

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agrícolas

Escuela Académico Profesional de Agronomía

**EFEECTO DEL ÁCIDO GIBERÉLICO Y ANILLADO
EN LA CALIDAD DE LA BAYA EN EL CULTIVO
DE VID CV. ITALIA EN CONDICIONES
DEL SECTOR ALTO LA VILLA
MOQUEGUA.**

TESIS

Presentada por:

Bach. JOSÉ LUÍS CARLOS CHÁVEZ

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA - PERÚ

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

FACULTAD DE CIENCIA AGRÍCOLAS

Escuela Académico Profesional de Agronomía

EFFECTO DEL ÁCIDO GIBERÉLICO Y ANILLADO EN LA CALIDAD DE LA BAYA EN EL CULTIVO DE VID CV. ITALIA EN CONDICIONES DEL SECTOR ALTO LA VILLA MOQUEGUA.

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 30 DE SETIEMBRE DEL 2010,
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE:


MSc. Nelly Arévalo Solsol


SECRETARIO:


MSc. Magno Robles Tello

VOCAL:


Mgr. Virgilio Vildoso Gonzales

ASESOR:


Dr. Oscar Fernández Cutire

UNIVERSIDAD NACIONAL "JORGE BASADRE GROHMANN" DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

TITULO PROFESIONAL

Tomo: 02

Folio N° 493

El Decano de la Facultad, CERTIFICA:

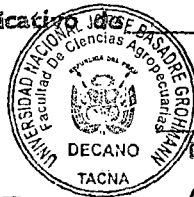
Que el Bachiller: Carlos Chávez

José Luis

Ha sustentado el presente Trabajo de Tesis y ha sido APROBADO

por Mayoría con el calificación Regular

Tacna, 2011 enero 17



[Signature]
DECANO FCAG

DEDICATORIA

*Quiero dedicar este trabajo a los seres
que mas amo, a mi esposa Miriam,
mis hijas Laura, Katherine y Adriana,
por apoyarme en cada una de mis decisiones.*

*A mis padres en especial a mi fincada madre
Victoria Chávez quien con sus consejos y apoyo
me ha ayudado a encontrar la luz cuando todo era
oscuridad.*

*A mis hermanos Walter, Elizabeth y Luis
quienes siempre estuvieron para
apoyarme en todo lo que necesité
en los momentos mas difíciles de mi vida,
mi triunfo es el de ustedes.*

*A los que nunca dudaron que lo lograría, mis primos,
sobrinos, cuñados y amigos.*

AGRADECIMIENTOS

A los colegas y amigos del Centro de Formación Agrícola Moquegua " CFAM " que gracias a su apoyo se logró concluir satisfactoriamente el presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	05
III. MATERIALES Y MÉTODOS	63
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	86
V. CONCLUSIONES	115
VI. RECOMENDACIONES	118
VII. BIBLIOGRAFÍA	120
VIII. ANEXOS	130

RESUMEN

En el fundo del CFAM (Centro de Formación Agrícola Moquegua) ubicado en el departamento de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto, Alto de La Villa, se desarrolló el presente trabajo experimental cuyo objetivo principal fue mejorar la calidad de uvas de mesa (*Vitis vinífera L.*) Cv, Italia blanca en condiciones del valle de Moquegua, en el periodo de julio 2008– enero del 2009.

El viñedo fue instalado a pie franco en el año 2004, para el ensayo se utilizó un diseño de bloques completos al azar, teniendo 9 tratamientos más un testigo en el manejo de racimos, donde el factor A corresponde a las diferentes dosis de ácido giberélico (0, 5, 10, 15, 20 ppm), y el factor B corresponde al anillado de las plantas en estudio. El anillado se realizó en post cuajado de bayas, la aplicación de ácido giberélico se realizó una semana después del anillado. El tratamiento que presentó los mejores resultados fue el T₁₀ donde la interacción del anillado combinado con la aplicación de ácido giberélico (AG₃ 20 ppm.) nos muestra un racimo con incrementos en peso, volumen y diámetro de bayas. También son notables los resultados de plantas anilladas donde nos muestras bayas

con un buen tamaño, racimos grandes y compactos. Después de analizar nuestros resultados recomendamos incidir más con aplicaciones de ácido giberélico con las dosis mayores a 20 ppm. en fase de post cuajado (elongación de fruto) y el anillado en la fase de (post cuajado) y otro anillado antes del envero para plantas vigorosas; Al incrementar las concentraciones la aplicación de AG₃ deben fraccionarse en concentraciones menores y con intervalos cortos para obtener mejor eficiencia del producto.

I. INTRODUCCIÓN

La fruticultura se ha desarrollado fuertemente en la última década producto de la necesidad de satisfacer la demanda de los mercados extranjeros. Esto ha llevado a tener un cambio en nuestra mentalidad productiva, buscando una estrategia más intensiva en la producción y comercialización. Así, se han ido incorporando tecnologías para la obtención de mayores rendimientos, con densidades de plantación mayores y con una entrada en producción lo más precoz posible. Todo lo anterior, unido al aumento en los costos de producción, han llevado a la necesidad de incorporar una mayor eficiencia en el uso de los recursos. (15).

Los primeros fósiles del género vitis aparecen en la era terciaria que junto con el trigo son los cultivos más antiguos que comenzó aproximadamente hace cuatro mil años en la parte oriental del Mar Negro, hoy territorios de Georgia, Armenia y Azerbaijón. De aquí la vid se propagó, a través de los fenicios a lugares cada vez más distantes, llegando esta dispersión geográfica de la vid a los países europeos, dentro de ellos España, Grecia, Italia, Francia y por esta vía (Islas Canarias) ingresa al continente

americano por vez primera al virreinato del Perú (Valle La Convención - Cuzco), de donde más adelante iniciaría su distribución a otros lugares de Sudamérica.

Las áreas de cultivo de vid más importantes del mundo se encuentran principalmente entre las latitudes 30 y 50 (11); es por ello que la mayor extensión cultivada de vid poseen cuatro países de Europa: Italia, España, Francia y Rusia que representan el 55% del total del área cultivada a nivel mundial. En el ámbito de Sudamérica están Argentina, Chile, Brasil, Uruguay y Perú que representa el 1% del total de producción mundial, dentro de nuestro ámbito nacional los principales productores de vid son los departamentos de Ica, Lima, con más del 80% de la producción total, le sigue La Libertad, Tacna, Arequipa, Lambayeque, Moquegua, siendo el aporte de este último con menos del 1,5% de la producción nacional.

Las variedades que se cultivan en Moquegua en su mayoría son destinadas para la producción de piscos aguardientes, vinos casi una insignificante parte destinada para mesa con variedades como Italia, Cardinal, Rosa del Perú, Alfonso Lavalle, y se están introduciendo

experimentalmente algunos cultivos de uvas apirenas como Red Globe, Thompson Seedless, Red Seedless, Flame Seedless.

Es indudable que la uva de mesa de exportación ha conquistado mercados del hemisferio norte (Europa, USA y Oriente), considerando que las áreas destinadas a la producción de la variedad Italia han venido disminuyendo, debido a la baja rentabilidad obtenida debido principalmente a la deficiente calidad de producción, los racimos y bayas que se obtienen son deficientes en calidad principalmente por el manejo inadecuado de esta variedad, considerando el buen clima y suelo, y la aplicación de modernas técnicas es posible ingresar a los mercados con un producto de mejor calidad. Por lo cual este trabajo ha planteado los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Promover la técnica del anillado y el uso del ácido giberélico para mejorar la calidad de la baya del cultivo de vid cv. Italia blanca en condiciones del valle de Moquegua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el efecto del anillado en el incremento del tamaño de la baya y racimos de uva Italia de Moquegua.

Determinar la concentración adecuada de ácido giberélico para mejorar la calidad en el agrandamiento de bayas y racimos de la uva Italia de Moquegua.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 BOTÁNICA Y FISIOLÓGÍA DE LA VID

2.1.1 Clasificación Taxonómica

La vid pertenece a la familia de las vitáceas, que comprende un millar de especies. Las plantas de esta familia con lianas o arbustos de tallos herbáceos o sarmentosos, a veces tuberosos, presentando zarcillos opuestos a las hojas. La familia comprende 14 géneros, entre los que se incluyen *Parthecissus*, al que pertenecen las viñas vírgenes (*P. tricuspidata* y *P. quinquirefolia*), originaria de asía y de América del Norte, y el género *Vitis*, originario de los zonas templadas del hemisferio norte (America, Europa y Asia) (37)

La clasificación taxonómica filogenética ubica a la vid dentro del reino vegetal de la siguiente forma según Cronquist, y Takhtajan (1980), modificando la clasificación de Linneo.

División: Magnolophyta

Subdivisión: Magnoliatae

Orden: Rhamnales

Familia: Vitaceae

Género: *Vitis*

Especie: *Vitis vinifera*, L.

Cultivar: Italia

Todas las vides cultivadas o salvajes, pero "vides" pertenecen al género *Vitis*, sus flores tienen un cáliz muy reducido, corola con los pétalos libres en su base y soldados en su ápice formando un capuchón que se desprenden completamente en floración. Estilo nulo, hojas sencillas palminervias y generalmente lobuladas (27). Dentro de él se distinguen dos sub géneros o secciones.

Muscadinia : ($2n=40$) con 3 especies.

Eu*Vitis* : ($2n=38$) con 60 especies llamadas "Verdaderas viñas" entre americanas, europeas y asiáticas

2.1.2 Morfología y fisiología de la vid

A) Sistema radicular

El sistema radicular esta formado por el conjunto de raíces de una planta y se puede definir como la modificación del cormo a la vida subterránea, el estudio del sistema radicular es importante, ya que son las raíces quienes suministran la mayoría de agua y de los nutrientes requeridos por

la planta y además en ella se sintetizan determinados compuestos que en muchos casos son importantes para el desarrollo del sistema aéreo (34).

Las plantas propagadas por semilla presentan una raíz pivotante y sus correspondientes ramificaciones a diferencia de las propagadas por vía vegetativa que forman raíces adventicias de las cuales surgen ramificaciones sucesivas. Las raíces se extienden a profundidades en el suelo de 0,5 a 1,5 m. Aunque su existencia puede alcanzar y superar los 8,0 metros (50). También existen raíces aéreas formadas en situaciones cálidas y húmedas promovidas por hormonas, pero alcanzan algunos centímetros y se desecan pronto sin cumplir ninguna función (5). A consecuencia del proceso de metabolismo que realiza la raíz, los azúcares depositados en la reserva sufren una serie de descarboxilaciones oxidativas con liberación de energía la misma que se utiliza para el transporte activo de moléculas en el curso de la absorción, para la conducción de la sabia bruta y el trabajo activo de sustancias biosintetizadas (37).

A partir de los azúcares más los ácidos aparecidos en el curso de la respiración son sintetizados ácidos orgánicos como el cítrico, que juega un papel en el transporte de cationes aminoácidos, sustancias de

crecimiento (auxinas y citoquininas). Estos metabolitos son utilizados en la raíz o después de transportados en los pámpanos. Así, las citoquininas migran hacia las ramas, favoreciendo el crecimiento y la iniciación floral (37).

B) Sistema aéreo

a) Tallo

El tallo esta constituido por el tronco que no es otra cosa que la continuación hacia arriba del tallo sub suelo, es generalmente tortuoso, cubierto por una corteza más o menos caduca, que en el caso de especies del sub género *Muscadina* es adherente. Cada año crece un diámetro, añadiendo una capa nueva de madera, justamente debajo de la corteza (39).

Una planta de vid se denomina corrientemente pie, cepa ó parra. La simple observación de las vides muestra que la cepa puede presentar formas muy variadas y que los tallos de una vid abandonada se arrastran por el suelo hasta encontrar un soporte al cual engancharse. La vid es, en efecto, una liana, pues es preciso regular el alargamiento por una poda severa y tutorarla si se quiere elevar por encima del suelo (37).

El tallo en su desarrollo se divide en brazos portadores de la madera que pueden ser largos (varas) o cortos (pulgares-pitones). (50).

b) Pámpanos y sarmientos

Cada año, las yemas de la vid se desarrollan dando lugar a un brote herbáceo que recibe el nombre de pámpano. Este pámpano es verde, flexible y rico en agua, a medida que la estación avanza se vuelve más oscuro y rígido disminuyendo su contenido en agua, entonces se presenta el fenómeno de agostamiento. Cuando acaba este fenómeno se dice que el pámpano está agostado y pasa a llamarse sarmiento o madera de un año. Un sarmiento está constituido por una sucesión de entrenudos, separados por abultamientos llamados nudos, a nivel de los cuales están insertadas las hojas, las inflorescencias o los zarcillos, la yema pronta y la yema latente(37). En el nudo, el xilema es más ancho que en el entrenudo, los haces conductores foliares son más anchos, con vasos de xilema más numerosos y más pequeños. La médula sufre una transformación notable; las paredes se espesan y esclarifican constituyendo el diafragma, estas diferencias anatómicas corresponden a una adaptación fisiológica particular; las células de los vasos conductores se alargan en sentido transversal facilitando la circulación de la savia (27).

Los nudos poseen igualmente un papel regulador de reservas siendo más ricos en agua, sustancias minerales y glúcidos que los entrenudos (33).

c) Yemas

En la vid, las yemas se forman únicamente en la axila de cada hoja. Son yemas compuestas y normalmente consisten en 3 brotes rudimentarios parcialmente desarrollados y encerrados dentro de escamas (30).

Estas escamas de la yema están impregnadas de suberina o revestidas con pelillos que protegen a las partes interiores delicadas contra el secamiento (49).

La yema latente portada por el sarmiento entra en actividad luego del desborre. Solo la yema principal de esta yema latente se desarrolla en pámpano, las yemas secundarias sufren una inhibición de tipo hormonal por parte de la yema principal (37).

Las yemas se forman a lo largo de todo el periodo vegetativo, cuando la yema principal entra en actividad, los esbozos de los órganos preformados terminan su diferenciación y agrandamiento (26).

Las yemas latentes tienen una función esencial en la perennidad de la planta que permiten a la cepa desarrollar cada año muchos pámpanos (37)

El pámpano continúa alargándose gracias a la actividad de la yema terminal que inicia así una nueva fracción del pámpano (parte neoformada). Sobre el pámpano en crecimiento, la yema pronta o frontal se desarrolla tanto más rápidamente cuanto más vigorosa es la cepa para dar un nieto o ramo anticipado llamado también feminela o brote lateral, cuyo desarrollo es más tardío que el pámpano principal y donde su crecimiento está frenado por la presencia de la yema terminal (fenómeno de dominancia apical) (23).

Las yemas prontas son las que evolucionan el mismo año en que se han formado y llevan a veces racimos (27).

Las yemas de la madera vieja son aquellas que suelen permanecer en estado latente durante varios años y van a dar origen a los llamados "chupones" que se desarrollan sobre el tronco y los brazos, activándose especialmente en casos de accidentes diversos como (poda severa, heladas, granizo, etc.)(27).

No todos los nudos del sarmiento son productores de yemas fructíferas idénticas; ciertas variedades producen ya en los primeros nudos del sarmiento caso Quebranta, Italia; otras tienen las primeras yemas de flor en el cuarto o quinto como ocurre en las variedades Emperador, Málaga, Palomino, etc; hay algunas otras variedades que a veces no tienen yemas de flor hasta el quinto y sexto nudo, como es el caso de Thompson Seedless, Red Seedless.(50)

La exposición de las hojas y de las yemas a la luz constituye el factor climático más importante que influye en la fertilidad de las yemas en las áreas vitícolas del mundo.

d) Hojas

Las hojas aparecen sobre los sarmientos desde el desborre y su número aumenta hasta la parada de crecimiento. Juegan un papel fisiológico importante y poseen desde el punto de vista ampelográfico caracteres propios a cada especie y variedad (37).

Las hojas salen de los nudos, llevan una yema en su axila, consta de 3 partes que son el pecíolo, el limbo y las estípulas, que son escamas

anchas y cortas que salen de la base del peciolo y caen muy precozmente (17).

El peciolo es un eje rectilíneo por el cual pasan los haces libero-leñosos que unen la hoja a la red general de conducción del pámpano o del sarmiento. El limbo está compuesto por cinco nervios que prolongan el peciolo. Estos nervios se dividen en una red cada vez más fina que irriga toda la superficie del limbo. La hoja está compuesta por cinco lóbulos (lóbulo terminal y lóbulos laterales) separados por senos (senos laterales y seno peciolar) (37).

Haciendo un corte transversal al limbo de una hoja podemos distinguir a) la epidermis del haz, formada por una capa de célula rectangulares, recubiertas por una cutícula y con muy pocos estomas, b) Tejido de empalizada, formada por una capa de largas células rectangulares y contienen pigmentos clorofílicos, c) Tejido lagunar, formado por cinco a seis capas de células que contienen clorofila y tienen formas poligonales o redondeadas poco apretadas formando lagunas entre ellas que se comunican con los estomas, estas participan en los intercambios gaseosos de la respiración, de la transpiración y de la fotosíntesis, d) Haces líbero-leñosos, dispuestos en el tejido de empalizada y en el tejido

lagunar, e) Epidermis del envés, formado por capas de células rectangulares no cubiertas de cutícula pero presentando numerosos estomas (12). Esta epidermis posee estomas en número de (100 a 300/mm²) que están dispuestas sin orden aparente (27).

El proceso de fotosíntesis también está ligado por factores ambientales como: luz solar; con frecuencia la usada por los viticultores para maximizar los rendimientos, con la manipulación del ancho y altura de la vid a través de los sistemas de espaldera, dirección del surco y el esparcimiento entre plantas y entre surcos, un viticultor puede incrementar por mucho la cantidad de luz interceptada por el follaje por unidad de área del viñedo y con eso incrementar la capacidad fotosintética(30); temperatura, donde la fotosíntesis está por debajo de 20°C baja su acción por la disminución en actividad de la enzima carboxilasa y la actividad fotoquímica, la temperatura óptima en las hojas de vid está entre 25 – 30°C, declinando rápidamente arriba de 30°C y cae hasta casi 0 a 45°C debido a la inestabilidad térmica de las enzimas, desecación de los tejidos y cierre de los poros de los estomas (30). El agua, es también de considerable importancia en la fotosíntesis no solamente como constituyente mayor de la reacción, sino también por el control de apertura de los estomas y su efecto en el marchitamiento de las

hojas. donde el agua que se combina bioquímicamente con el CO_2 de la atmósfera representa menos del 1% del agua absorbida por las raíces, el restante 99% es perdido en el proceso de transpiración(27) c) Respiración, la energía necesaria para mantener la vida de las células se obtiene por la respiración. Los metabolitos, esencialmente los azúcares sufren una serie de descarboxilaciones oxidativas dando CO_2 y agua con liberación de energía potencial contenida en las moléculas. Esta energía se pierde parte en forma de calor, el resto sirve a la respiración, en la conducción de la savia elaborada y a la biosíntesis.

e) Zarcillos

Son considerados por algunos autores como abortamiento de una inflorescencia y sirven para sujetar los brotes protegiéndolos de la acción del viento. Al comienzo son herbáceos para volverse leñosos al finalizar el periodo vegetativo de la vid (6).

Los zarcillos ocupan la misma posición de la inflorescencia, situados en un nudo del pámpano y al lado opuesto de la hoja. (10)

Los zarcillos en *Vitis vinífera* L. presentan una distribución discontinua y una forma bí ó trifurcada (14). Recientes trabajos en Australia han mostrado que un zarcillo puede ser diferenciado en racimo floral mediante la aplicación de citoquininas en la punta del zarcillo (18).

f) La inflorescencia y la flor

Las inflorescencias están ya iniciadas en la yema. Su número esta pues determinado antes del desborre. La inflorescencia es un racimo compuesto cuya dimensión y ramificación dependen de la especie, de la variedad, de su posición en el pámpano y el vigor (29).

La inflorescencia es un racimo, constituido por un eje principal llamado "raquis", del cual salen ramificaciones secundarias que pueden ramificarse a su vez para terminar en un ramillete de dos a cinco flores sujeta al ramillete a través de los pedicelos: la porción del raquis que se extiende desde el brote hacia su primera rama se llama pedúnculo. El eje principal con todas sus ramificaciones (raquis, ramas y pedicelos). Se denomina escobajo (12).

La inflorescencia se presenta opuesta a la hoja en la misma posición de un zarcillo (33). El número de flores por inflorescencia depende de la longitud y de la compacidad de ésta. Ciertas variedades como Riesling, tienen pocas flores por inflorescencias, otras por el contrario, tienen muchas , dispuestos de manera compacta como Thompson Seedless, Red Seedless, Tannat, por citar algunos.(37)

Se considera la flor como un órgano evolucionado a partir de un brote con cinco verticilos de hoja. Comenzando por una base, las hojas del primer verticilo se transforman en sépalos dando lugar al cáliz; el segundo verticilo se transforma en la corola al hacerlo sus hojas en pétalos; en los verticilos tercero y cuarto; sus hojas se transforman en estambres dando lugar al androcéo; por último el quinto verticilo se transforma en el ginecéo y sus hojas en los diferentes carpelos (27).

Las partes principales de la flor son: Cáliz con 5 sépalos unidos parcialmente, la corola con 5 pétalos verdes y unidos en la parte superior para formar la cofia o caliptra que cae en la floración, el androcéo constituido por 5 estambres y el ginecéo compuesto por un estigma, estilo corto, ovario súpero bilocular.(24)

La diferenciación del primordio floral comprende: a) Formación del anlagen, que viene a ser una protuberancia meristemática en forma de palo de golf que nace del ápice de las yemas latentes, corresponde a un primordio sin diferenciar, b) Formación del primordio de la inflorescencia, donde el anlagen que se ha orientado al desarrollo de inflorescencia, experimenta bifurcaciones para formar estructuras cónicas compuestas por varios primordios de bifurcación, c) Formación de flores, se produce la diferenciación de los primordios de inflorescencia para formar flores individuales (29). La flor tiene la función de ser sede de la polinización y de la fecundación. Participa de manera decisiva en la reproducción sexual de la planta y en producción vitícola.

g) El racimo y la baya

Se denomina racimo a la inflorescencia cuyas flores han sido fecundadas y se ha producido el cuajado, como resultado de este proceso cada flor va a dar origen a un típico fruto en baya, denominado grano de uva o baya. (27)

La longitud del racimo está determinada hasta el envero, época de la parada de crecimiento del racimo (37). Mientras que la inflorescencia tiene un porte erguido con la punta hacia arriba, el racimo queda

suspendido por el pedúnculo causa del peso de las bayas, también la forma de maduración está determinada por la forma inicial de la inflorescencia, así como el número y volumen de las bayas (37).

El escobajo está constituido por un eje central y el pedúnculo, el cual luego de ramificarse se llama raquis, del raquis parten ramificaciones primarias que se dividen luego en secundarias y en las extremidades de estos se encuentran los pedicelos que mantienen las uvas y envían al interior del grano haces vasculares que le sirven para la nutrición.(19)

La baya consta del a) Hollejo, que representa entre 5-12% de la baya y contiene la mayor parte de los constituyentes el aroma, color y sabor; también es frecuente que sobre este hollejo, se forme una capa de cera denominado pruina; b) La pulpa, que representa el 80-90% de la baya y contiene azúcares, ácidos orgánicos (málico, tartárico, cítrico), minerales, compuestos aromáticos, materias pecticas, sustancias nitrogenadas y compuestos fenólicos (antocianinas, taninos, flavonoides); c) La semilla, que representa el 0-5% de la baya, la cual está en un número de 0-4 por baya (5-6 en Red Globe), provienen del desarrollo del óvulo fecundado, y constan del embrión, endospermo y tegumentos, d) pincel, es la prolongación de los vasos conductores a través de los cuales se nutre la

baya (39). Las semillas adquieren sus características definitivas a partir del envero, momento en que adquieren su madurez fisiológica (19).

2.2 CICLO VEGETATIVO DE LA VIDA

a. Los lloros

Los lloros corresponden a la entrada en actividad del sistema radicular por acción de elevación de temperatura del suelo, reproduce una activación de la respiración celular y una recuperación de las reservas. La conducción se reemprende bajo la acción de los fenómenos osmóticos y provoca un movimiento ascendente de savia llamada presión radicular. En ausencia de vegetación esta savia se derrama a nivel de las heridas ocasionadas por la poda (37). Los lloros abundantes son signo de una gran actividad de las raíces y no debilitamiento de la cepa, lo que se exuda es savia inutilizable (8).

Los lloros tienen una composición diferente de la savia bruta que circula durante la vegetación. Son más ricos en compuestos orgánicos (azúcares, ácidos), lo que prueba la movilización de las reservas, y menos ricos en materias minerales. La cantidad de líquido que se derrama alcanza hasta 5 litros por cepa (37).

Los lloros suelen durar algunos días pero pueden prolongarse hasta casi un mes. La detención del lloro se debe a dos causas; por un lado al desarrollo de bacterias saprófitas en el líquido que forman una masa consistente en la superficie de la herida. Por otra, a la formación de gomas o mucílagos en los vasos del xilema (25).

b. El Desborre

El desborre constituye la primera manifestación visible del crecimiento e indica el comienzo del desarrollo celular en el aparato vegetativo de la cepa. El desborre se manifiesta cuando las yemas comienzan a brotar, las escamas que la cubren se abren y es la borra lo primero que se asoma al exterior (8).

La brotación se produce como consecuencia de una sostenida temperatura medio ambiental templada, esto en *Vitis vinífera L.*, fluctúa entre los 8 y 10°C, debiendo mantenerse durante 2 semanas como mínimo (41). Además la cepa ha debido permanecer como límite dos meses en periodo de reposo (8).

Observando el desborre en una vara no arqueada, se comprueba que las yemas de la extremidad son las primeras en desborrar; esto es una característica del crecimiento que se llama Acrotonía (37). Este fenómeno es una característica vegetativa de la planta por la que tiende a prolongar su crecimiento entrando en actividad preferentemente las yemas más alargadas del origen del brote (27).

c. El crecimiento

Se ha comprobado que el azúcar fabricado en las hojas durante el otoño, después de la recolección y almacenado en la planta en forma de almidón, es el primer hidrato de carbono utilizado por los brotes nuevos en la siguiente primavera, de ahí la importancia de que las hojas permanezcan activas después de la recolección (33).

El crecimiento es el resultado del aumento de tamaño de las células pre-existentes (auxesis) y de la multiplicación celular (meresis). Se sabe que la yema latente está formada de meristemas primarios o puntos vegetativos y de esbozos de hojas, de zarcillos de entrenudos. El crecimiento del racimo es el resultado de la suma de los crecimientos de cada uno de estos órganos y de la actividad del meristemo terminal. Cada

entrenudo tiene un crecimiento propio y los entrenudos sucesivos participan en cadena en la elongación del pámpano (37).

La curva de crecimiento del pámpano es sigmoideal, que consta de una fase de crecimiento inicial lento, una segunda fase de crecimiento exponencial sin ninguna limitación y una tercera fase que tiende hacia el crecimiento cero (27). Hay dos periodos durante las cuales el crecimiento del brote disminuye, durante y después de la fecundación y al momento de comenzar la maduración del fruto (19).

El crecimiento va a depender evidentemente de la fotosíntesis que es el único mecanismo por el que la planta forma materia orgánica. La fotosíntesis a su vez dependerá del aporte hídrico, fertilización, iluminación, temperatura, etc. (27).

d. El agostamiento

Comienza durante la maduración de los frutos, continúa después de la madurez hasta que las hojas todavía vivas, no se hayan vaciado de la mayor parte de sustancias que han elaborado.

Mientras que los racimos maduran, se asiste a un cambio de aspecto de los pámpanos, el color verde desaparece al mismo tiempo se hace más duro impregnándose en lignina. Pero el hecho importante de este agostamiento es la acumulación en el tallo y los sarmientos de materias de reserva en particular de almidón. El agostamiento es necesario para asegurar la perennidad de la planta o sarmiento de un año a otro ya que el crecimiento inicial se lleva a cabo merced a las reservas. Todos los factores que afectan al depósito de almidón (súper producción, plagas y enfermedades, destrucción prematura de las hojas, etc.) afectan el agostamiento (27).

En los tejidos, el depósito de almidón comienza por los radios medulares, se extiende por las células más importantes en las proximidades de hojas adultas funcionales, continúa el depósito hasta la caída de la hoja, de ahí la importancia de no eliminar las hojas (30).

e. Caída de hojas

Cuando la hoja se cae se puede considerar que la planta desprovista de sus hojas ha entrado en la fase de reposo vegetativo. Es así que las yemas entran en dormición, la cual estaría bajo el control de una hormona

vegetal (ácido abscísico) emitida por las hojas adultas. Al final del periodo de la vida activa se forma una capa de súber en un punto del pecíolo, la hoja cae, y se puede considerar que la planta desprovista de sus hojas ha entrado en la fase de reposo vegetativo (8).

Hacia el final del agostamiento, las hojas se vacían de sus sustancias y cambian de aspecto: la de variedades blancas amarillean; las de variedades tintas amarillean también, presentando a veces manchas rojas o marrones, las de variedades tintoreras (con pulpa coloreada) normalmente enrojecen (37).

La hoja cae cuando se forma una capa de abscisión en la base del peciolo que provoca la separación del peciolo y del limbo que sostiene. Se produce una obturación de los vasos conductores después de haberse vaciado la hoja de productos de la fotosíntesis, desaparece la clorofila, la respiración se reduce y la transpiración se detiene. La formación de la capa de abscisión al principio se atribuyó al ácido abscísico (de ahí su nombre). Hoy se sabe que influye el etileno y que la abscisión se produce como consecuencia de un desequilibrio hormonal orientado hacia los inhibidores (27).

f. Dormición de la yemas

Las yemas latentes formadas en la axila de las hojas no se desarrollan el mismo año de su formación, permaneciendo en estado de reposo o latencia hasta la primavera siguiente (8).

El periodo de reposo de las yemas comprende cinco fases según Pouget (1963):

Fase de predormición: Las yemas tiene la facultad potencial de desarrollarse, pero quedan en reposo en el pámpano en crecimiento sufriendo la influencia inhibidora de la yema pronta y terminal, durante esta fase la yema se organiza, formando los esbozos de las hojas, zarcillos y de las inflorescencias.

Fase de entrada en dormición: Las yemas pierden en dos ó tres semanas la facultad de desborrar, la entrada de esta fase sucede con la parada de crecimiento de los pámpanos y el comienzo del agostamiento estaría bajo el control de las hormonas inhibidoras emitidas por las hojas adultas, ésta entrada en dormición empieza por las yemas de la base del pámpano y alcanza progresivamente a la del ápice.

Fase de dormición: Las yemas quedan dormidas sin sufrir modificaciones profundas.

Fase de salida de dormición: bajo la acción de los primeros fríos de otoño las yemas recuperan progresivamente la aptitud al desborre. El fenómeno se produce a la caída de las hojas y de forma progresiva de la base hacia la extremidad del sarmiento.

Fase de postdormición: Las yemas han recuperado entonces su facultad de desborrar, pero permanecen en reposo hasta que las condiciones climáticas se presenten favorables. Sin embargo reemprenden una actividad interna que pasa desapercibida a nuestros ojos, pero la suma de estas actividades diarias conducen progresivamente a su manifestación visible en el desborre (37).

2.3 CICLO REPRODUCTOR DE LA VID

a) Iniciación floral

La fertilidad de las yemas representa la exteriorización de su iniciación floral, resultante de la acción de factores externos y factores ligados a la planta (37).

La iniciación floral comprende dos fases: la inducción; que caracteriza el paso de una porción de meristemo del estado vegetativo al estado reproductor y la diferenciación que permite la formación de los esbozos de la inflorescencia (27).

Las inflorescencias se inician el año anterior a la floración, este proceso que recibe el nombre de iniciación o inducción floral puede ser afectado por la juvenilidad, el vigor, la nutrición mineral, los niveles de hidratos de carbono, los reguladores de crecimiento, el estrés hídrico, la luz y temperatura (33). El proceso de la iniciación floral para la cosecha del año siguiente se inicia antes de la floración y su desarrollo continúa casi hasta la época de la cosecha (33).

Las inflorescencias se inician en las yemas el año de su formación, después de la floración de las inflorescencias del año anterior, esta iniciación floral puede verse afectada por factores genéticos, climáticos y fisiológicos (33).

Durante las primeras fases de la ortogénea de la yema no se forman más que primordios foliares. Alrededor de la época de floración se produce la inducción a partir del cual aparecen esbozos de inflorescencias que se ramifican antes de finalizar el ciclo vegetativo. En el momento de la entrada en dormición, la inflorescencia no comprende más que esbozos de los ejes, sin esbozos de piezas florales, la diferenciación se interrumpe para continuar en la fase de predesborre, en la que constituyen las piezas florales. La diferenciación total de la inflorescencia se completa después del desborre (27). En el desarrollo posterior del pámpano, en general, los tres o cuatro nudos de la base no llevan racimos después vienen dos racimos en dos nudos consecutivos a veces separados por un nudo estéril y después no hay más que zarcillos (27).

Factores externos ambientales como la temperatura, iluminación, vigor, buena superficie foliar, buen manejo en la influencia hormonal favorecen la iniciación floral, también promueven la biosíntesis de citoquininas en las

plantas, las mismas que promueven la iniciación floral contrariamente a lo que realizan las giberelinas inhibiendo la iniciación floral (27,30).

Las aplicaciones de AG₃ afectan algunos procesos como diferenciación, por lo que el año post-aplicación puede ser afectado el número de racimos (por disminución de la diferenciación) (38).

b) Floración

Entre el desborre y la floración puede ocurrir un accidente cuando el crecimiento de las inflorescencias presentan mayor velocidad si las condiciones del medio son muy favorables (cepas vigorosas) con una temperatura elevada se produce una abscisión de los botones florales donde las inflorescencias se transforman en zarcillos (27).

Los racimos florales emergen en primavera con las hojas conforme el brote inicia su crecimiento, florece a temperaturas de 20-22°C, las flores permanecen abiertas de 8-12 días, transcurre alrededor de 50 días desde el brotamiento de las yemas hasta la floración (41)

El mecanismo de la floración comienza cuando se separa la corola por su base, los pétalos quedan soldados entre ellos por su parte superior formando un capuchón que, al caer, deja libre a los estambres que rodean al gineceo. Las flores de la base del racimo florecen primero y pueden abrirse en el curso de uno o dos días (27). Las citoquininas, reguladores de crecimiento que emigran desde el sistema radicular, favorecen la iniciación de las inflorescencias y la diferenciación de los órganos florales (4)

El anlagen (primordio sin diferenciación) que ha sufrido algunas ramificaciones puede formar una de estas tres estructuras: inflorescencia, brote o zarcillo. Las giberelinas favorecen la iniciación del anlagen, pero las citoquininas son las responsables de la ramificación y formación de la inflorescencia (44). Se ha demostrado que un nivel óptimo de N-P-K está asociado con una alta producción de citoquininas por las raíces de la vid, por tanto trabajarán mejor en la promoción y formación floral (20). Muchos sugieren un rol importante del potasio en la formación de la inflorescencia en la vid, dando a conocer aumentos en la fertilidad de yemas y en la producción de vides a partir de la fertilización de potasio (44).

En los ensayos de 16 años de fertilización nitrogenada en Thompson seedless, en la estación de Kearny, los racimos florales en ramas no fertilizadas con nitrato, en el periodo de floración fueron marcadamente más pequeños que las ramas fertilizadas con nitrato (1). En Japón, donde se encuentra algunas veces deficiencias de fósforo, se ha demostrado que la fertilización fosforada aumenta el vigor de la parra, mejorando la formación de racimos (24).

c) Polinización y fecundación

Las anteras generalmente se abren inmediatamente después de la floración observándose una verdadera nube de polen que envuelve por completo la flor. Este grano de polen se deposita sobre el estigma y germina en un líquido viscoso rico en azúcares que éste segrega. Se hincha absorbiendo del líquido y después emite un tubo polínico que atraviesa el estigma y progresa a través del estilo, entra en el ovario y penetra en el óvulo. Durante la elongación del tubo polínico, el núcleo vegetativo del grano del polen se disgrega y desaparece, mientras que el núcleo reproductor con N cromosomas se divide dando dos gametos (37).

La polinización en la vid puede ser llevada a cabo por insectos, por el viento o bien darse una autopolinización en la misma flor (27).

El porcentaje de germinación del polen es usualmente máximo entre temperaturas de 26,6°C y los 32,2 °C (8).

La polinización provoca el desarrollo del ovario que puede ser seguido o no de fecundación; si hay fecundación se producen bayas normales, conteniendo entre una y cuatro pepitas, si no hay fecundación aparecen bayas pequeñas sin pepitas (27).

La doble fecundación que se produce en la vid es con frecuencia incompleta de manera que raramente se forman cuatro pepitas, por consiguiente pueden existir varios tipos de bayas como:

- *Baya con semillas*, que contienen una ó varias pepitas duras y completas, mientras que las otras están vacías, en el caso general.
- *Baya apirena de tipo sultanina*, que contiene pepitas estenospérmicas, esta apirenidad sultanina, es permanente en algunas variedades (Sultanina, Perlette) ó accidental en las variedades pirenas.

- *Baya apirena de tipo corinto*, no contiene ninguna pepita y es el resultado de la polinización sin fecundación; esta apirenidad corintiana es permanente en la Corinto Negra y accidentalmente en otras variedades; la baya queda pequeña.
- *Baya verde*, no contiene pepitas y corresponde a un ovario no polinizado y en consecuencia no fecundado; la baya es muy pequeña y queda verde (37).

El crecimiento del ovario es controlado por el aporte de citoquininas, giberelinas, auxinas sintetizadas en el joven endosperma y en el embrión durante el proceso de diferenciación hacia la madurez (31).

d) Cuajado

El número de bayas que contiene un racimo siempre es mucho menor que el número de flores que tenía en floración, definiéndose a ello como tasa de cuajado (37).

Las bajas temperaturas sobre la cuaja de frutos disminuyen la tasa de crecimiento del tubo polínico ó la inhibe totalmente. La mayoría de los investigadores han encontrado que el máximo de cuaja en vid ocurre con

temperaturas del día entre 20 y 30°C y temperaturas nocturnas de 15 a 20°C (23).

La cuaja de las vides se reduce cuando las parras crecen a niveles bajos del punto de saturación de luz, el cual oscila entre un rango de 25 000 a 35 000 lux (23).

La deficiencia de zinc puede reducir drásticamente la cuaja y el desarrollo de las bayas, el zinc es necesario para la formación de auxinas, y sirven para la elongación de los entrenudos y en la formación de los cloroplastos y del almidón. El zinc también juega un rol especial en el desarrollo del polen (18).

En las vides las deficiencias de boro limita la germinación del polen y el normal desarrollo del tubo polínico, reduciéndose la cuaja (18).

Un racimo con cuajado normal de una variedad con semillas, con frecuencia presenta una mezcla de bayas que contienen de 0 a 4 semillas. Existe una relación directa entre el número de semillas y el tamaño de la baya, estos se debe a que las semillas producen

giberelinas y otras hormonas que se difunden en la pulpa de la baya y estimulan su crecimiento (33).

Se ha demostrado la acción y el estímulo hormonal de las citoquininas, giberelinas y auxinas para el cuaje y el desarrollo de la baya, donde se indica que las citoquininas actúan en el proceso del cuaje y las giberelinas en el crecimiento posterior de las bayas (27)

e) Corrimiento

El término corrimiento corresponde a la caída de flores y de ovarios, pero se reserva generalmente para la caída de bayas nacidas de flores perfectas y fecundadas (37).

Así pueden existir varios tipos de corrimiento:

- *Corrimiento constitucional*: es el que ocurre siempre en flores incompletas por carecer de algunos órganos (gineceo o androcéo) o ser estos defectuosos.
- *Corrimiento climático*: se debe a condiciones climáticas desfavorables, cambios bruscos de temperatura, lluvias abundantes, etc. El descenso de temperaturas por debajo de

15°C favorece el corrimiento normal de flores dificultando la germinación del polen y de la fecundación; la lluvia impide la expulsión del capuchón es también una causa importante del corrimiento.

- *Corrimiento patológico*: incluimos enfermedades (Virus y hongos principalmente), plagas (polilla), carencias (ejem. De hierro y boro) y toxicidades (ejem. Efectos de herbicidas). Es evidente que cuando la floración coincide con cualquiera de estas situaciones se produce un intenso corrimiento.
- *Corrimiento fisiológico*: es el más importante, causado por una deficiente alimentación del racimo de hidratos de carbono; es muy difícil mantener una alimentación equilibrada en la inflorescencia ya que el crecimiento de los pámpanos (ápice y feminelas) es muy elevado y la superficie foliar adulta es limitada. Dependiendo del año, es alrededor de este momento cuando el pámpano comienza a ser autosuficiente y, hasta entonces, se desarrolla gracias a las reservas almacenadas en los ciclos anteriores. Además los ovarios presentan un contenido en sustancias de crecimiento muy débil y no son capaces de actuar como centro de captación de productos de la fotosíntesis (27).

f) Desarrollo de bayas

El desarrollo de las bayas empieza con la polinización y continúa hasta el estado de madurez o eventualmente de sobremadurez si la recolección se retrasa. Se traduce en un crecimiento en volumen de las bayas acompañado de una evolución de las características físicas (color, firmeza) y de la composición química de las uvas (azúcares, ácidos, compuestos fenológicos) (37). El ovario engruesa permaneciendo verde, como tiene clorofila contribuye a la actividad clorofílica. La pulpa que se forma se enriquece de sustancias ácidas. Al cabo de unas semanas el fruto deja de engrosar; es el momento en que las pepitas se desarrollan, esta detención en crecimiento dura algunos días después de los cuales continúa el envero (36).

El primer estadio del desarrollo del fruto y de la semilla, es una rápida división celular, sin mucho alargamiento, el factor principal parece ser las citoquininas que pueden ser producidas por el endospermo. La fase del alargamiento celular depende de las concentraciones de auxinas y giberelinas en el fruto (3).

El aumento de volumen de las bayas durante este periodo debido a una dilatación celular se produce fundamentalmente por un aporte externo de

sustancias nutritivas y agua, con enriquecimiento en azúcar y otros componentes determinantes de la madurez; también el factor hormonal controla el crecimiento del fruto (4).

El crecimiento del ovario es controlado por el aporte de citoquininas, giberelinas, auxinas, sintetizadas en el joven endospermo y en el embrión durante el proceso de diferenciación hacia la madurez (31)

Las auxinas sintetizadas en los órganos jóvenes en crecimiento estimulan las divisiones celulares y el agrandamiento de las células. Las giberelinas se encuentran en los tejidos en división activa favoreciendo la elongación. La citoquininas producidas a nivel de las raíces migran hacia los órganos en crecimiento y especialmente hacia los frutos jóvenes donde favorecen cuando esta asociadas con auxinas las divisiones celulares. La presencia de citoquininas en los órganos favorece también la síntesis de aminoácidos y ejercen un poder de atracción de asimilados (37).

La función de los fitorreguladores en el desarrollo del fruto puede ser de movilizar los materiales elaborados desde las hojas hacia los centros de crecimiento de los frutos (7).

Después del cuajado, el fruto atraviesa por distintos periodos o etapas que se pueden dividir en tres fases distintas siguiendo una curva sigmoide (30).

1. Crecimiento herbáceo

En este periodo la baya verde y dura engrosa, y se comporta como un órgano clorofiliano en crecimiento (37).

El estímulo positivo para el crecimiento del ovario es generado por el polen. Auxinas y giberelinas parecen ser las sustancias de crecimiento mediante las cuales ejercen al polen un efecto estimulador sobre el crecimiento del ovario (27).

Después de la polinización el control del desarrollo del fruto es asumido por las semillas ejerciendo una profunda influencia en el desarrollo de los tejidos de la baya regulando su crecimiento hormonalmente (27). En este periodo el ovario engruesa permaneciendo verde, como tiene clorofila contribuye a la actividad clorofílica. La pulpa que se forma se enriquece de sustancias ácidas. Al cabo de unas semanas el fruto deja de engrosar, es el momento en que las pepitas se desarrollan, esta detención en el

crecimiento dura algunos días después de los cuales continúa el envero (36)

Comprendido entre el cuajado y el envero, su duración es de 50 días aproximadamente, el fruto se muestra verde, duro al tacto, efectúan las mismas funciones de elaboración inherentes a la hoja aumentando paulatinamente de tamaño en función de sus células, en este periodo no hay prácticamente acumulación de azúcares en cambio el porcentaje de ácidos orgánicos es muy alto (47).

Fase inicial de rápido desarrollo de la baya. Después de la floración hay un período el mesocarpio se incrementa en tamaño rápidamente, debido principalmente a la división celular sin embargo ocurre también un rápido alargamiento de la célula. Esta fase dura de 3 a 5 semanas para la mayoría de las variedades de uva de mesa (30).

2. Envero

El envero es una fase de transición a la madurez y tiene una corta duración (generalmente de 8 a 10 días) el cual corresponde a una acumulación brusca e importante de azúcares (glucosa y fructuosa) en las bayas. Está acompañada de una modificación del color en las uvas. Este

enriquecimiento rápido es el resultado de una modificación del sentido de las migraciones (25). Durante este periodo el grano de uva pierde dureza y comienza a ablandarse debido en gran parte a la disminución de las sustancias pépticas y a la menor presión osmótica de las células; el grano se hincha y adquiere elasticidad y a su vez la cutícula se vuelve translúcida, comienza también a cambiar de color, pasando del verde al verde amarillento en las uvas blanca y al rojo violáceo en uvas tintas (36)

El incremento del volumen y la acumulación de sustancias de reserva dependen de las fases de desarrollo de la semilla y de las sustancias reguladoras producidas por él. Estas sustancias hormonales que se producen son las auxinas, citoquininas y giberelinas y tienen importancia en la multiplicación celular y efectivamente el volumen de la baya es correlativo al número de simientes. Las auxinas son producidas en principio por los tegumentos de la semilla, luego el endospermo; el cual a su vez, como productor de auxinas será suplantado por el embrión. En ésta última fase se observa la formación del ácido absícico en la baya y con la concentración de ésta sustancia parece coincidir la acumulación de azúcares (25).

Un análisis de la pulpa demuestra la presencia de una pequeña cantidad de azúcar, sin embargo los frutos son muy ácidos todavía, el jugo que se puede obtener de ellos es agrio. Al final del envero la pepita está perfectamente formada y es capaz de reproducir la planta, se ha alcanzado la madurez fisiológica que es bastante anterior a la madurez del fruto (12).

En esta fase es sensible al usurado, quemadura debido a una insolación demasiado fuerte; hay que evitar durante este periodo arrancar el follaje que sombrea a los racimos (8).

3. Madurez y sobremaduración

El desarrollo de la baya se acelera marcadamente al inicio de esta fase. Los azúcares (glucosa y fructuosa) se acumulan rápidamente mientras que la concentración de ácidos orgánicos (tartárico y málico) bajan. La clorofila se pierde de la piel de la baya y en las variedades rojas o negras los pigmentos responsables del color (antocianinas) comienzan a mostrarse. Esta fase dura normalmente de 5 a 8 semanas (30).

El proceso de maduración involucra la conversión de ácidos y almidón en azúcares libres, la elaboración de pectidasas que ablandan y finalmente rompen las paredes celulares y frecuentemente la

elaboración de varios pigmentos por lo general antocianinas y la pérdida de clorofila (43).

La acidez de la uva disminuye por la utilización del ácido málico para la respiración y su transformación en azúcares; el contenido del ácido tartárico disminuye ya que su degradación es más rápida. La uva elabora compuestos fenólicos (taninos y materias colorantes), cuyos contenidos aumentan más rápidamente que los de los azúcares (36).

Durante la maduración el crecimiento de azúcares obedece a tres procesos:

- Por migración eventual de reservas
- Por movilización eventual de reservas
- Y por transformación del ácido málico en azúcares (37).

La maduración se alcanza cuando la cantidad de azúcar permanece estacionaria en el fruto. Cabe destacar que en la maduración la distribución del azúcar en el racimo no es homogénea ya que los situados en la región superior del racimo presentan mayor azucaramiento, pues son los primeros en recibir los azúcares producidos por las hojas. Así también cuando los racimos se

encuentran ocultos en las hojas, demoran más tiempo en madurar, ya que no se colorean con la intensidad de los que se hallan expuestos al sol (12).

La sobre maduración es el proceso durante el cual los granos de uva disminuyen su contenido de agua por evaporación, perdiendo peso el racimo y aumentando la densidad del jugo celular y el porcentaje de azúcar (12), se dice un periodo de sobremaduración, durante el cual la uva se pacifica, mientras que su composición química evoluciona y puede sufrir ataques de hongos (*Botrytis cinerea*) (37).

2.4 UVA DE MESA

La buena calidad en las uvas de mesa, representa una combinación de racimos de tamaño medio, de uvas perfectas, uniformemente grandes, con el color característico, sabor agradable y textura de la variedad (34).

De un modo general se buscan racimos grandes, bien conformados, con bayas sueltas, de buen tamaño, pulpa crujiente, piel resistente, difícil desgrane, sabor fresco (relación dulzor / acidez apropiada), sin necesidad

de ser excesivamente azucarada, con aromas agradables, tanto como de sabor simple o amoscateada (19).

Mayormente las frutas de mesa tienen un gran desarrollo debido a las pepitas que las conforman en número y tamaño, factor que si bien algunos lo consideran negativo en cuanto a calidad, esta íntimamente ligado al crecimiento de la misma (4).

El color de las bayas es muy importante. El color se clasifica en tres grupos, blancas, rojas y negras, mientras más se aproxime el color a su grupo más atractivas al consumidor la uniformidad y las brillantes del color son más importantes que su intensidad. La condición física es imperativa, las uvas de mesa deben estar libres de cicatrices, de magulladuras, de daños de insectos y enfermedades, de polvo, de tierra y otras. La calidad al comerse (palatabilidad) es afectada por el aroma, gusto textura, de la piel, pulpa y la presencia o ausencia de semillas. El aroma se determina por las clases y cantidades de sustancias volátiles presentes y son percibidas por la nariz. Los gustos detectados en la boca son dulces, ácidos, salinos, agrios y astringentes. Los sabores de las uvas son muchos, pero son agrupados usualmente en tres clases: neutral, muscat y agriado (30).

El mercado actual prefiere variedades sin semilla como: Thompson seedless, Flame seedless, Black seedless, Rubi seedless, Red seedless de buena demanda en el exterior, también existen demandas por variedades con semilla, como, Cardinal, Italia, Red Globe adaptadas a la costa central y sur del país.

En el sub trópico y trópico seco costa norte, se cultivan también uvas de mesa, lo mismo sucede en el sub trópico húmedo que corresponden a los valles de Casca y el Huallaga Central donde tienen variedades como: Gross Colman, Alfonso Lavalle, que se han adoptado a esos lugares y se han posesionado de algunos mercados, que pueden cosechar cualquier época del año (50).

2.4.1 Cultivar Italia

Este cultivar fue obtenido en Italia en 1911 por el profesor Pirovano, y resultó del cruzamiento de la variedad Bicane x Moscatel de Hamburgo. Se cultiva desde hace bastante años en Chile y se han podido identificar tres clones que se producen como Blanca Italia, los cuales presentan diferencias entre si y se podría pensar que son variedades distintas. En la V región, zona de Llay Llay, se cultivan dos de estos clones. Uno, de

origen desconocido, es producido por Luis Peppi desde hace varias décadas. El otro, cultivado en la Sociedad de Desarrollo Agrario Soc.Ltda. Proviene de un material traído desde Estados Unidos por la Platina, y corresponde a la del profesor Pirovano. (40).

La planta es muy vigorosa, con un hábito de fructificación sobre yemas basales. La cosecha se realiza con un contenido de azúcar entre 16 – 16,5° Brixs, lo que ocurre en el valle de Aconcagua a fines de febrero, mediados de marzo, MUÑOZ, (28). Por otra parte, ROSES (40), indican que la cosecha, que en Llay Llay es a fines de febrero, se inicia con 15,5° Brixs. Hay que tratar esta variedad con mucho cuidado, ya que es muy susceptible a mancharse, por lo tanto se debe instruir a la gente en ese sentido.

2.5. ARREGLO DE UVAS DE MESA:

2.5.1. MANEJO DE RACIMOS

2.5.1.1. ANILLADO O INCISIÓN ANULAR

Las vides son anilladas después del amarre del racimo para incrementar el tamaño de la baya o en el envero para avanzar el azúcar y el desarrollo del color. Algunas veces se dobla el proceso del anillado para lograr ambas respuestas. El efecto inmediato del anillo es el de interrumpir el movimiento de materiales alimenticios a través del floema que producen las hojas. Este incrementa los carbohidratos y las hormonas en las partes de la planta que estén arriba del anillo a expensas del tronco y del sistema radicular (30).

El anillo sella de 2 a 3 semanas, y durante este periodo las raíces no son bien alimentadas, reduciéndose el desarrollo radicular y las vides no son más susceptibles al calor y al estrés de humedad. Es muy importante que el anillo se haga completo para obtener una buena respuesta, ya que con un 5% de falla no es efectivo. Es también importante no anillar

profundamente y no penetrar la madera a los tejidos conductores del agua. El anillo profundo sana muy lentamente y las plantas pueden debilitarse y hasta morir (30).

El anillar parras de la vid Thompson seedless en la época del amarre de los granos, se obtiene por lo común un aumento considerable del volumen de los granos, en ocasiones hasta el 100%. Puesto que la preferencia de los consumidores indica producir granos mayores (48).

Trabajos anteriores han indicado que los anillados al momento del cuajado de los granos no son marginalmente efectivos para aumentar el tamaño de cultivos de uva de mesa con pepa. Otros factores que debe tomarse en cuenta es que se cree que los frutos de parras anilladas al momento del cuajado de los granos, son más sensibles a quemarse por el sol que los frutos de parras sin anillar.

El peso de los granos de parras anilladas al momento del reblandecimiento de los frutos y de parras sin anillar. Dichos resultados coinciden con los de estudios anteriores que indicaron que el peso de los cultivos de uva de mesa con pepa puede aumentar en aproximadamente 10% al anillar al momento del reblandecimiento de los frutos. (9)

En la mayoría de los viñedos, es necesario anillar al momento del cuajado de los granos para conseguir granos grandes, no obstante, el desarrollo del color también se ve retrasado; a veces un poco, a veces mucho.

La combinación de anillado al momento del cuajado de los granos, altas proporciones de giberélico y cultivos cargados, pueden generar que gran parte del cultivo no alcance el grado de color necesario. El desarrollo del color es muy sensible a los cultivos excesivamente cargados. Asimismo, la acumulación de azúcar y el tamaño de los granos también se ven reducidos cuando la sobrecarga de los cultivos se agudiza.

Así como en las uvas de mesa Thompson Seedless, un anillado de maduración requiere en la mayor de los casos, un doble anillado (cuajado de los granos + rompimiento del color). El doble anillado es un proceso riguroso para las parras. Sólo debe efectuarse en parras fuertes, y se debe tener cuidado de no realizar un anillado demasiado profundo. (9)

2.6. HORMONAS EN LA VID

En la actualidad sólo son generalmente reconocidos cinco grupos de hormonas, aunque es casi seguro que se descubrirán más. Los cinco grupos incluyen 4 auxinas, muchas giberelinas (84 a la fecha), varias citoquininas, ácido abcísico y etileno (25).

Los cinco tipos de hormonas descritos en el apartado anterior existen y actúan simultáneamente, y en todo momento en el ciclo de la vid. Todos los cambios que se producen en la vid están condicionados, en última instancia, por un determinado equilibrio entre hormonas estimuladoras y hormonas inhibidoras (27).

Así los procesos de multiplicación celular y el desarrollo vegetativo vienen caracterizados por un predominio de hormonas estimuladoras como auxinas, giberelinas y citoquininas. Por el contrario los procesos de maduración, parada de crecimiento, son esencia y abscisión suelen venir definidos por una preponderancia de inhibidores de crecimiento como ácido abcísico y etileno (27).

Durante el periodo de crecimiento herbáceo de la baya, existen en ellas auxinas, giberelinas y citoquininas y muy pequeña porción de ácido abcísico.

En el envero se lleva a cabo una fuerte disminución de auxinas, giberelinas y citoquininas y se observa una débil disminución de etileno. Este etileno no aumenta durante la maduración ya que la uva es una fruta no climatérica, pero si se caracteriza por la presencia y abundancia del ácido abscísico en las bayas mientras acumulan azúcar (48).

El conocer el origen de las diferentes hormonas tiene un gran interés desde el punto de vista agronómico en la evolución de las bayas. Durante el periodo herbáceo, además de las hormonas sintetizadas por las pepitas, hay una cierta proporción que procede de los pámpanos (auxinas) y de las raíces (citoquininas y giberelinas). El etileno que aparece en el envero se produce en la baya. El ácido abscísico tiene un origen principalmente foliar (34).

Esta es la razón de que las bayas de viñas vigorosas maduran más tarde, ya que las hormonas estimuladoras se oponen a la acción del ácido abscísico. Por el contrario en viñas débiles y condiciones climáticas que imponen una detención del crecimiento importante en el agostamiento, el equilibrio hormonal se hace favorable para la maduración (27).

2.6.1. LAS GIBERELINAS

Se han encontrado en las plantas muchas giberelinas diferentes, cuya estructura química se ha determinado, y todas poseen en mayor o menor grado la capacidad para provocar el alargamiento del tallo cuando se aplican en plantas intactas (27).

Las giberelinas son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberélico (AG₃) que es un producto del hongo *Gibberella Fujikuroi* y se puede obtener a partir del medio líquido en el que el hongo ha sido cultivado. La molécula de giberelina posee esqueleto estructural del gíbano (27). Es una sustancia del crecimiento, componente natural de la planta, que tiene un esqueleto de anillo gíbano y que estimula la división, elongación celular (22).

Dentro de las giberelinas el compuesto más activo es la giberelina AG₃ o ácido giberélico (C₁₄H₂₂O₆) cuerpo policíclico sin nitrógeno (27).

Las giberelinas son compuestos isoprenoides. Específicamente son diterpenos que se sintetizan a partir de las unidades acetato del acetyl coenzima A en la ruta del ácido mevalónico (25).

Las giberelinas parecen sintetizarse en las hojas de crecimiento, frutos, raíces, semillas y son transportadas libremente en todas las direcciones, probablemente por el floema y el xilema (46).

El AG_3 promueve la síntesis del ARNm, necesario para transmitir la información genética de un ADN específico para la síntesis de alfa-amilasa. Las giberelinas actúan des-reprimiendo un gen operador o bien activando las enzimas involucradas en la síntesis de alfa-amilasa (43).

Las giberelinas son responsables directos principalmente de los procesos de elongación celular (13). El efecto más notable de aspersiones exógenas de giberelinas es la estimulación del crecimiento (32).

El movimiento de las giberelinas no manifiesta el sentido estrictamente polar que poseen las auxinas. En general parece ser apolar. El traslado de las giberelinas sintetizadas en la raíz ocurre por el xilema, aplicados por el follaje, migran preferentemente por el floema. Las giberelinas se movilizan más eficazmente que las auxinas (46).

En la actualidad se ha visto que las giberelinas son reguladores endógenos por ellas mismas, aunque pueden interactuar directa o indirectamente con auxinas y con otras fitohormonas (32).

2.6.2. APLICACIONES DE GIBERELINAS EN VID

En 1957 se inició investigaciones en las viñas con aplicaciones de giberelinas en California y desde este momento numerosos autores se ocuparon del problema. Las aplicaciones generalizadas de giberelinas, sobre toda la planta provocaron una elongación de las ramas, de los zarcillos y de las inflorescencias y un amarilleo de las ramas, zarcillos y hojas nuevas, causando un corrimiento en los racimos (45).

De esta experiencia se concluyó que debe hacerse aplicaciones estrictamente limitadas a ciertos órganos, de manera que los efectos queden localizados en los órganos tratados (45).

Las giberelinas se pueden utilizar en especial para alargar la estructura de los racimos y disminuir por lo tanto su compactación, lo cual las hace menos sensibles al ataque de botrytis (25).

Aparentemente las giberelinas no actúan sobre las bayas que contienen pepitas. Al contrario, aumentan el tamaño de los granos apirenos elevando el rendimiento de estas. Dichos resultados promovieron aplicaciones de giberelinas en California (49).

El aumento de tamaño de las bayas en variedades pirenas, aplicando ácido giberélico tiene por lo general una respuesta menor, siendo una excepción notable Dattier de Beirout (Rosaki) (17).

En la India las aplicaciones de giberelinas posteriores a la floración, produjeron aumento del volumen de los granos de las variedades con semilla Bhokri, Gross Colman y Anab-e- shani (16).

Los tratamientos con ácido giberélico en la viña ocasionan un retraso en la brotación de la yema, lo cual puede aparecer bastante particular pues el ácido giberélico se utiliza para interrumpir la dormancia de numerosas especies leñosas (45).

El ácido giberélico se comporta como un agente antagónico al despertar de la dormancia y a la brotación de la yema, si se aplica al comienzo de la fase de dormancia, es capaz de inhibir casi por completo la brotación (45).

La acción del AG₃ se ve influenciado por la luz, disminuyendo sus propiedades rizógenas cuando esta decrece. En la ausencia de yemas en la oscuridad, la giberelina estimula intensamente la formación de raíces en los vástagos de la viña. En presencia de auxinas este efecto disminuye y luego se invierte (45).

2.6.3. APLICACIÓN DEL ÁCIDO GIBERÉLICO EN UVAS DE MESA

El fenómeno más espectacular que provoca el AG₃ es el alargamiento de los tallos estimulan la mitosis de los meristemas primarios y favorecen el crecimiento de las células en las zonas de elongación (45).

Numerosos autores coinciden en señalar que las aplicaciones de ácido giberélico en prefloración elonga partes del racimo (47). Las aplicaciones del AG₃ en estado de prefloración en cultivares apirenos conducen a un aumento en la velocidad de crecimiento del racimo durante las dos semanas seguidas a la aplicación (20).

Aplicaciones de AG₃ en California se usan en concentraciones de 10 – 20ppm cuando los racimos de flores tienen 7,5 a 13 cm de largo este

tratamiento acelera el alargamiento del racimo floral y puede adelantar la floración en 1-2 días en algunos casos (20).

El tratamiento con AG_3 en floración generalmente reduce la cuaja normal en un 30%; para una soltura de ramas; se recomienda concentraciones de 10-15ppm. El momento ideal es de 30-80% de floración; si es posible es mejor utilizar pulverización al 60-75% de floración; esto produce un grano más suelto lo cual es más comercial (42).

Las giberelinas producen un alargamiento de las partes de crecimiento activo de la vid, incluyendo los granos. La giberelina es el compuesto más efectivo para el aumento del tamaño de las uvas Thompson Seedless recomendando 3 aplicaciones: la primera cuando los racimos miden de 8 a 13 cm, con dosis de 20ppm, la segunda y tercera aplicación con dosis de 20 a 40ppm; la segunda se realizará luego de tres semanas de floración y la última en el cuajado de frutos. (41)

Aplicando ácido giberélico en dosis de 10 a 15 ppm en el momento de la floración reduce la cuaja del grano en un 30% para la soltura ideal

del racimo. El momento ideal en la floración es de 30-80%, pues produce un grano más alargado que es más comercial y de racimos más sueltos. Además se afirma que en el momento de cuaja el llenado de los granos aumenta rápidamente con dosis más grandes de ácido giberélico de hasta 40ppm. La etapa de 4 a 5 mm de diámetro del grano es el mejor. Los granos de 3,5mm, son menos sensibles ya que caen dentro de la etapa muerta. Los resultados también son alentadores con diámetros mayores de 5mm. Los granos entre 8 y 9 mm responden mucho menos generalmente (21).

Para aumentar el tamaño de la baya y mejorar la apariencia del racimo en la variedad Sultanina, aplicar de 20 a 60 ppm de AG₃. Cuando el número de bayas tiene aproximadamente 3mm de diámetro, para mejorar resultados aplicar de una a dos semanas después del cuajado (35).

El tamaño de bayas se incrementa cuando las aplicaciones de AG₃ se realizan en bayas de calibre 3 a 5 mm de diámetro, estas aplicaciones también contribuyen a la elongación del raquis reduciendo la compactación del racimo (2).

El efecto del AG₃ se manifiesta en provocar daños en el óvulo, disminuyendo el número de bayas y estimulando la división y crecimiento celular lo que permite una elongación del raquis y pedicelos del racimo (17).

Las aplicaciones de ácido giberélico afectan algunos procesos como diferenciación por lo que el año post-aplicación puede ser afectado el número de racimos (por disminución de la diferenciación). Otro efecto es el desgrane (especialmente en las aplicaciones de crecimiento). En Sultanina normalmente se realiza 2 a 3 aplicaciones de AG₃, alcanzándose una dosis total aplicada de 80 a 85ppm, no sobrepasando los 120 a 130ppm para evitar problemas. Para tener una buena respuesta la aplicación debe efectuarse cuando el racimo tiene un tamaño de bayas entre 3 a 5 mm. Considerando que el racimo puede tener bayas muy chicas grandes a la vez, es aconsejable aplicar 2 a 3 veces distribuyendo la dosis total, por ejemplo 2 dosis de 40 ppm y una de 20 ppm(38).

El desarrollo del color también se ve reducido a medida que las proporciones de giberélico aplicadas para agrandar el fruto excedan los 48 g por acre. Las investigaciones han demostrado que cuando se

tiene en cuenta tanto el peso de los granos como el desarrollo del color tiene en cuenta tanto el peso de los granos como el desarrollo del color, Los mejores resultados se obtienen con una aplicación de aproximadamente 48 g por acre, ya sea en una sola aplicación o en dos de 24 g. Niveles mayores de ácido giberélico producen granos ligeramente mas grandes, pero lo hacen a expensas del desarrollo del color. (9)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El trabajo de investigación se realizó en el fundo del Centro de Formación Agrícola Moquegua (CFAM), ubicado en Alto La Villa s/n frente (Convento Hermanas Carmelitas).

a) Ubicación geográfica

Latitud : 17°30'20" (Sur)

Longitud : 70° 40'32" (Oeste)

Altitud : 1 420 m.s.n.m.

Distrito : Cercado

Provincia : Mariscal Nieto

Departamento: Moquegua

b) Periodo de Estudio

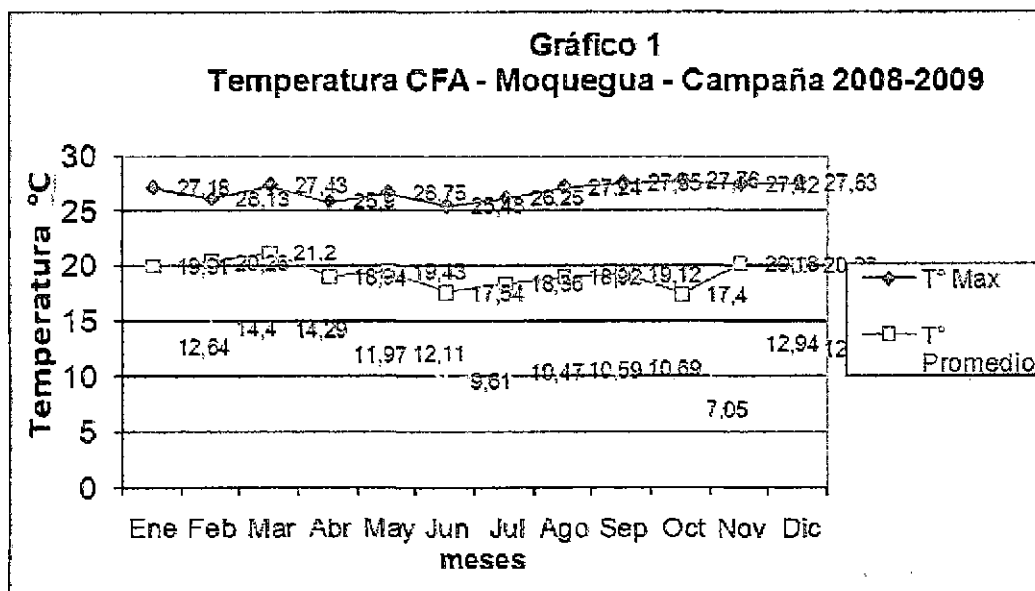
Julio del 2008 a enero del 2009.

3.2. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA

La zona en estudio presenta un clima por lo general cálido seco, con precipitación casi nula, con una alta incidencia solar y en ciertas épocas invernales presenta una capa de niebla que proporciona un relativo índice de humedad ambiental.

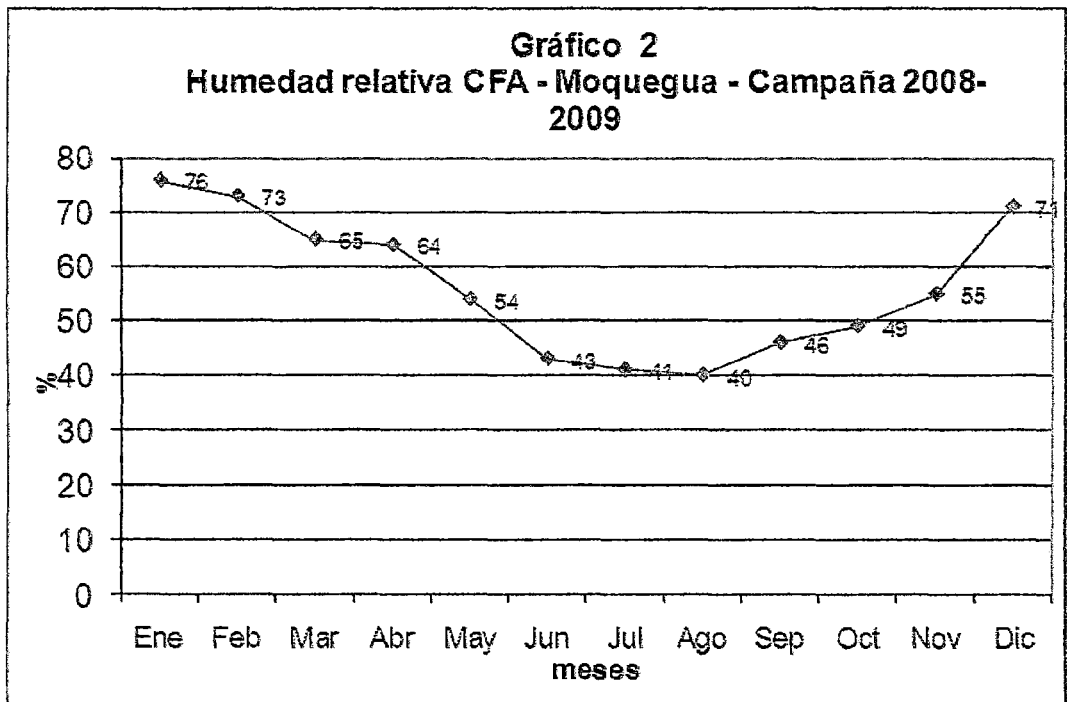
De acuerdo a los datos obtenidos de la estación metereológica que corresponde al Servicio Nacional de Metereología e Hidrología Dirección Regional Tacna-Moquegua (SENAMHI) Estación Alto la Villa se tiene la variación de los parámetros metereológicos de la siguiente manera correspondientes a la campaña 2008 - 2009.

La temperatura promedio anual es 19,28°C variando las T° máximas en los meses de octubre 27,76°C y diciembre 27,63°C y las temperaturas mínimas varían en los meses de junio 9,61, octubre 10,59°C respectivamente, por lo que podemos interpretar que la variación térmica durante el año no es significativa para la vid, especialmente para aquellas destinadas exclusivamente para mesa, permitiendo con un manejo adecuado lograr cosechas cualquier época del año (gráfico N° 1)



Fuente: Elaboración propia

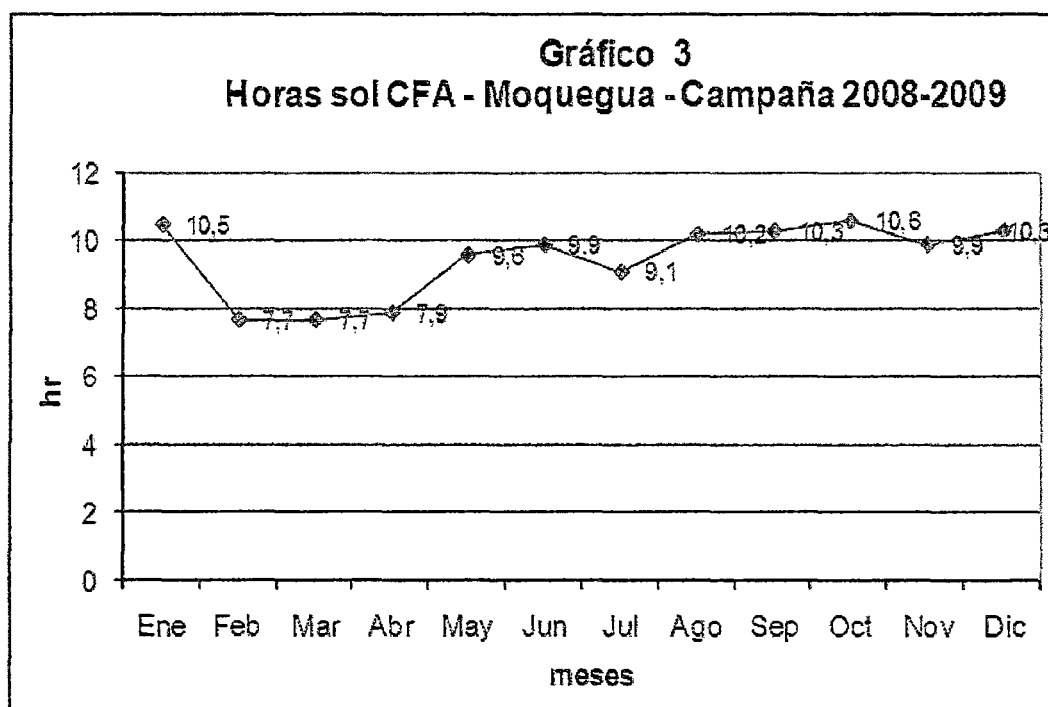
En el gráfico 2, se muestran datos de humedad relativas por meses de donde deducimos que la humedad relativa media es de 56,42% siendo los meses de junio, julio, agosto los meses con menor humedad relativa y los meses de diciembre, enero, febrero los meses con mayor humedad relativa, también tenemos que mencionar que el resto de meses que no se indican presentan una humedad relativa casi constante tomando valores cercanos al promedio anual.



Fuente: Elaboración propia

El promedio de horas sol anual es de 9,48, siendo el mes de octubre el que presentó mayor cantidad de horas sol (10,60), los meses de Febrero y marzo (7,70) presentaron menor cantidad de horas sol; para entenderlo mejor en el gráfico 3, se registran los promedios mensuales de horas sol correspondientes a la campaña 2002. Observando que el promedio diario de horas sol es alto, diremos que el clima de nuestra área en estudio, es propicio para el desarrollo del cultivo de la vid, en especial (uva de mesa) ya que requieren de una alta exposición de sus hojas y de las yemas a la luz, considerándolo como el factor más importante que influye en la

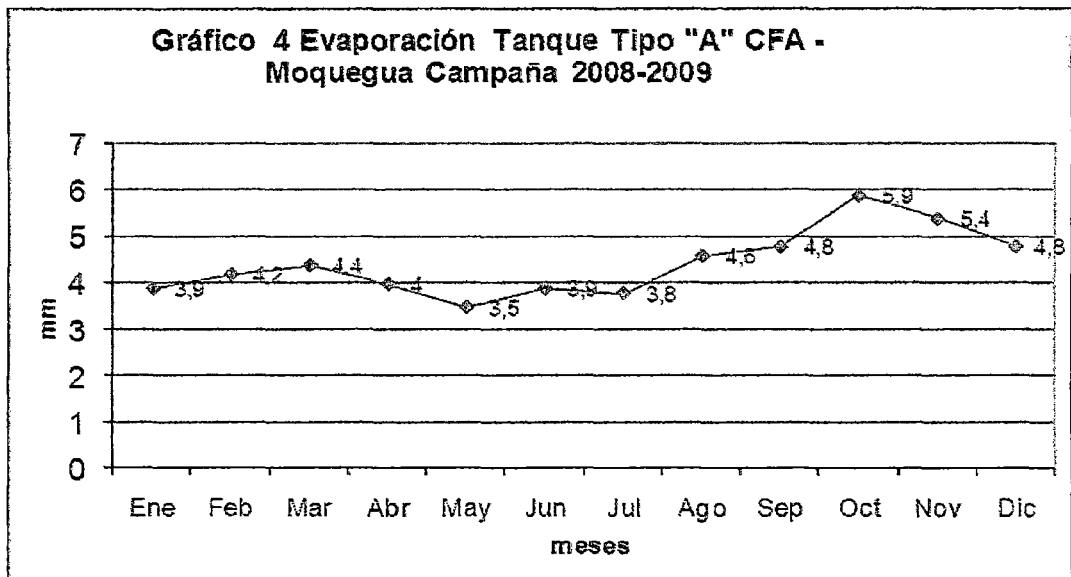
fertilidad de las yemas. Analizando los días en algunos meses de horas sol, tenemos valores máximos de hasta 11,50 horas sol y valores mínimos de hasta 5,70 horas sol; estos valores tan bajos nos indican que hubo días completos que estaban totalmente nublados.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 4, se muestra la evaporación medida en el tanque tipo "A", con un promedio anual de 4,43 correspondientes a la campaña 2008-2009, los valores menores de evaporación corresponden a los meses de mayo y julio; los valores mayores a los meses de octubre y noviembre repercutiendo en una mayor cantidad de agua, por consiguiente mayor

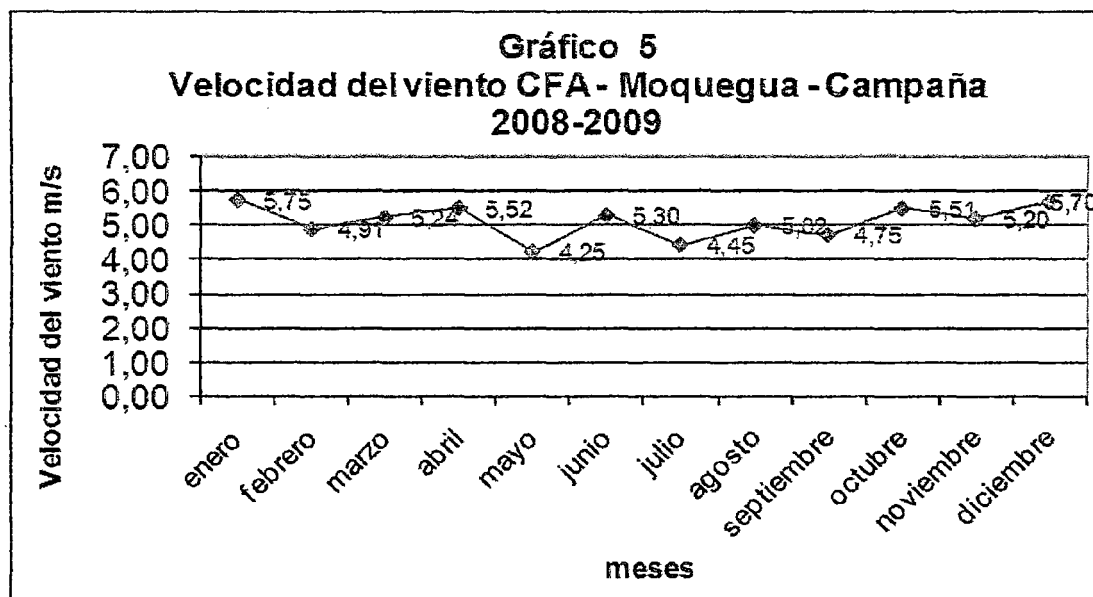
tiempo de riego para el cultivo de la vid a fin de compensar las pérdidas de evaporación.



Fuente: Elaboración propia

La velocidad del viento lo muestra claramente el gráfico 5, de donde interpretamos que el anual de la campaña 2002 es de 5,13 m/s, correspondiendo a los meses de mayo y julio con menor registro (4,25 y 4,45 m/s respectivamente), y siendo los meses de enero y diciembre con mayor velocidad de viento registrada (5,75 y 5,70 m/s). Este movimiento de hojas por acción del viento permite a la vid aprovechar la luz difusa que es captada por el follaje que se encuentra en el interior de la cepa. Los experimentos han mostrado que la vid tiene un mecanismo muy eficiente para utilizar estas manchas de luz que le pegan a las porciones

de las hojas y sólomente 1% del área de la hoja necesita estar iluminada para compensar las pérdidas por respiración (38).



Fuente: Elaboración propia

3.3. ANÁLISIS DEL SUELO

El terreno experimental es de un suelo de origen aluvial, arenoso y profundo, correspondiente a la Asociación Moquegua (Mo), Asociación Majuelo (Mj) donde el cultivo de vid puede prosperar muy bien.

De acuerdo al análisis de caracterización efectuado en los laboratorios del Instituto Rural "Valle Grande", Cañete – Perú, se observa que el suelo es de textura franca, con un PH neutro, la conductividad eléctrica es

media 2,7 mmhos/cm, y sabemos que la vid puede soportar hasta 4 mmhos /cm.

El contenido de materia orgánica es medio lo que demuestra que el contenido de nitrógeno es medio; el contenido de fósforo es medio, mientras que el contenido de potasio es alto.

Cuadro 1:

Resultados de análisis de suelos (Rutina)

1.	Análisis Físico		
1.1	Textura:		
	Arena	39,25%	
	Arcilla	23,80%	
	Limo	36,95%	
2.	Análisis Químico		
2.1	Carbonato de Calcio	0,0%	medio
2.2	Conductividad eléctrica	2,70Mmhos/cm	medio
2.3	pH	6,90	medio
2.4	Materia Orgánica	2,10%	medio
2.5	Fósforo disponible	10,00 ppm	medio
2.6	Potasio disponible	185,00 ppm	Alto

Fuente: Laboratorio de Análisis del Instituto Rural Valle Grande.

Cañete – Perú

3.4. MATERIAL

a. Material vegetal

Cultivar Italia blanca

La plantación corresponde al Cv Italia de 5 años Conducido bajo un sistema de espaldera vertical con formación en cordón bilateral, establecido a distanciamientos de 2,0 x 1,5 m con un sistema de riego por goteo

b. Fitoreguladores

AG3 Ryzup ® 05-10-15-20 ppm.

Cianamida hidrogenada Dormex ®5%

c. Productos fitosanitarios

Tebuconazole Folicur ® 0,1%

Diniconazole Sumi 8 ® 0,05%

Pyrazophos Afugan ® 0,05%

Sulfato de cobre pentahidratado Phytan ® 0,25%

Alfacypermetrina Cipermetox ® 0,05%

Peropal ®

Procymidione

Sumisclex®

Casavet®

d. Fertilizantes

(N 300 – P₂O₅ 150 – K₂O 300 – Mg. 40 – Ca. 20)

Úrea 46% N

Fosfato diamónico 18% N 46% P₂O₅

Sulfato de potasio 50 K₂O

Sulpomag 22% K₂O 18% Mg 22% S nitrato de calcio 15,5% N

20,5% Ca

e. Herbicidas

Glifosato balazo® 0,5%

Gramoxone paraquat® 0,5%

f. Equipo

- De riego: El trabajo en estudio tenía instalado un equipo de riego por goteo, con una tubería de 16 mm de diámetro y con goteros autorregulados de 35 l/h de descarga.
- Mochila de fumigación de 15 litros
- Spray manual de 1 litro
- Balanza regulada de 10 kg.

- Cinta métrica
- Tarjetas
- Tijeras pequeñas de corte
- Tijera de podar
- Tijera de anillar
- Bolsas de papel
- Javas de plástico para la recolección
- Cintas de colores

g. Material de laboratorio

- Balanza de precisión
- Balanza analítica
- Verniere
- Refractómetro
- Potenciómetro manual
- Cinta métrica
- Material de vidrio (mortero, pipetas, vureta, Matraz, vaso precipitado, placas petri)
- Pilon y mortero
- Horno
- Cámara fotográfica

- Reactivos (hidróxido de sodio 0.1N, fenoltaleína)

3.5. METÓDOS

Tratamiento en estudio

El trabajo experimental presenta dos factores en estudio.

Dosis de ácido giberélico:

A0 = 0 ppm

A1 = 5 ppm

A2 = 10 ppm

A3 = 15 ppm

A4 = 20 ppm

Anillado

B1 = sin anillar

B2 = Anillado

Cuadro 2:**Clave de tratamientos. Cultivar italia de Moquegua**

Tratamiento	Clave	Combinación
T ₁	A ₀ B ₁	Testigo
T ₂	A ₀ B ₂	0 ppm AG3 + Anillado
T ₃	A ₁ B ₁	5 ppm AG3 + sin anillado
T ₄	A ₁ B ₂	5 ppm AG3 + Anillado
T ₅	A ₂ B ₁	10 ppm AG3 + sin anillar
T ₆	A ₂ B ₂	10 ppm AG3 + Anillado
T ₇	A ₃ B ₁	15 ppm AG3 + sin anillar
T ₈	A ₃ B ₂	15 ppm AG3 + Anillado
T ₉	A ₄ B ₁	20 ppm AG3 + sin anillar
T ₁₀	A ₄ B ₂	20 ppm AG3 + Anillado

Fuente: Elaboración propia

En todos los tratamientos se realizó el manejo del cultivo en forma homogénea.

3.6. Diseño experimental

La distribución de los tratamientos se efectuó mediante el diseño de bloques completos al azar, en un arreglo factorial de 5×2 , con 10 tratamientos y tres repeticiones cada uno, el análisis estadístico de los datos se realizó mediante el ANVA y la comparación múltiple de medias mediante la prueba de significancia de Tukey para el anillado y para obtener el nivel óptimo de ácido giberélico se ajustará a una función de respuesta aplicando la técnica de polinomios ortogonales, se tomó 4 plantas para cada unidad experimental, siendo un total de 120 plantas seleccionadas.

los parámetros en estudio son:

- Diámetro polar de bayas
- Diámetro ecuatorial de bayas
- Peso de bayas
- Peso de racimos
- Peso de materia seca
- Grados BRIX
- PH
- Acidez
- Número de racimos

3.7. Conducción del experimento

3.7.1. Poda

El día 08 de julio se practicó la poda. Se debe indicar que 3 días antes de la poda las plantas ya tenían su primer riego. Razón por la cual al día siguiente de la poda, todas las vides podadas estaban en la fase del "floro", donde inmediatamente se procedió a la aplicación de Dormex al 5%, bañando uniformemente las yemas de los cargadores, hasta el punto de origen en el tronco de la cepa.

Estas vides fueron podadas después de tres meses de agostamiento, se utilizó la poda corta con 10 pitones y en algunos casos hasta 2 yemas por pitón en vides bien vigorosas.

3.7.2. Selección de plantas

El día 25 de julio se observó los primeros indicios de brotamiento en las vides, un mes después se procedió a realizar la selección de plantas que representarían nuestros tratamientos en estudio, para ello se buscó plantas con buena distribución de brotes y número de inflorescencias

uniformes, posteriormente se distribuyó al azar de acuerdo a los tratamientos y repeticiones que fueron descritos en el proyecto inicial, siendo un total de 120 plantas seleccionadas. Del total de estas plantas seleccionadas se tomó 4 plantas por cada tratamiento, las mismas que sirvieron para realizar evaluaciones posteriores.

3.7.3. Aplicación de AG3 y anillado

Se realizó la aspersión a los racimos seleccionados empleando ryzup, según las concentraciones de AG3 indicados y en post cuajado (cuando la baya presenta un diámetro de 5 – 10 mm); La aplicación se realizó directamente a los racimos, dicha aplicación se realizó con pulverizadora de mochila manual.

También debemos indicar que se practicó el anillado a todos los tratamientos que corresponden de acuerdo a nuestro diseño, se practicó el anillado en el tronco por debajo de los brazos laterales. (Espesor del anillo fue de 4 – 5 mm)

CUADRO 3:
Aplicación de AG3 y anillado

Actividad	Fecha	Concentración	Días parciales	Días totales
Dormex (después de poda)	09-07-08	5%	02	02
Anillado	27-08-08		56	58
Aplicación AG3	03-09-08	(0,5,10,15,20) ppm.	7	72

Fuente: Elaboración propia

3.7.4. Fertilización

El nivel empleado fue: N 300, - P₂O₅ 150, - K₂O 300, - Mg 40, - Ca 20 y complementado con aplicaciones foliares.

CUADRO 4:
Fechas de aplicaciones

Fertilizante	Fechas de aplicaciones		
	10-07-08	10-08-08	10-10-08
Úrea(N)	100	100	100
Fosfato diamónico(P ₂ O ₅)	150	-	-
Sulfato de potasio(K ₂ O)	-	150	150
Sulpomag (Mg)	20	20	-
Nitrato de calcio (Ca)	-	20	-

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 5:**Riego por goteo cultivo vid Italia blanca**

PV (días)	FR (días)	N° Riegos	EO (mm/día)	KC	L.R. (mm/día)	V.T.R. (m³/ha)	T.R. (Hr.)
27	1	27	3,90	0,50	1,95	526,50	1,60 horas
31	1	31	3,80	0,60	2,28	706,80	2,00 horas
30	1	30	4,60	0,60	2,76	588,60	2,40 horas
31	1	31	4,80	0,60	2,88	864,00	2,50 horas
30	1	30	5,90	0,50	2,95	914,50	2,55 horas
10	1	10	5,40	0,50	2,70	270,00	2,33 horas
					Total	3870,40	

Fuente: Elaboración propia

Siendo:

P.V. = Días correspondientes a los meses de julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre, diciembre del 2008.

F.R. = Frecuencia de riego en días.

E.O. = aplicaciones medida en el tanque tipo "A" en mm/día.

K.C. = Consistencia de cultivo.

L.R. = Lámina de reposición E.O. x K.C. en mm/día

V.T.R. = aplicación teórico de riego en m³/ha = P.V. x E.O. x K.C. x

10

T.R. = Tiempo de riego teórico

N° = Número de riegos, durante el estudio = P.V./F.R.

3.7.6. Control fitosanitario

El cultivar Italia mostró susceptibilidad al ataque de Oídium (*Uncinula necator*), la presencia de la pudrición gris a partir del envero fue tratada en forma preventiva con sulfato de cobre penta hidratado (Pitón) al 0.25%

3.7.7. Cosecha

Se realizó en fechas diferentes considerando el índice de madurez de los racimos.

3.8. Variables evaluados

- **Peso del racimo**

Se tomó el peso de los racimos en kg Para una de las variables en estudio apenas cosechado el racimo de la vid.

- **Peso promedio de bayas por racimo**

Para esta evaluación se pesaron 10 bayas representativas de los racimos y los valores se han expresado en gramos. Esta muestra sirvió tan bien para la aplicación de los siguientes parámetros.

- **Diámetro ecuatorial de la baya**

En la muestra se determinó el diámetro promedio para las 10 bayas seleccionadas representativas, el valor se ha expresado en mm.

- **Diámetro polar de la baya**

Esta evaluación determina la aplicación del AG3 en el crecimiento y elongación de la baya. Se expresa la medida en mm.

- **Contenido sólidos solubles (Brix)**

Se utilizó un refractómetro que mide los sólidos solubles totales del jugo de la baya expresado en (°Brix).

- **PH**

Se determinó mediante el potenciómetro, midiendo el PH del zumo.

- **Acidez total**

Se mide mediante titulación para determinar la concentración del ácido tartárico en el sumo de uva, y se expresa en gramos por litro.

- **Materia seca**

Se determina el porcentaje de sólidos totales en las bayas de uva, se realiza el deshidratado de las bayas en horno por 12 horas.

- **Número de racimos**

Realizamos el conteo de los racimos por planta, el total de los racimos fueron contados de cada unidad experimental.

- **Crecimiento del diámetro de los pámpanos**

La medición del diámetro de los pámpanos, se realizó en el tercer entrenudo de los pámpanos en las plantas en estudio

3.9. Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el ANVA y la comparación múltiple de medias mediante la prueba de significancia de Tukey para el anillado y para obtener el nivel óptimo de ácido giberélico

se ajustó a una función de respuesta aplicando la técnica de polinomios ortogonales

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIÁMETRO POLAR DE BAYA

Para esta variable se planteo como hipótesis nula que el diámetro polar en todos los tratamientos son similares con respecto a la aplicación de niveles de ácido giberélico y anillado. El análisis de varianza se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6: Análisis de varianza del factorial diámetro polar de baya (cm).

Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	0,170	0,043	2,99	2,93	4,58	*
Factor B	1	0,071	0,071	5,00	4,41	8,28	*
Int. AB	4	0,024	0,006	0,42	2,93	4,58	NS
Bloques	2	0,755	0,378	26,56	3,55	6,01	**
Error Experimental	18	0,256	0,014				
Total	29	1,276					

C.V. % = 5,68 Sx = 0,068859

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza del cuadro 6, nos muestra que se encontraron diferencias altamente significativas para el efecto de bloques, lo que nos

sugiere que el diseño estadístico usado ha sido el correcto. Para efectos del factor A (Niveles de AG3) se encontraron diferencias significativas, indicándonos que hay diferencias reales entre los promedios de los tratamientos. Para el factor B (Anillado) se encontraron diferencias significativas, indicándonos que hay diferencias entre los promedios de los tratamientos. Para la interacción de los factores niveles de ácido giberélico y anillado no mostraron significación estadística, lo cual nos estaría indicando que dichos factores tiene efectos independientes uno del otro sobre el diámetro polar de las bayas.

El coeficiente de variabilidad es de 5,68% para condiciones de campo es aceptable, y el fundamento de la confiabilidad de los resultados del experimento.

4.1.1. FACTOR NIVELES DE ÁCIDO GIBERÉLICO

Para el factor A niveles de ácido giberélico se utilizó polinomios ortogonales para determinar a qué función de respuesta se ajusta.

Cuadro 7: Análisis de varianza diámetro polar de baya (cm). Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

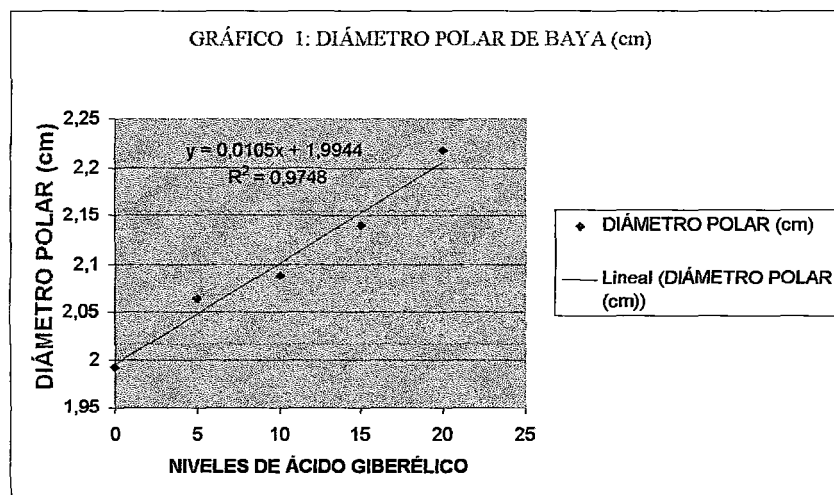
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sig	0,05	0,01
Bloques	2	0,757	0,378	26,604	**	3,55	6,01
Fact A	4	0,171	0,043	3,002	*	2,93	4,58
lineal	1	0,125		8,775	**	4,41	8,28
cuadrática	1	0,001		0,036	NS	4,41	8,28
ERROR	18	0,256	0,014				
TOTAL	29	1,2797				TC =	132,258

Fuente: Elaboración propia

Analizando independientemente el factor ácido giberélico, se encontró diferencias significativas entre los diámetros polares de bayas, observándose un incremento en su tamaño y por tanto mejorando la calidad de la baya.

En el cuadro 7, se observa que resulta altamente significativo para la función lineal lo que nos da a entender que la función de respuesta es una recta., cuya ecuación es la siguiente: $Y = 0,0105x + 1,9944$

Gráfico 1: Diámetro polar de la baya(cm.), cultivo de vid-CFAM, Alto la Villa 2008-2009



Fuente: Elaboración propia

Con esta ecuación lineal nos indica que a un mayor nivel de ácido giberélico el diámetro polar de la baya; aumenta en 0,0105 cm por cada unidad de ácido giberélico, este gráfico demuestra que falta encontrar el punto en que la curva alcanza el nivel más alto.

Observamos un incremento en su tamaño y por tanto mejorando la calidad de la baya. Esto es corroborado por Valenzuela (45) quien afirma que el ácido giberélico tuvo un efecto en dosis de 10 y 20 ppm., mejorándole peso final de racimos, diámetro y peso de bayas de la variedad Italia pririvano. La giberelina parece ser según Winkler, el compuesto más efectivo dentro de los reguladores de crecimiento, para el aumento de del tamaño de las uvas.

Discrepamos de la opinión de Pérez 1992, quien afirma que los tratamientos con ácido giberélico (GA), solo o combinados con otros tratamientos como aclareo o anillado, aumentaron, en general, el tamaño de las bayas, considerando que nuestros resultados ratifican que los factores en estudio trabajan independientemente.

4.1.2. FACTOR ANILLADO

Cuadro 8: Promedio de tratamientos de diámetro polar de la baya (cm),
cultivo de vid-CFAM, Alto la Villa 2008-2009

Anillado	diámetro polar
b1	2,051
b2	2,149

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el factor anillado es una variable cualitativa con dos niveles, se ha determinado que el promedio de tratamientos para diámetro polar de bayas, el tratamiento con anillado es superior al tratamiento sin anillar. El incremento obtenido es de 4,8%, Esto es corroborado por varios autores los cuales manifiestan que el anillado mejora la calidad de la uva, Pérez 1992, Salazar y Melgarejo, manifiestan que el anillado aumenta el calibre de la baya y por lo tanto en uvas de mesa es muy adecuado.

4.2. DIÁMETRO ECUATORIAL DE BAYA

Para esta variable diámetro ecuatorial se consideró como hipótesis nula que el diámetro ecuatorial de los tratamientos son similares con respecto

a la aplicación de niveles de ácido giberélico y anillado. El análisis de varianza nos da el siguiente cuadro

Cuadro 9: Análisis de varianza del factorial diámetro ecuatorial de la baya (cm) Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	0,086	0,022	3,27	2,93	4,58	*
Factor B	1	0,036	0,036	5,47	4,41	8,28	*
Int. AB	4	0,008	0,002	0,32	2,93	4,58	NS
Bloques	2	0,384	0,192	29,15	3,55	6,01	**
Error							
Experimental	18	0,119	0,007				
Total	29	0,633					
C.V. % = 4,42				Sx =		0,046853	

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza del cuadro 9, para el diámetro ecuatorial de bayas nos muestra que hay diferencias altamente significativas entre bloques, lo cual indica que el diseño estadístico es el correcto. Para efectos del factor A (Niveles de AG3) se encontraron diferencias significativas, indicándonos

que hay diferencias reales entre los promedios de los tratamientos. Para el factor B (Anillado) se encontraron diferencias significativas, indicándonos que hay diferencias entre los promedios de los tratamientos. Para la interacción de los factores niveles de ácido giberélico y anillado no mostraron significación estadística, lo cual nos estaría indicando que dichos factores tiene efectos independientes sobre el diámetro ecuatorial de las bayas.

El coeficiente de variabilidad es de 4,42 %, esto está indicando que la homogeneidad del material experimental es aceptable y que por lo tanto los datos experimentales son aceptables.

4.2.1. FACTOR NIVELES DE ÁCIDO GIBERÉLICO

Para el factor A niveles de ácido giberélico se utilizó Polinomios ortogonales para determinar a que función de respuesta se ajusta.

Cuadro 10: Análisis de varianza diámetro ecuatorial de baya (cm). Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

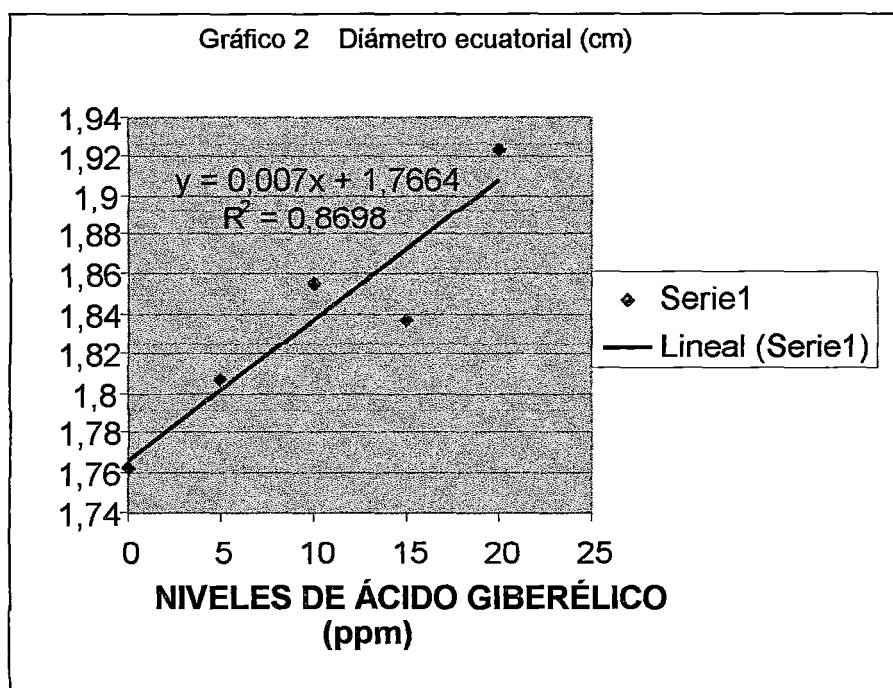
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sig	0,05	0,01
Bloques	2	0,384	0,192	29,149	**	3,55	6,01
Fact A	4	0,086	0,022	3,274	*	2,93	4,58
lineal	1	0,056		8,531	**	4,41	8,28
cuadrática	1	0,000		0,014	NS	4,41	8,28
ERROR	18	0,119	0,007				
TOTAL	29	0,633				TC =	101,20033
C.V. % =	4,42		Sx =	0,046853			

Fuente: Elaboración propia

Analizando independientemente el factor ácido giberélico, se encontró diferencias significativas entre los diámetros ecuatoriales de bayas.

El análisis resulta altamente significativo para la función lineal lo que nos da a entender que la función de respuesta es una recta., cuya ecuación es la siguiente: $Y = 0,007 + 1,7664$

Gráfico 2: Diámetro ecuatorial de bayas de baya, cultivo de vid –CFAM,
Alto la Villa 2008-2009



Fuente: Elaboración propia

Con esta ecuación lineal nos indica que a un mayor nivel de ácido giberélico el diámetro ecuatorial de la baya; aumenta en 0,007 cm por cada unidad de ácido giberélico, no encontrándose todavía con este trabajo la dosis con la que se obtendría el mayor diámetro ecuatorial.

Observamos en los resultados un mayor diámetro ecuatorial en las bayas con aplicaciones de ácido giberélico, esto es corroborado por Valenzuela (45) quien afirma que el ácido giberélico tuvo un efecto en dosis de 10 y

20 ppm., mejorándole peso final de racimos, diámetro y peso de bayas de la variedad Italia pririvano. Al igual que Peacock (9)quien manifiesta que AG aumenta el tamaño de los granos en un 5% que con los controles sin tratar,

4.2.2. FACTOR ANILLADO

Cuadro 11: Promedio de tratamientos de diámetro ecuatorial (cm)

Anillado	Diámetro ecuatorial
b1	1,802
b2	1,871

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el factor anillado es una variable cualitativa con dos niveles, se ha determinado el promedio de tratamientos para diámetro ecuatorial de bayas.

El tratamiento con anillado es superior al tratamiento sin anillaren un 3,85%. Lo que es corroborado por Salazar y Melgarejo, manifiestan que la principal función del anillado es aumentar el calibre de las bayas y por lo tanto en uvas de mesa es muy adecuado.

4.3. PESO DE BAYA

Para esta variable se consideró como hipótesis nula que los tratamientos son similares con respecto a la aplicación de niveles de ácido giberélico y anillado. El análisis de varianza nos da el siguiente cuadro

Cuadro 12: Análisis de varianza del factorial peso de baya (cm). Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de V.	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	0,943	0,236	4,46	2,93	4,58	*
Factor B	1	0,261	0,261	4,94	4,41	8,28	*
Int. AB	4	0,229	0,057	1,08	2,93	4,58	NS
Bloques	2	0,041	0,020	0,38	3,55	6,01	NS
Error							
Experimental	18	0,953	0,053				
Total	29	2,427					
C.V. % = 4,66		Sx =		0,132823			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el peso de bayas nos muestra que no hay diferencias significativas entre bloques. Para efectos del factor A (Niveles

de AG3) se encontraron diferencias significativas, indicándonos que hay diferencias reales entre los promedios de los tratamientos. Para el factor B (Anillado) se encontraron diferencias significativas, indicándonos que hay diferencias entre los promedios de los tratamientos. Para la interacción de los factores niveles de ácido giberélico y anillado no mostraron significación estadística, lo cual nos estaría indicando que dichos factores tiene efectos independientes sobre el peso de las bayas.

El coeficiente variabilidad es de 4,66, esto nos indica la homogeneidad del material experimental y por lo tanto los datos experimentales son confiables.

4.3.1. FACTOR NIVELES DE ÁCIDO GIBERÉLICO

Cuadro 13: Análisis de varianza peso de baya (cm). Cultivo de vid. CFAM

– Alto la Villa. 2008-2009

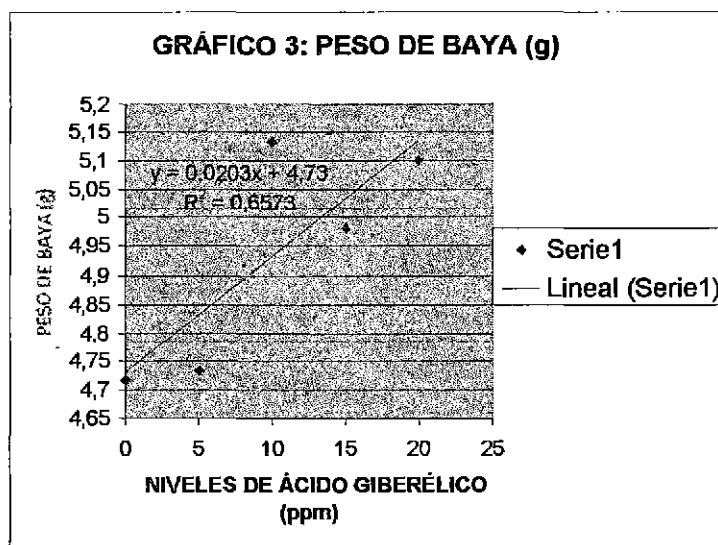
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sig	0,05	0,01
Bloques	2	0,041	0,0203	0,384	NS	3,55	6,01
Fact A	4	0,943	0,2358	4,456	*	2,93	4,58
lineal	1	0,465		8,788	**	4,41	8,28
cuadrática	1	0,039		0,744	NS	4,41	8,28
ERROR	18	0,953	0,0529				
TOTAL	29	2,427				TC =	730,13333
C.V. % =	4,66		Sx =	0,132823			

Fuente: Elaboración propia

Analizando independientemente el factor ácido giberélico, se encontró diferencias significativas entre los pesos de bayas.

En el análisis se observa que resulta altamente significativo para la función lineal lo que nos da a entender que la función de respuesta es una recta., cuya ecuación es la siguiente: $Y = 0,0203x + 4,73$

Gráfico 3: Peso de baya (g) cultivo de vid CFAM, Alto la villa 2008-2009



Fuente: Elaboración propia

Con esta ecuación lineal nos indica que a un mayor nivel de ácido giberélico el peso de la baya aumenta en 0,0203 g por cada unidad de ácido giberélico, obteniéndose rendimientos más altos.

Peacock afirma que los resultados indican que el tamaño de los granos con 1-4 pepas puede aumentar en aproximadamente 10, 15, 20% cuando son tratadas con concentraciones de AG 20,40 y 80ppm. Esto es corroborado Según Winkler, Las aspersiones de ácido giberélico hace que se formen racimos de mayor tamaño, pero las aplicaciones

localizadas deben realizarse en el tiempo adecuado para la zona en la cual se desarrolla la Variedad. Según Hidalgo 2002, En la republica de Sudáfrica en la época del cuajado de racimos, se sumerge en la solución de ácido giberélico a 10 y 20 ppm. Para aumentar el tamaño de las bayas, obteniéndose incrementos del 50 al 70% tanto en el tamaño de las uvas como en el rendimiento, la aplicación de este método comenzó alrededor del año 1970 y, en la actualidad se realiza en un 50 % de la superficie del viñedo y su uso aumenta cada año.

4.3.2. FACTOR ANILLADO

Cuadro 14: Promedio de tratamientos de peso de baya (cm)

Anillado	peso baya (g)
b1	4,84
b2	5,027

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el factor anillado es una variable cualitativa con dos niveles, se ha determinado que el promedio de tratamientos para peso de bayas, el tratamiento con anillado es superior al tratamiento sin anillar en un 4% más.

Afirma Peacock (9) quien manifiesta que dichos resultados coinciden con los de estudios anteriores que indican que el peso de los cultivos de la uva de mesa con pepa pueden aumentar en aproximadamente 10% al ser anillados. Esto lo reafirma Reynier 1989 que manifiesta que la incisión anular es practicada para la producción de uva de mesa para mejorar el tamaño de los racimos y su presentación. También Hidalgo 2002 menciona que el anillado se realiza con la finalidad de mejorar la calidad de los racimos y se realiza principalmente en uvas de mesa, al tener bayas con mayor peso obtenemos mejor rendimiento.

4.4. PESO DE RACIMOS

Para la variable peso de racimo se consideró como hipótesis nula que los tratamientos son similares con respecto a la aplicación de niveles de ácido giberélico y anillado. El análisis de varianza nos da el siguiente cuadro

Cuadro 15: Análisis de varianza del factorial peso de racimo (g). Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	49670,419	12417,605	1,09	2,93	4,58	NS
Factor B	1	52728,653	52728,653	4,64	4,41	8,28	*
Int. AB	4	26143,800	6535,950	0,57	2,93	4,58	NS
Bloques	2	114233,000	57116,500	5,02	3,55	6,01	*
Error Experimental	18	204622,966	11367,943				
Total	29	447398,839					
C.V. % =		23,52	Sx =		59,65834		

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de varianza para la variable, peso de racimo, se puede interpretar que existen diferencias significativas entre bloques, esto nos sugiere que el diseño estadístico usado es el correcto. Para el factor A niveles de ácido giberélico, no se encontró diferencias estadísticas. Para el factor B anillado, el análisis de varianza nos muestra que hay diferencias estadísticas significativas.

El coeficiente de variabilidad es de 23,52%, lo que es aceptable por estar comprendido dentro del rango de confiabilidad propuesto por Calzada.

Este resultado discrepa con la mayoría de autores los cuales manifiestan que existe un incremento en el peso de los racimos por efecto del AG.

4.4.1. FACTOR ANILLADO

Cuadro 16: Promedio de tratamientos peso de racimos (g)

Anillado	Peso de racimos (g)
b1	392,156
b2	486,580

Fuente: Elaboración propia

Observamos que existe una diferencia en peso de los racimos entre los tratamientos, para el factor anillado tenemos un promedio mayor en los tratamientos con anillado.

El mayor peso de racimos de plantas anilladas repercute directamente en el rendimiento final del cultivo, el incremento obtenido de los promedios es de 24% más en los racimos de las plantas anilladas. Estos resultados superan a los resultados obtenidos por Peacock en California quien manifiesta que el peso de los cultivos de uva de mesa con pepa puede

aumentar en aproximadamente 10% al anillar al cuajado de los frutos. Pérez 1992, afirma que el anillado influye en el tamaño del fruto incrementándolo lo que incide sobre el racimo aumentando su peso

4.5. PESO DE MATERIA SECA

El análisis de varianza para esta variable de materia seca, nos muestra resultados que los podemos observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 17: Análisis de varianza del factorial peso de materia seca (g).

cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	16,691	4,173	0,74	2,93	4,58	NS
Factor B	1	7,252	7,252	1,29	4,41	8,28	NS
Int. AB	4	20,162	5,041	0,90	2,93	4,58	NS
Bloques	2	85,555	42,778	7,61	3,55	6,01	**
Error							
Experimental	18	101,187	5,621				
Total	29	230,847					

C.V. % = 10,94

Sx =

1,368878

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el peso de materia seca en bayas, muestra que hay diferencias estadísticas altamente significativas para bloques lo que nos sugiere que el diseño estadístico utilizado es el correcto. Con respecto a los otros factores A, niveles de ácido giberélico y B anillado, no se encontró significación estadística. Lo que nos sugiere que los factores en estudio no han influido en la materia seca de las bayas, demostrando que el crecimiento fue de elongación. El coeficiente de variabilidad es de 10,94%, esto nos indica la homogeneidad del material experimental y por lo tanto los datos experimentales son confiables.

El crecimiento en elongación celular nos permite ganar tamaño y peso, debido a que el incremento de tamaño es ganado en líquido. Esto es corroborado por Valenzuela quien manifiesta que el AG incrementó el tamaño y elongación de las bayas mas no su materia seca.

4.6. GRADOS BRUX

Para la variable grados brix se realizó el análisis de varianza y obtuvimos los siguientes resultados

Cuadro 18: Análisis de varianza del factorial grados Brix (cm). Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	7,308	1,827	1,41	2,93	4,58	NS
Factor B	1	7,008	7,008	5,41	4,41	8,28	*
Int. AB	4	10,620	2,655	2,05	2,93	4,58	NS
Bloques	2	4,832	2,416	1,87	3,55	6,01	NS
Error Experimental	18	23,315	1,295				
Total	29	53,083					
C.V. % =		6,57	Sx =		0,657079		

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para los grados Brix, muestra que no hay diferencias estadísticas significativas para bloques. Tampoco encontramos diferencias estadísticas significativas para el factor A niveles de ácido giberélico. Con respecto al factor B anillado nos muestra el análisis que existen diferencias estadísticas significativas.

El coeficiente de variabilidad es de 6,57%, esto nos indica la homogeneidad del material experimental y por lo tanto los datos experimentales son confiables

4.6.1. FACTOR ANILLADO.

Cuadro 19: Promedio de tratamientos de grados Brix, cultivo vid – CFAM, alto la villa 2008-2009

Anillado	Grados Brix
b1	17,813
b2	16,847

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el factor anillado es una variable cualitativa con dos niveles, se ha determinado que el promedio de tratamientos para grados Brix, el tratamiento con anillado es menor al tratamiento sin anillar.

La menor concentración de sólidos solubles en el jugo de la uva es un indicador del retraso en el proceso de maduración, esto es corroborado por Bill Peacock, quien manifiesta que la combinación al momento de cuajado de los granos de ácido giberélico, anillado y cultivos cargados puede generar que gran parte del cultivo no alcance el grado de color necesario. El desarrollo de color es muy sensible a los cultivos excesivamente cargados, asimismo la acumulación de azúcar y el tamaño de los granos se ve reducido cuando la sobrecarga de los cultivos se

agudiza, es evidente que existe un retraso en la maduración de las bayas que fueron anilladas.

4.7. pH

Para la variable pH, con los datos obtenidos en laboratorio se realizó el análisis de varianza, y se obtuvo el siguiente cuadro:

Cuadro 20: Análisis de varianza del factorial pH. . Cultivo de vid. CFAM – Alto la Villa. 2008-2009

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	0,036	0,009	0,48	2,93	4,58	ns
Factor B	1	0,184	0,184	9,71	4,41	8,28	*
Int. AB	4	0,077	0,019	1,01	2,93	4,58	ns
Bloques	2	0,008	0,004	0,20	3,55	6,01	ns
Error Experimental	18	0,341	0,019				
Total	29	0,646					
C.V. % = 4,28				Sx =		0,079866	

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para pH, muestra que no hay diferencias estadísticas significativas para bloques. Tampoco encontramos diferencias estadísticas significativas para el factor A niveles de ácido

giberélico. Con respecto al factor B anillado nos muestra el análisis que existen diferencias estadísticas significativas.

El coeficiente de variabilidad es de 4,28%, esto nos indica la homogeneidad del material experimental y por lo tanto los datos experimentales son confiables

4.7.1. FACTOR ANILLADO

Cuadro 21: Promedio de tratamientos de pH cultivo uva CFAM, alto la villa 2008-2009

Anillado	pH
b1	3,311
b2	3,157

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el factor anillado es una variable cualitativa con dos niveles, se ha determinado que el promedio de tratamientos para pH., el tratamiento con anillado es menor (más ácido) que el tratamiento sin anillar.

El pH es un indicador e maduración al encontrar un pH tan ácido claramente nos indica que es un fruto inmaduro en relación a su testigo, indicativo de un retraso en la maduración de bayas con anillado. Lo que es corroborado por Bill Peacock, quien manifiesta el retraso en la maduración al realizar un solo anillado en plantas muy vigorosas, y con el presente trabajo experimental demostramos que bajo las condiciones de Moquegua sucede lo mismo.

4.8.- ACIDEZ

Para la variable acidez total, con los datos obtenidos en laboratorio se realizó el análisis de varianza, y se obtuvo el siguiente cuadro:

Cuadro 22: Análisis de varianza del factorial acidez. Cultivo de vid. CFAM
– Alto la Villa. 2008-2009

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	F0,05	F0,01	Signific
Factor A	4	3,409	0,852	1,61	2,93	4,58	NS
Factor B	1	0,434	0,434	0,82	4,41	8,28	NS
Int. AB	4	1,837	0,459	0,87	2,93	4,58	NS
Bloques	2	3,716	1,858	3,52	3,55	6,01	NS
Error Experimental	18	9,510	0,528				
Total	29	18,907					
C.V. % =		11,64	Sx =		0,419654		

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el factor acidez, muestra que no hay diferencias estadísticas significativas para bloques. Tampoco encontramos diferencias estadísticas significativas para los factores A niveles de ácido giberélico y B anillado

El coeficiente de variabilidad es de 11,64%, esto nos indica la homogeneidad del material experimental y por lo tanto los datos experimentales son confiables Con respecto a la acidez no se encontró diferencia

El análisis de varianza para el factorial número de racimos, muestra que hay diferencias estadísticas altamente significativas lo que nos sugiere que el diseño estadístico utilizado es el correcto. Con respecto a los otros factores A, niveles de ácido giberélico y B anillado, no se encontró significación estadística. Lo que nos sugiere que los factores en estudio no han influido en el número de racimos. El coeficiente de variabilidad es de 18,62%, lo que es aceptable por estar comprendido dentro del rango de confiabilidad propuesto por Calzada.

Esto se ve manifiesto por que la planta tiene programada su producción un año antes y no se modifica con el anillado ni la aplicación de AG.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que fue realizado el trabajo de investigación y según los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. El factor niveles de ácido giberélico influye en el diámetro de la baya de uva Italia tanto en el diámetro ecuatorial como el diámetro polar tal como lo demuestran los resultados, el tratamiento con 20 ppm. De ácido giberélico es el tratamiento que alcanzó el mayor diámetro de bayas para este trabajo de investigación pero observamos que no se determinó la concentración con la cual se obtendría máximo tamaño. El anillado o incisión anular influye significativamente en el diámetro de las bayas incrementando su diámetro, estos dos factores influyen independientemente sobre el tamaño de las bayas de la Variedad de uva Italia blanca de Moquegua. Concluyendo que realizando este manejo podemos mejorar la calidad de la uva Italia de Moquegua, lo cual contribuirá en ser más competitiva en el mercado y por lo tanto el productor obtener mejores precios por su producto.

2. El anillado o incisión anular, influye directamente sobre el peso de las bayas y racimos, se incrementan significativamente en un 24% se ve reflejado un mayor rendimiento en el cultivo mejorando la economía del productor, con el factor anillado, el ácido giberélico influye en el peso de las bayas pero no es significativo estadísticamente para el peso de los racimos. El peso de las bayas se incrementa a mayor concentración de ácido giberélico.

3. Las variables pH y grados Brix, son indicadores de la madurez de las uvas, para grados Brix se ha obtenido 16,85 que es 0,96 menos concentración de azúcar que el los tratamientos que no fueron anillados, por tanto el anillado influye retrasando la maduración en plantas vigorosas. Con respecto al pH se obtuvo un pH más ácido para bayas de plantas anilladas(3,157) que plantas sin anillar (3,311), esto nos indican retraso en la maduración de la bayas de las plantas sometidas al manejo del anillado.

4. Para las variables materia seca no se encontró diferencias, lo que se consiguió fue un crecimiento de elongación en los tratamientos, para número de semillas no existe diferencia por que las semillas ya están formadas al momento de realizarlos tratamientos, en lo que respecta a

número de racimos y diámetro de pámpanos no se encontró diferencias entre los factores en estudio de niveles de ácido giberélico y anillado, Las plantas de la vid en preparado su producción un año antes definiéndose el número de racimos de acuerdo al vigor alcanzado un año antes, para el crecimiento en diámetro de pámpanos no se afecto por que se realizó el anillado en el momento en que la planta mantiene la mayor cantidad savia en la parte foliar y disminuye su crecimiento de raíces.

VI. RECOMENDACIONES

1.- Para las condiciones de clima, suelo y sistema de riego por goteo bajo los cuales se llevo a cabo el presente experimento se recomienda aplicaciones de ácido giberélico en aspersiones directas al racimo en forma homogénea y post cuajado de bayas para la variedad Italia de Moquegua, esto contribuirá en mejorar la calidad del producto y el productor podrá obtener mejores precios por sus producto.

2.- Realizar pruebas con aplicaciones de ácido giberélico en diferentes estados fenológicos para determinar el momento óptimo y lograr encontrar la dosis adecuada la cual es mayor a 20 ppm. de acuerdo a los resultados del presente trabajo de investigación.

3.-Considerando los resultados del presente trabajo de investigación también podemos concluir que es necesario realizar un manejo adecuado del anillado para evitar el retraso en la maduración, según la bibliografía citada nos recomienda la realización del doble anillado para evitar de esta manera el retraso de la maduración en plantas con excesiva carga.

4.- El anillado se debe realizar después del cuajado de las bayas y se debe extraer un anillo de corteza de todo el contorno del tronco, para que esto sea efectivo, el corte debe atravesar los tejidos del floema y el cambium sin dañar la madera ni el xilema, unos 20 minutos después del anillado se debe realizar una revisión para que el anillado este completo. El anillado demora unas cuatro semanas en sanar, durante este tiempo las raíces se nutren pobremente con lo que se reduce su crecimiento, en este lapso, las plantas son mas susceptibles al calor y la falta de agua. Los riegos deberán planearse cuidadosamente para evitar problemas posteriores.

5.- Es necesario que los productores de uva Italia de Moquegua, que desean mejorar la calidad de bayas y racimos realicen aplicaciones de ácido giberélico así como realizar el anillado, esto les permitirá obtener frutos de mejor calidad y una mayor producción de sus plantaciones.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ARAUJO, F. y L. WILLIAMS. 1988. Dry matter and nitrogen partitioning and root growth of young field grown Thompson Seedless grapevines. *Vitis* 28 pp
2. BARRETO, N. 1996. Efecto de dosis y momentos de aplicación de AG3 en el raleo y producción de uva (*Vitis Vinifera L*) cv. Thompson Caín en la irrigación majes. Tesis Ing. Agrónomo, UNAS. Arequipa – Perú. 33 pp.
3. BILWELL, E. 1987. Fisiología Vegetal A.G.D. Editor S.A. – México. 35 pp
4. BRIGANDO, C. 1987. Uso técnico del ácido giberélico en uva de mesa. Laboratorio Astorga. Chile. 56 pp

5. C, TORRES y VALENZUELA, J. 1991. Acción del ácido giberélico en el tamaño de bayas en vid c.v. Sultanina. IPA. La Plantina 68:3-5.362 pp
6. CALZADA, B. J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Milagros s.a. Lima – Perú. 620 pp
7. CHATUVERDI, K. And S, khanduja. 1979. Response of perlette clusters to giberellic acid applied at diferents stages of bloom. Vitis 18:17 – 20. 35 pp
8. CHAUVET, M y REYNIER. 1984. Manual de viticultura Editorial Mundi – Prensa. Madrid – España. 123 pp
9. Compendio sobre la vid, Asociación de productores de Uva del Perú (PROVID) Publicaciones de la Universidad de California. 96 pp
10. CONSIDINE, J. Y COMMBE B. 1972. The interaction of giberellic acid and 2- (*choroethy*) trimethyl amonium chloride on

fruit cluster development in *Vitis vinifera* L. *Vitis*
11:108-123. 251pp

11. ESPINOZA J. 1987. Efecto del ácido giberélico y anillado en la calidad de la fruta y sobrevenía y fertilidad de yemas en vid, cultivar Sultanina. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile. Fac. Cs. Agrarias y Forest. 108pp
12. FERRARO, A. 1992. Viticultura Moderna. Editorial Hemisferio Sur. Uruguay. 45 pp
13. FRAGA, B. 1979. Las giberelinas. Aportaciones al estudio de su ruta biosintética. Fundación Juan March. Serie Universitaria 79. Madrid – España. 36 pp
14. GAIL, G. 1988. Manual del Exportador Hortofrutícola. Primera Edición. Fundación Chile. Santiago – Chile. 56 pp
15. GARDIAZABAL, P. Y ROSENBERG, G. 1991. Cultivo del palto. Quillota, universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 201pp

16. GARGIULO, A. A. 1972. Obtención de nuevos cultivares precoces de vid. IDIA, 298; 47-54. 35 p
17. HIDALGO L. 1993. Tratado de viticultura general. Editorial. Mundi Prensa. Madrid – España. 25pp
18. HUANCAHUAURI, A. 1980. efecto del a fertilización en el rendimiento de la vid. Zona media del valle de Ica. Tesis Ing. Agrónomo UNSLG – Ica Perú. 36 pp
19. JENSEN, f. 1984. Sistemas de conducción y establecimiento de la vid de mesa en los Estados Unidos. Nutrición Mineral y riego de la vid de mesa. La poda en la vid de mesa, variedades de uva de mesa. Características. Problemas y expectativas de los Estados Unidos. Curso Producción y Manejo de Uva de mesa. Tomo I. Fundación Chile. Santiago – Chile. 65 pp
20. JENSEN, F. 1984. El desgrane en uva de mesa, causas y prevención. Curso producción y manejo de uva de

mesa, Tomo II, Fundación Chile. Santiago – Chile.
165 pp

21. JENSEN, f. 1984. Sistemas de Conducción y Establecimiento de la vid de mesa en los Estados Unidos. Nutrición Mineral y Riego de la vid de mesa. La poda en la Uva de mesa. Variedades de Uva de mesa Características, Problemas y expectativas en los Estados Unidos. Curso Producción y Manejo de Uva de Mesa. Tomo I Fundación Chile. 33 pp
22. JONES, R. 1983. Gibberellins: Their physiological role. Annual Review of plant physiology. 24: 571 – 598. 56 pp
23. KLIEWER M. 1977. Effect of high temperatures during the bloomset period on fruit – set, ovules fertility and berry growth of several grape cultivars. Am. J. Enol. Viticult. 28: 215-222. 35 pp
24. KLIEWER, M. 1984. Sistema de producción de uva de mesa en California. Influencia de la temperatura, la luz en

crecimiento vegetativo y en la calidad de la uva de mesa. Curso de uva de Exportación, Problemas de Producción y Calidad. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 25 pp

25. LATORRE, B. 1986. Manejo de *Botrytis cinerea* en uva de mesa
Rev. Frutícola 7. 75 – 83. 84 pp
26. MARRO M. 2000. Principios de Viticultura. Editorial Ceac S.A
Lima – Perú. 36 pp
27. MARTINEZ F., 1991. Biología de la Vid, Editorial Mundi – Prensa,
Madrid - España. 48 pp
28. MUÑOZ, H. y J. VALENZUELA 1988. Uva de mesa sistemas de
poda en los cvs Red Globe y christmas Rose
IPA. La Plantina 52.12-18. 36 pp
29. MYRIANTHOUSIS, S Y P. HADJIGIOGIS. 1974. Flower thinning and
berry enlargement of sultanina by giberellin
apray (Summary) Horticultural Abstracts. 44:5540

30. OTERO S. 1996. Curso Viticultura. Colegio de Post – Graduados en Ciencias Agrícolas. Samora - México. 25 pp

31. PALMA, A. y D. Yackson. 1981. Efecto de la temperatura en el inicio de la floración en uvas. La Plantina 42. 290 – 293. 52 pp

32. PEPPI, H. 1984. Variedades de uva de mesa en Chile Experiencias Problemas y Expectativas. Curso Producción y Manejo de Uva de mesa. Tomo I Fundación Chile. 14 pp

33. PEREZ F. 1992. La uva de mesa. Editorial Mundi – Prensa. Madrid, España. 187 pp

34. PEREZ, C. 1992. La Uva de Mesa. Ediciones Prensa Mundi. Madrid – España. 12 pp

35. PEREZ, J. 1984. fisiología de floración y fructificación de la vid de mesa. Problemas de la yema dormida. Curso Producción y manejo de uva de mesa Tomo II. Fundación Chile. 45 pp
36. REYNIER A. 1984. Manual de Fruticultura. Ed. Mundi – Prensa, Madrid – España. 123 pp
37. REYNIER A. 1985. Manual de Viticultura. Ed. Mundi – Prensa, Madrid – España. 145pp
38. RODRIGUEZ R. 1991. Cultivo de la vid en el Perú. FUNDEAGRO. Lima – Perú. 78 pp
39. RODRÍGUEZ, G. 1984. Mercado de la uva de mesa evolución de volúmenes de exportación. Curso Producción ya manejo de uva de mesa. Tomo II, Fundación Chile. Santiago – Chile. 132 pp

40. ROSES, H.P. y VALENZUELA, J. 1999. Uva de mesa en Chile, *Red Globe y Crimson Seedless*. Tierra adentro 27: 22 – 25 pp
41. RUESTA, A. Y R. RODRÍGUEZ. 1992. Cultivo de vid en el Perú. Proyecto TTA – FUNDEAGRO. Lima – Perú. 85 pp
42. SEPÚLVEDA, G y O. MONCADA. 1984. EFECTO DE ÉPOCA E INTENSIDAD DE RALEO EN UVA DE MESA. IPA, La Plantina 25: 8-11. 23pp
43. SIVORI, E. 1980. Fisiología General. editorial Hemisferio Sur. Argentina. 74 pp
44. SRINIVASAN, C. y M. MULLINS. 1991. Fisiology of flowering in the grapevine. Am. J. Enol. Viticult 32:47 – 63. 98 pp
45. VALENZUELA, J y C, TORRES 1991. Acción del ácido giberélico en el tamaño de bayas en vid c.v. sultanina. IPA. La Plantina 48: 23-25.36 pp

46. VIEIRA, A. 1988^a. Parronales de uva de exportación. Establecimiento, Formación y poda. Norte Agrícola, 2(6) : 19-24. 45 pp
47. VIERA, A. 1985c. Parronales de uva de exportación. Chile agrícola, 103:156-157. 468 pp
48. WEAVER, R. 1987. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas. México. 487 pp
49. WINKLER, A. J.; J. A. COOK; W. KLIEWER and L. A. LIDER. 1974. General Viticulture. University of California Press. 710. pp
50. WINKLER, Y. 1980. Viticultura. Editorial Continental. S.A. México. 32 pp

ANEXOS

**Anexo 1:
Análisis de varianza peso de baya**

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	4,300	4,600	4,800	13,700	4,567
1 1	4,600	4,500	4,600	13,700	4,567
2 1	4,900	5,100	4,900	14,900	4,967
3 1	4,800	5,100	5,200	15,100	5,033
4 1	5,200	5,100	4,900	15,200	5,067
0 2	4,900	4,800	4,900	14,600	4,867
1 2	4,900	5,100	4,700	14,700	4,900
2 2	5,100	4,900	5,900	15,900	5,300
3 2	5,100	4,900	4,800	14,800	4,933
4 2	5,100	5,200	5,100	15,400	5,133
Sumas	48,900	49,300	49,800	148,000	4,933

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2:

Diámetro ecuatorial

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	1,680	1,560	1,900	5,140	1,713
1 1	1,610	1,870	1,830	5,310	1,770
2 1	1,650	1,990	1,880	5,520	1,840
3 1	1,670	1,900	1,890	5,460	1,820
4 1	1,660	1,980	1,960	5,600	1,867
0 2	1,580	1,870	1,980	5,430	1,810
1 2	1,620	1,960	1,950	5,530	1,843
2 2	1,730	1,890	1,990	5,610	1,870
3 2	1,710	1,920	1,930	5,560	1,853
4 2	1,880	1,980	2,080	5,940	1,980
Sumas	16,790	18,920	19,390	55,100	1,837

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3:

Diámetro Polar de bayas

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	1,880	1,850	1,960	5,690	1,897
1 1	1,870	2,140	2,090	6,100	2,033
2 1	1,700	2,450	2,070	6,220	2,073
3 1	1,780	2,250	2,200	6,230	2,077
4 1	2,020	2,290	2,210	6,520	2,173
0 2	1,890	2,130	2,240	6,260	2,087
1 2	1,790	2,240	2,250	6,280	2,093
2 2	1,990	2,180	2,130	6,300	2,100
3 2	1,880	2,440	2,290	6,610	2,203
4 2	1,980	2,450	2,350	6,780	2,260
Sumas	18,780	22,420	21,790	62,990	2,100

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4:

Grados brix

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	17,800	18,400	15,800	52,000	17,333
1 1	17,200	18,600	18,200	54,000	18,000
2 1	18,800	16,000	16,000	50,800	16,933
3 1	18,000	18,200	17,800	54,000	18,000
4 1	19,300	19,500	17,600	56,400	18,800
0 2	19,000	17,200	18,000	54,200	18,067
1 2	16,200	17,200	17,200	50,600	16,867
2 2	17,600	16,200	13,800	47,600	15,867
3 2	16,000	19,400	17,300	52,700	17,567
4 2	15,400	16,200	16,000	47,600	15,867
Sumas	175,300	176,900	167,700	519,900	17,330

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5:

PH

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	3,340	3,470	3,120	9,930	3,310
1 1	3,210	3,400	3,210	9,820	3,273
2 1	3,300	3,260	3,800	10,360	3,453
3 1	3,230	3,260	3,190	9,680	3,227
4 1	3,340	3,340	3,190	9,870	3,290
0 2	3,360	3,210	3,120	9,690	3,230
1 2	3,190	3,190	3,150	9,530	3,177
2 2	3,150	3,080	3,080	9,310	3,103
3 2	3,030	3,280	3,130	9,440	3,147
4 2	3,130	3,090	3,170	9,390	3,130
Sumas	32,280	32,580	32,160	97,020	3,234

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6:
Peso de racimo

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	334,000	356,360	443,550	1133,910	377,970
1 1	395,800	394,000	340,750	1130,550	376,850
2 1	302,180	459,600	343,750	1105,530	368,510
3 1	540,070	392,600	384,440	1317,110	439,037
4 1	254,680	549,500	391,060	1195,240	398,413
0 2	281,520	412,760	425,950	1120,230	373,410
1 2	467,290	511,800	414,080	1393,170	464,390
2 2	404,500	500,700	477,100	1382,300	460,767
3 2	345,190	774,500	549,500	1669,190	556,397
4 2	423,260	840,150	470,400	1733,810	577,937
Sumas	3748,490	5191,970	4240,580	13181,040	439,368

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7:

Materia seca

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	19,180	19,630	25,950	64,760	21,587
1 1	19,930	23,000	26,640	69,570	23,190
2 1	20,190	22,700	20,430	63,320	21,107
3 1	19,590	23,210	22,870	65,670	21,890
4 1	23,950	20,960	24,120	69,030	23,010
0 2	17,890	20,770	22,060	60,720	20,240
1 2	18,020	26,430	22,150	66,600	22,200
2 2	20,150	22,140	21,320	63,610	21,203
3 2	16,300	26,010	26,660	68,970	22,990
4 2	17,840	20,490	19,370	57,700	19,233
Sumas	193,040	225,340	231,570	649,950	21,665

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8

Número de racimos

A x B	I	II	III	Sumas	Prom
0 1	62,000	40,000	47,000	149,000	49,667
1 1	42,000	35,000	37,000	114,000	38,000
2 1	44,000	46,000	44,000	134,000	44,667
3 1	46,000	51,000	44,000	141,000	47,000
4 1	63,000	35,000	48,000	146,000	48,667
0 2	44,000	45,000	55,000	144,000	48,000
1 2	59,000	35,000	37,000	131,000	43,667
2 2	63,000	40,000	60,000	163,000	54,333
3 2	60,000	26,000	55,000	141,000	47,000
4 2	44,000	30,000	55,000	129,000	43,000
Sumas	527,000	383,000	482,000	1392,000	46,400

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9:**Acidez**

A x B	I	II	III	Sumas	Promedio
0 1	7,28	7,88	6,23	21,39	7,13
1 1	7,28	6,00	5,55	18,83	6,28
2 1	6,23	6,23	6,15	18,61	6,20
3 1	5,55	6,08	6,15	17,78	5,93
4 1	6,15	6,68	6,00	18,83	6,28
0 2	7,31	5,59	6,23	19,13	6,38
1 2	6,86	6,30	4,43	17,59	5,86
2 2	7,16	5,18	4,13	16,47	5,49
3 2	6,08	6,30	6,00	18,38	6,13
4 2	6,38	6,98	6,90	20,26	6,75
Sumas	66,28	63,22	57,77	187,27	6,24

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10:

Diámetro de pámpanos

V x P	I	II	III	Sumas	Prom
1 0	0,740	0,770	0,820	2,330	0,777
1 1	0,750	0,710	0,790	2,250	0,750
1 2	0,710	0,780	0,720	2,210	0,737
1 3	0,680	0,830	0,800	2,310	0,770
1 4	0,730	0,670	0,650	2,050	0,683
2 0	0,790	0,770	0,770	2,330	0,777
2 1	0,790	0,810	0,750	2,350	0,783
2 2	0,720	0,750	0,789	2,259	0,753
2 3	0,740	0,750	0,670	2,160	0,720
2 4	0,700	0,810	0,750	2,260	0,753
Sumas	7,350	7,650	7,509	22,509	0,750

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11:
Número de semillas

V x P	I	II	III	Sumas	Prom
1 0	2,800	2,600	1,800	7,200	2,400
1 1	2,450	2,650	2,750	7,850	2,617
1 2	2,600	2,150	1,800	6,550	2,183
1 3	2,400	3,500	2,350	8,250	2,750
1 4	2,400	2,900	2,300	7,600	2,533
2 0	3,000	2,700	2,800	8,500	2,833
2 1	2,450	2,200	2,150	6,800	2,267
2 2	2,900	1,800	1,850	6,550	2,183
2 3	2,550	1,450	2,450	6,450	2,150
2 4	2,800	2,200	2,300	7,300	2,433
Sumas	26,350	24,150	22,550	73,050	2,435

Fuente: Elaboración propia

Foto 1: Campo experimental



Foto 2: Floración y cuajado



Foto 3: El anillado (incisión Anular)



Foto 4: Aplicación de ácido giberélico

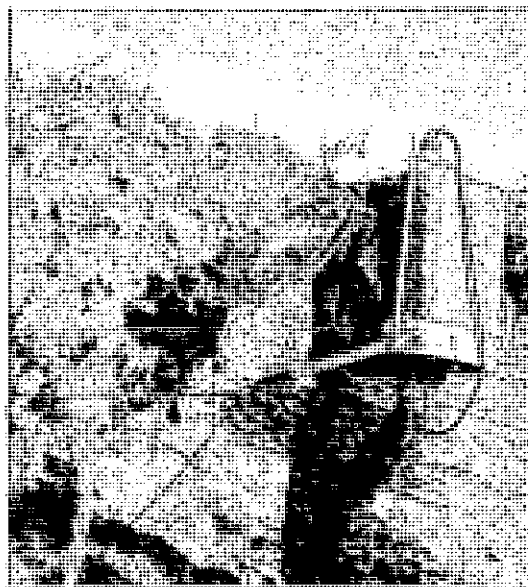


Foto 5: Tratamiento en etapa de desarrollo de bayas

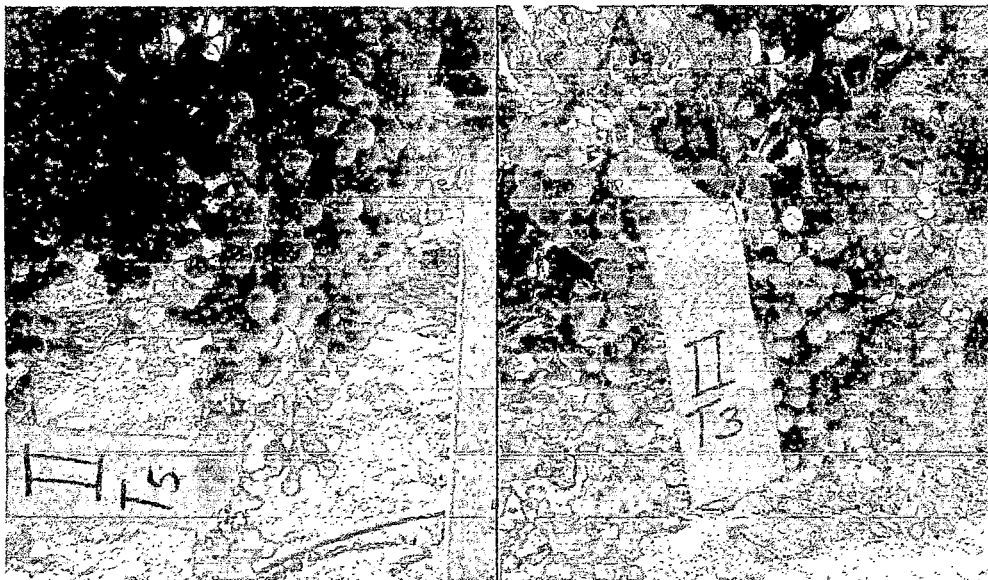


Foto 6: Tratamientos en etapa de envero

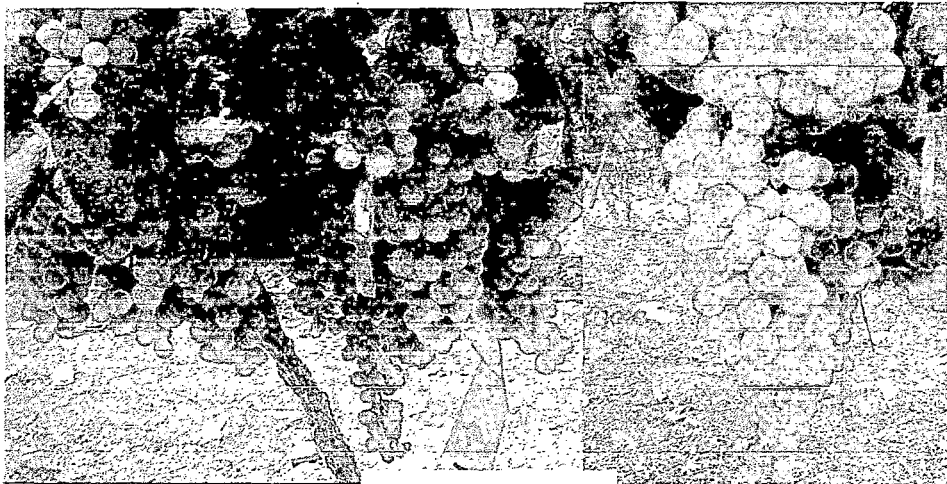


Foto 7: Toma de muestras en campo



Foto 8: Pesado de bayas



Foto 9: Calibre (diámetros)

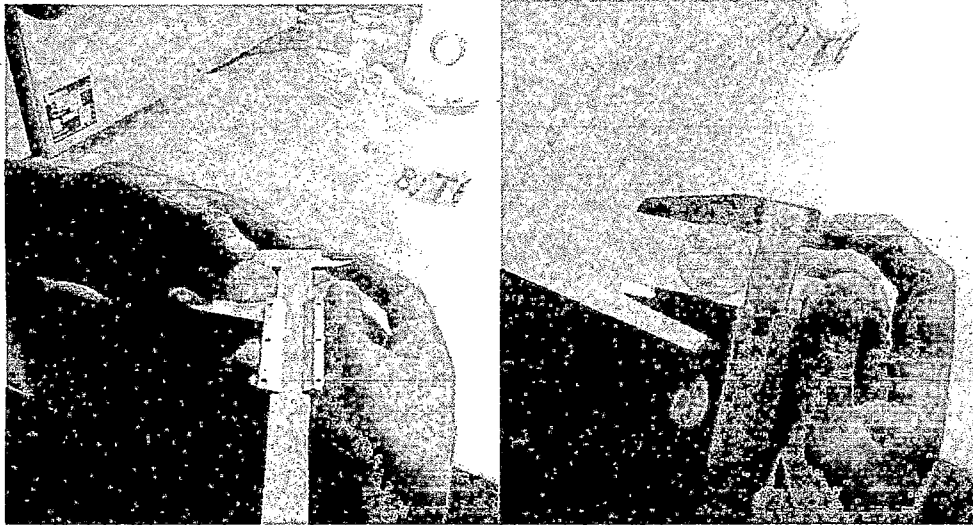


Foto 10; Estrujado y jugo de uva

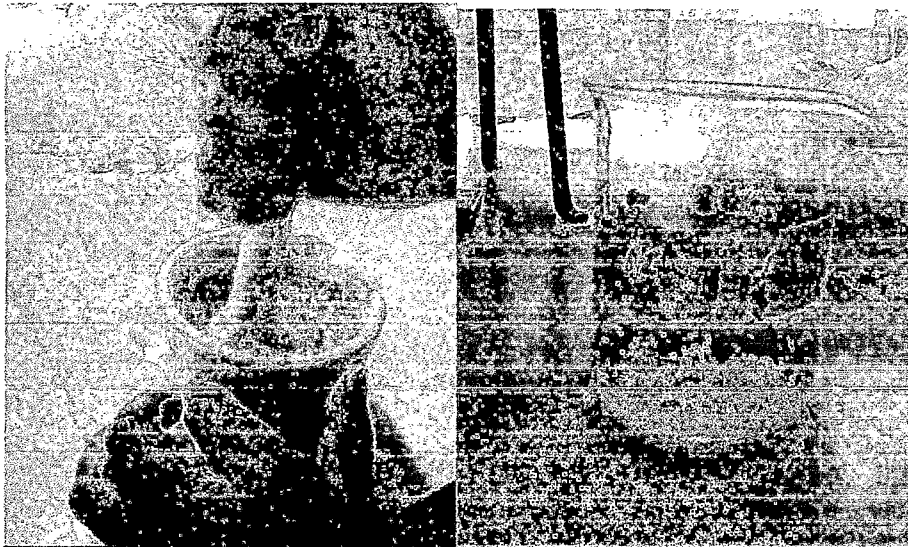


Foto 11: Medida de PH.

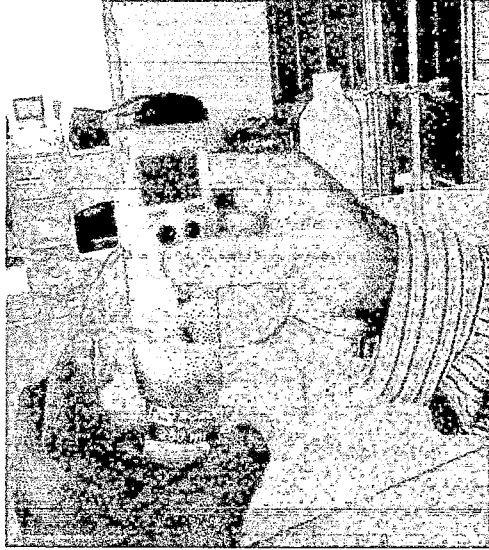


Foto 12: Refractómetro (grados Brix)

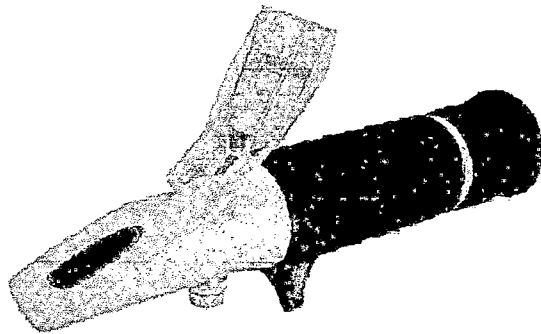


Foto 13: Titulación (acidez total)

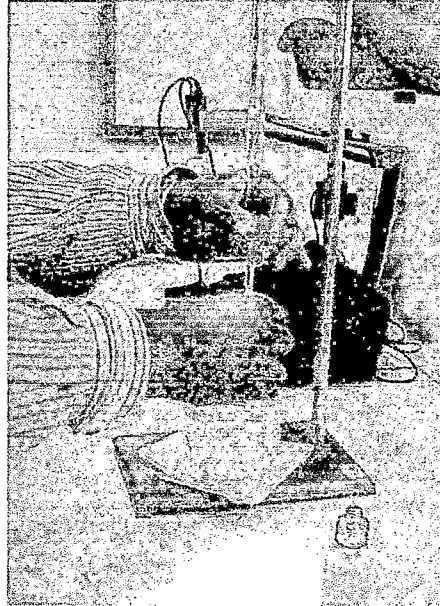


Foto 14: Secado al horno (materia seca)



Foto 15: Pesado antes y después del secado (balanza analítica)



Foto 16: Cosecha y pesado

