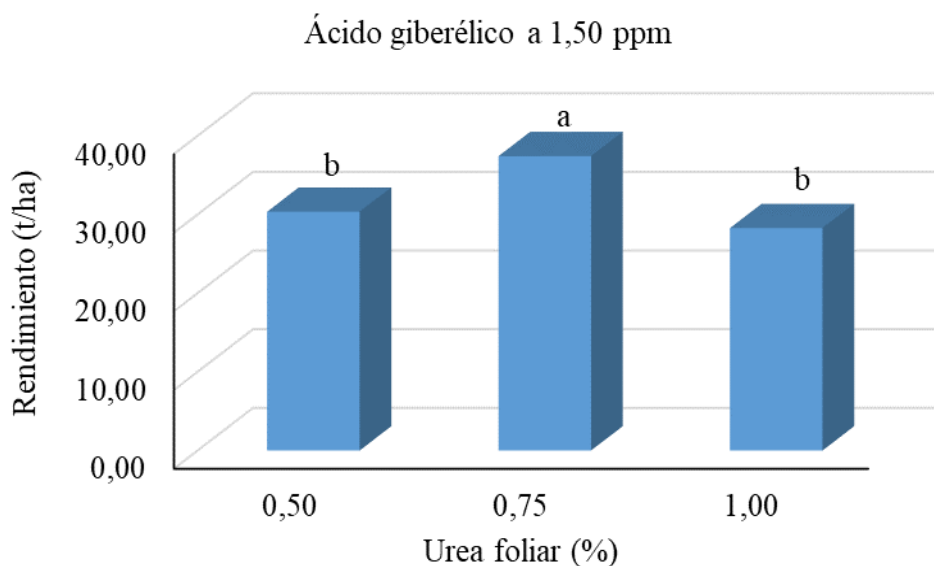
En la tabla 13, de la prueba de significación Tukey al 95 % para la comparación de medias de los efectos simples del factor ácido giberélico con respecto al segundo nivel del factor urea foliar (0,75 %), podemos distinguir que el mejor rendimiento lo obtuvo la dosis de 1,50 % de ácido giberélico, con 37,42 t/ha, sobresaliendo sobre las dosis al 2,00 % y 1,00 %, que alcanzaron rendimientos de 29,83 y 28,01 t/ha respectivamente.



**Tabla 14**

*Prueba de significación de Tukey al 95 % para el factor urea foliar en el nivel 2 del factor ácido giberélico*

Nº	Urea Foliar en g2 (1,50 ppm)	Promedio (t/ha)	Grupos homogéneos	Orden de mérito
1	UF <sub>2</sub> : 0,75 %	37,42	a	1º
2	UF <sub>1</sub> : 0,50 %	30,35	b	2º
3	UF <sub>3</sub> : 1,00 %	28,26	b	2º



*Figura 11. Medias del factor urea foliar respecto al segundo nivel del factor ácido giberélico.*

La tabla 14, de la prueba de significación Tukey al 95 % para la comparación de medias de los efectos simples del factor urea foliar con respecto al segundo nivel del factor ácido giberélico (1,50 %), nos muestra que el mejor rendimiento se logró con la dosis de 0,75 % de ácido giberélico, con 37,42 t/ha, superando a las dosis al 0,50 % y 1,00 %, con rendimientos de 30,35 y 28,26 t/ha respectivamente.

#### **4.2. Contrastación de hipótesis**

Para las variables porcentaje de raleo de flores, elongación de entrenudos, diámetro ecuatorial y diámetro polar, los análisis de varianza, nos muestran que a pesar de que no se encontraron diferencias estadísticas para los factores ácido giberélico y urea foliar, ni para la interacción entre ambos factores, si se encontraron diferencias altamente significativas, para la comparación de los factores con el testigo, sobresaliendo los factores sobre el testigo. Esto demuestra que las aplicaciones de ácido giberélico y nitrógeno foliar influyen significativamente en estas variables, si bien es cierto no en forma conjunta, pero sí de manera independiente.

En el caso de la variable sólidos solubles totales el análisis de varianza, nos señala que no se encontraron diferencias estadísticas para los factores ácido giberélico y urea foliar ni para la interacción entre ambos factores. Del mismo modo, no se encontró diferencias significativas, para la comparación de los factores con el testigo. Esto demuestra que las aplicaciones de ácido giberélico y nitrógeno foliar no influyen la acumulación de sólidos solubles totales en uva de mesa.

Finalmente, para la variable rendimiento el análisis de varianza, nos revela que no se encontraron diferencias estadísticas para los factores ácido giberélico y urea foliar, pero si se encontraron diferencias significativas para la interacción entre ambos factores y para la comparación de los factores con el testigo, sobresaliendo los factores sobre el testigo. Esto demuestra que las aplicaciones de ácido giberélico y nitrógeno foliar influyen significativamente rendimiento de uva de mesa. De lo anterior procedemos a aceptar la hipótesis planteada que afirma aplicaciones de

ácido giberélico y nitrógeno foliar influyen significativamente en el raleo de flores de uva de mesa variedad Red Globe, en el valle de Moquegua.

#### **4.3. Discusión de resultados**

En la variable porcentaje de raleo de flores apreciamos que los factores obtuvieron mejores promedios que el testigo (tabla 5), que solo alcanzó el 46,70 %. Entre las combinaciones de los factores el tratamiento que logro mejor porcentaje de brotamiento fue el T<sub>4</sub> (1,50 ppm de ácido giberélico y 0,50 % de urea foliar) con 76,87 % de raleo de flores (figura 1), pero sin diferencias estadísticas con respecto las demás combinaciones de los factores.

Estos resultados guardan relación con Ibarra (2011), que manifiesta que la aplicación de una dosis de 20 mg/L de ácido giberélico durante la floración aumentó el porcentaje de raleo de flores en uva de mesa variedad 23-INIA, inclusive este efecto se pudo observar con dosis a partir de 5 mg/L de ácido giberélico. Por otro lado, Curetti (2009) menciona que la aplicación foliar de urea en plena floración es una práctica que ha demostrado causar un efecto raleador en varias especies frutales.

En la variable elongación de entrenudos observamos que los factores lograron mejores promedios que el testigo (tabla 6), que solo alcanzó los 0,46 cm. De las combinaciones de factores, el tratamiento que logró la mayor elongación de entrenudos fue el T<sub>5</sub> (1,50 ppm de ácido giberélico y 0,75 % de urea foliar) con 0,73 cm (figura 2), pero sin diferencias estadísticas con respecto las demás combinaciones de los factores.

Lo anterior guarda concordancia con Paré (2012) y Vandeperre (2011), que señalan que proceso de crecimiento del desarrollo del raquis y del racimo son influenciados por la aplicación de los productos fitoreguladores, acelerándose en algunos casos el desarrollo de calibre de baya y peso del racimo. Así también, Godoy (2006) nos indica que las aplicaciones de ácido giberélico, reducen significativamente la compactación del racimo.

Armanet (2009) por su parte menciona que el ácido giberélico en el raleo de bayas induce competencia por nutrientes entre flores y brotes, o entre flores dentro del racimo, también altera el balance hormonal entre las bayas para promover raleo y lo más importante incrementa la longitud del raquis/laterales, dando al racimo una apariencia más suelta.

En la variable diámetro ecuatorial apreciamos que los factores obtuvieron mejores promedios que el testigo (tabla 7), que solo alcanzó bayas con un diámetro ecuatorial de 20,87 mm. Entre las combinaciones de los factores el tratamiento que consiguió bayas con mejor diámetro ecuatorial fue el T<sub>1</sub> (1,00 ppm de ácido giberélico y 0,50 % de urea foliar) con 25,47 mm (figura 3), pero sin diferencias estadísticas con respecto las demás combinaciones de los factores.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Sangotuña (2016) que aplicando dosis de 20 - 40 ppm de ácido giberélico al cultivar de uva de mesa Marroo Seedless en post floración, alcanzó un promedio de 20,56 mm de diámetro ecuatorial de baya, con lo cual se diferenció estadísticamente de los tratamientos raleo manual y testigo absoluto, que lograron promedios en diámetro ecuatorial de bayas de 19,08 mm y 18,22 mm, respectivamente.

Asimismo, Sánchez (2013) señala que las cadenas de comercialización exigen para cada variedad unos calibres (diámetro ecuatorial de la baya) mínimos, que suelen ser superiores a 17 mm para variedades apirenas (sin semillas) y de unos 20 mm para variedades con semillas. De acuerdo a esto la variedad de uva de mesa Red Globe puede alcanzar calibres superiores a los 20 mm con la aplicación de las diferentes dosis a base de ácido giberélico y urea foliar.

Para la variable diámetro polar observamos que los factores lograron mejores promedios que el testigo (tabla 8), que solo alcanzó los 22,27 mm. De las combinaciones de factores, el tratamiento que logró bayas con mejor diámetro ecuatorial fue el T<sub>1</sub> (1,00 ppm de ácido giberélico y 0,50 % de urea foliar) con 27,00 mm (figura 4), pero sin diferencias estadísticas con respecto las demás combinaciones de los factores.

Estos resultados concuerdan con Sangotuña (2016) que con dosis de 20 - 40 ppm de ácido giberélico aplicados al cultivar de uva de mesa Marroo en post floración, logró un promedio de 25,35 mm de diámetro polar, hallando diferencias significativas con respecto al raleo manual y al testigo absoluto que alcanzaron promedios de 23,14 mm y 21,45 mm de diámetro polar, respectivamente.

Sepúlveda y Valenzuela (1974) indican que el aumento del tamaño de las bayas es el resultado del desarrollo de tejidos en la región del pericarpio, entre lóbulos y tejidos vasculares periféricos, estos tejidos aumentan en tamaño dentro de las 48 horas después de los tratamientos con ácido giberélico.

Los mecanismos fisiológicos o bioquímicos por los cuales, la aplicación foliar de urea incrementa el tamaño de la fruta aún no han sido esclarecidos a profundidad por las investigaciones realizadas, sin embargo, es interesante destacar que la urea aumenta el tamaño de la fruta, más de lo que se podría esperar debido a su posible efecto raleador (Sánchez, Sugar y Curetti, 2007). En cuanto a la variable sólidos solubles totales apreciamos que tanto los factores como el testigo obtuvieron promedios similares de grados Brix, sin diferenciarse estadísticamente (tabla 8).

Estos resultados coinciden con Sangotuña (2016), Sandoval (2016) y Coaguila (2015) que demostraron que la aplicación de diferentes concentraciones de ácido giberélico no influye en la acumulación de sólidos solubles totales en distintas variedades de uva de mesa. Incluso, Facticeau, Rowe y Chestnut (1992) sostienen que al aplicar mayores concentraciones de giberelinas el nivel de sólidos solubles totales es menor ya que retardan la maduración del fruto.

De la misma forma Sandoval (2016) menciona que la aplicación de ácido giberélico solo o en combinación, y en distintas etapas fenológicas y concentraciones, no afecta la acumulación y posterior metabolización de ácidos málico y tartárico en las bayas, que son los principales constituyentes de los sólidos solubles de la uva de mesa.

Para la variable rendimiento observamos que una combinación de factores fue mejor que las demás, la cual corresponde al tratamiento T<sub>5</sub> (1,50 ppm de ácido giberélico y 1,00 % de urea foliar), que logró un rendimiento de 37,42 t/ha. De igual manera apreciamos que los factores fueron mejores que el testigo que solo alcanzó un rendimiento de 22,94 t/ha.

Estos resultados concuerdan con las investigaciones realizadas por Sangotuña (2016) y Sandoval (2016) que alcanzaron mejores rendimientos de uva de mesa con la aplicación de diferentes dosis de ácido giberélico. Asimismo, Paré (2012) muestra en sus resultados que la aplicación de fitorreguladores incrementó el rendimiento en 8,05 t/ha con respecto al testigo.

Además, podemos mencionar que la temperatura, la humedad relativa, la concentración del producto, el cultivar y el porcentaje de flores abiertas en el momento de la aplicación son factores importantes para determinar la eficacia de los raleadores de flores. Los raleadores de flores son más efectivos a mayores concentraciones, temperatura o humedad relativa (Curetti, 2009).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

**Primera.** La aplicación de ácido giberélico y nitrógeno foliar mejoran la calidad de la uva de mesa Red Globe, en el valle de Moquegua, con promedios superiores al testigo en lo referente a las variables: diámetro ecuatorial (24,59 mm) calibre Large y rendimiento (31,81 t/ha). En cuanto a los grados Brix se mantienen sin alterar la concentración de azúcar en la baya durante la cosecha.

**Segunda.** A pesar de no haber sobresalido ninguna dosis, el ácido giberélico (1,00 – 2,00 ppm), tiene un efecto positivo en el raleo de flores, favoreciendo el diámetro ecuatorial de las bayas (24,28 – 24,81 mm) calibre large, indicador básico de calidad y alcanzando rendimientos entre 31,32 – 32,08 t/ha.

**Tercera.** Sin sobresalir las dosis en tratamiento se comprobó que, la urea foliar (0,50 – 1,00 %) muestra un efecto positivo en el raleo de flores que influye en el diámetro ecuatorial (24,47 - 24,67 mm), indicador básico de calidad con rendimientos entre 31,68 - 31,98 t/ha.



**Cuarta.** Se concluye que los factores actuaron de manera independiente en la mayoría de variables en estudio, sin embargo, para la variable rendimiento, los factores mostraron una interacción positiva, destacando el tratamiento T<sub>5</sub> (1,50 ppm de ácido giberélico y 0,75 % de urea foliar), que alcanzó un rendimiento promedio de 37,42 t/ha.

## **5.2. Recomendaciones**

**Primera.** Se recomienda la utilización del ácido giberélico y de la urea foliar para el raleo químico de flores en uva de mesa variedad Red Globe ya que mostraron una respuesta positiva en la presente investigación.

**Segunda.** Para ensayos similares se recomienda trabajar con otras concentraciones de ácido giberélico debido a que para las variables en estudio no se destacó ninguna dosis por encima de las demás, obteniendo promedios similares en dichas variables.

**Tercera.** Para trabajos relacionados se recomienda emplear nuevas concentraciones de urea foliar puesto que ninguna dosis fue mejor que de las demás en las variables estudiadas, logrando promedios similares en dichas variables.

**Cuarta.** Se recomienda para futuras investigaciones trabajar con los raleadores químicos utilizados en la presente investigación de forma independiente ya que para la mayoría de variables en estudio no se encontró interacción entre ambos factores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, J. (2006). *Efecto del ácido giberelico aplicado junto a un adyuvante y urea desbiuretizada, sobre el raleo de flores en Vitis vinifera, cv. Sultanina*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Valparaiso, Chile
- Aliquó, G. y Díaz, B. (2008). *Operaciones en verde manejo de canopia*. Mendoza, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Almeida, U y Díaz de Oliveira, P. (2001). *Mejoramiento genético*. En Coelho de Sousa (Comp). *Uva de mesa, producción y aspectos técnicos* (pp. 14 - 19). Brasilia: EMBRAPA.
- Armanet, M. (2009). *Raleo en uva de mesa*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Bayer. (2013). *Ácido Giberélico (A.G.3)-SL*. Recuperado de cropsience, Bayer <http://www.cropsience.bayer.cl/soluciones/fichaproducto.asp?id=50>
- Ben-Tal. (1990). American Journal of Enology and Viticulture. *Effects of gibberellin treatments on ripening and berry drop from Thompson Seedless grapes*.
- Boisier, M. y Adolfo, A. (2001). *Situación actual y perspectivas de las exportaciones chilenas de uva de mesa (Vitis vinifera) y la variedad de Red Globe* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor. Santiago, Chile.

- Cáceres, E. (1996). *Uva de mesa*. Cultivares aptas y tecnología de producción. San Juan, Argentina: Editorial Editar.
- Castellucci, F. (2013). *World vitiviniculture situation in 2012*. En 34 Congress of Vine and Wine. Bucarest, Rumania.
- Cillóniz, F. (2016). *Situación y perspectivas de la viticultura peruana*. En XXI Simposio Internacional de la Uva. Piura, Perú.
- Coaguila, J. (2015). *Descole y reguladores de crecimiento en el manejo de racimos de uva (Vitis vinifera L.) para mesa Italia en condiciones de clima subtropical árido- Vitor, Arequipa* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Coelho de Sousa, P y Lustosa de Posidio, E. (2001). *Manejo y labores culturales*. En P. Coelho de Sousa (Comp). *Uva de mesa, producción y aspectos técnicos* (pp. 70 -81). Brasilia: EMBRAPA.
- Curetti, A. (2009). *Efecto y modo de acción de la aplicación foliar de urea sobre perales cv. Williams Bon Chretien en floración* (Tesis de maestría). Università di Bologna, Italia.
- Del Solar, C., Depallens, D., Soza, J. y Vergara, P. (2001). *Efecto de la aplicación de fitorreguladores, citoquininas naturales y sintéticas sobre la calidad y condición de cosecha y postcosecha de uva de mesa (Vitis vinifera L.)*. Aconex.
- Dirección Regional Agraria Moquegua. (2014). *Anuario Estadístico Agropecuario 2013*. Moquegua, Perú.

- Dokoozlian, N. (2000). *Plant growth regulators use for table grape production in California*. IV Simposio Internacional Uva de Mesa. La Serena, Chile.
- Dokoozlian, N. y Peacock, W. (2001). *Gibberellic acid applied at bloom reduces fruti set and improves size of "Crimson seedless" table grapes*. HortScience.
- Duque, C. y Yáñez, F. (2005). *Origen, Historia y Evolución del Cultivo de la Vid*. Enólogos.
- Facteau, T., Rowe, K., y Chestnut, N. (1985). *Response patterna of gibberellic acid treated sweet cherry fruit at different soluble solids levels and leaf fruit ratios*. Scientia Horticulturae.
- Ferti Micro. (2016). *Urea foliar*. Recuperado de <http://www.fertimicro.com/productos/fertimicro/ureaFoliar.htm>
- Fertilización Técnica. (2016). *Folur®*. Recuperado de <http://www.fertitec.com/index.php/gama-foliares/folur>.
- Gestión. (2016). *Mientras las exportaciones de uva de mesa de Chile caen, las de Perú suben sin parar*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/exportaciones-uva-mesa-chile-caen-peru-suben-parar-114396>
- Gestión. (2017). *Exportaciones de uvas peruanas alcanzan nuevo récord cercano a US\$ 700 millones en próxima campaña*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/exportacion-uvas-alcanzaria-nuevo-record-cercano-us-700-millones-proxima-campana-147921>

- Gil, G. (2000). *Fruticultura: La producción de la fruta: Fruta de climas templados y subtropical y uva de vino*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Godoy, Y. (2006). *Efecto de dos técnicas de raleo para mejorar la calidad del racimo del cultivar de uva de mesa Red Globe (Vitis vinifera L.)* (Tesis de pregrado). Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela.
- Gerencia Regional de Agricultura Moquegua. (2017). *Anuario estadística de agricultura- Región Moquegua*. Gerencia Regional de Agricultura Moquegua.
- Herwstone, N., Valenzuela, J. y Muñoz, C. (2006). *Isela-INIA, nueva variedad de uva de mesa*. La Platina, Santiago, Chile: Instituto de investigaciones agropecuarias.
- Hueso, J (2012). *Manejo y técnicas de cultivo en uva de mesa apirena*. Almería: Fundación CAJAMAR
- Ibarra, J. (2011). *Efecto del ácido giberélico sobre el raleo de flores, crecimiento de bayas y desgrane en Vitis vinifera L. selección 23-INIA* (Tesis de pregrado). Universidad de Concepción. Chile.
- Kanellis. A. y Roubelakis K. (1993). *Grape*. En Seymour, G., Taylor, J. y Tucker, G. (Ed.), *Biochemistry of fruit ripening*. Netherlands: Springer.

- Lizana, A. (1995). *Antecedentes generales de calidad y control en uva de mesa de exportación*. Santiago. Universidad Católica de Chile. pp. 50-57
- Macías, H. (1993). *Manual Práctico de viticultura*. México: Editorial Trillas.
- Martínez de Toda, F. (1991). *Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura*. Madrid, España: Ediciones Mundi-prensa.
- Martínez, A., Carreño, J., Erena, M. y Fernández, J. (1990). *Patrones de la vid*. Murcia, España: Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Ministerio de Agricultura. (2012). *Resumen ejecutivo de la comercialización de la uva*. Lima, Perú.
- Ministerio de Agricultura. (2015). *Resumen ejecutivo de la comercialización de la uva*. Lima, Perú.
- Muñoz, I. y Lobato, A. (2000). *Principales cultivares de uva de mesa en Chile*. Santiago, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuaria.
- Muñoz, I. y Ruiz, R. (2002). *Efecto de la forma de aplicar el ácido giberélico sobre la brotación, fertilidad de yemas y algunos aspectos nutricionales en el cv. Thompson Seedless (Sultanina)*. Aconex
- Nelson, K. (1988). *Harvesting and handling California table grapes for market*. Berkeley. California, United States: University of California.
- Nickell, G. (1982) “*Plant Growth Regulators: Agricultural Uses*”. Springer-Verlag, New York, p. 173.

- Noguera, J. (1972). *Viticultura Práctica*. España. Ediciones Dilagro.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2006).  
Base de datos electrónica. Recuperado de <http://www.fao.org>
- Organización Internacional de la Viña y el Vino. (2013). *El comercio internacional se ha visto afectado por la baja disponibilidad de vino*. En XXXVI Congreso Mundial de la Viña y el Vino. Bucarest, Rumania.
- Otero, S. (1994). *Curso Viticultura*. Zamora, México: Colegio de Post – Graduados en Ciencias Agrícolas.
- Pare, A. (2012). *Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de uva (Vitis vinífera L.) variedad Red Globe en las pampas de Villacurí - Ica*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Pérez, F. (1992). *La Uva de Mesa*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Pérez, F., Viani, C. y Retamales, J. (2000). *Bioactive gibberellins in seeded and seedless grapes: identification and changes in content during berry development*. American Journal of Enology and Viticulture.
- Pérez, J. (2000). *Análisis técnico de los principales problemas de calidad y condición de llegada de la uva de mesa chilena a Europa y Norteamérica*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Razeto, B. (1999). *Para entender la fruticultura*. Santiago, Chile: Editorial Vértigo.

- Rosés, A. y Valenzuela. B. (1999). *Uva de Mesa en Chile: Red Globe y Crimson Seedless*. Tierra Adentro.
- Rustom, A. (2012). *Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Salazar, D. y Melgarejo, P. (2005). *Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Sánchez, E., Sugar, D. y Curetti M. (2007). *Foliar application of urea during bloom increase fruit size in "William`s" pear*. En 10º Symposium, Portugal.
- Sánchez, J. (2013). *Tendencias innovadoras de uva de mesa en la Región de Murcia* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cartagena, España.
- Sandoval, M. (2016). *Efecto del ácido abscísico y ácido giberélico sobre el raleo de racimos en vid de mesa Thompson Seedless (Vitis vinifera L.); en la localidad de Chongoyape – región Lambayeque* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.
- Sangotuña, M. (2016). *Evaluación de la aplicación de ácido giberélico y raleo manual para mejorar la calidad de racimos en el cultivar de uva Marroo Seedless. Tumbaco – Pichincha* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Sepúlveda, R. y Valenzuela, J. (1974). *Efectos del ácido giberélico en la producción de vid (Vitis vinifera L.) cultivar Moscatel Rosada*. Agricultura Técnica.



- Silva, M. (2007). *Raleo en uva de mesa*. Santiago, Chile: Subsole.
- Solar, C. y Depallens, D. (2000). *Efectos de fitorreguladores, calcio, magnesio y anillado sobre la calidad y condición de la uva de mesa cvs (Thompson Seedless y Red Globe)*. Revista científica Pharos.
- Trade Corporation International (2013). *Especificaciones técnicas: Urea sin biuret*. Recuperado de [http://www.fertitec.com/images/pdf/PS-FL-3\\_FOLUR\\_ESP.pdf](http://www.fertitec.com/images/pdf/PS-FL-3_FOLUR_ESP.pdf)
- UNAM (2014). Curso de viticultura en Moquegua. Universidad nacional de Moquegua. 2014.
- Valcárcel, G. (2013). *La vid y el vino en Moquegua: 1610*. Documento de divulgación Encuentro de vitivinicultores.
- Vandepierre, D. (2011). *Efecto de la aplicación de Tidiazurón sobre la calidad y el tamaño de las bayas en uva de mesa variedad Red Globe*. (Tesis de pregrado). Universidad de Chile.
- Vásquez, V. (2014). *Diseños experimentales con SAS*. Lima, Perú: Editorial Concytec.
- Viveros Barber (2016). *Red Globe: Uva de Mesa. El mayor tamaño de baya*. Recuperado de <http://www.vitivinicultura.net/red-globe-uva-de-mesa.html>.