

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DEL EFECTO DE TECNICAS CULTURALES Y APLICACIÓN  
DE ACIDO GIBERELICO EN PARAMETROS DE CALIDAD DEL RACIMO DE  
LOS Cultivares *ITALIA* y *MOSCATEL DE HAMBURGO* (*Vitis vinifera* L.).

por

Verónica Jannette BALDASSINI GRILLI  
Pablo Salvador DUARTE VIVAS

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO

URUGUAY

1999

Tesis aprobada por:

Director: MILKA FERRER  
Nombre completo y firma

ALBERTINA GUARINON  
Nombre completo y firma

JULIO BORSANI  
Nombre completo y firma

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

Autor: \_\_\_\_\_  
Nombre completo y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre completo y firma

## **AGRADECIMIENTOS**

Al productor vitícola, Sr. Santero y su familia, por suministrarnos el lugar del ensayo y todo su apoyo.

A los docentes de la Cátedra de Fruticultura: Ing. Agr. Milka Ferrer, Ing. Agr. Albertina Guarinoni e Ing. Agr. Gianfranca Camussi.

Al Ing. Agr. Julio Borsani.

A los docentes de la Cátedra de Estadísticas, en especial al Ing. Agr. Juan Burgueños.

Al Ing. Agr. Esteban Graff.

A nuestros amigos que nos ayudaron en la cosecha, procesamientos de datos, etc.: Ariel Hernández, Ana Piedrabuena, Patricia Escudero, Fabiana Bonfiglio, Alvaro Trinidad, Federico Amorín.

A nuestros amigos de Microscopía: Juan Carlos y Alvaro.

A todos nuestros amigos de Facultad: Ana, Lola, Patricia, Anina, Fabiana, Laura, Horacio, Fernando, Gonzalo, Jhonny, Federico, Verónica, Gustavo, Santiago, Raúl, Margarita, María, Canario, Nacho, Chiche, Camilo, Carolina, Enrique, Eduardo, Lalo, Luis.

Por último le dedicamos en forma muy especial el siguiente trabajo de Tesis, a nuestras familias por su gran apoyo durante todo el transcurso de nuestra carrera.

## TABLA DE CONTENIDOS

	<i>Página</i>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
TABLA DE CONTENIDO .....	IV
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. INTRODUCCION .....	1
2. MATERIALES Y METODOS .....	4
2.1. Descripción del viñedo .....	5
2.2. Manejo del viñedo.....	6
2.2.1. Operaciones en verde .....	6
2.2.1.1. Deshojado .....	6
2.2.1.2. Manejo del racimo .....	6
2.3. Diseño experimental .....	7
2.4. Tratamientos .....	7
2.4.1. Descripción de los manejos por tratamientos .....	8
2.4.1.1. Raleo de bayas .....	8
2.4.1.2. Preparación y aplicación del producto .....	8
2.5. Seguimiento del crecimiento de las bayas .....	9
2.6. Seguimiento del crecimiento del raquis .....	9
2.7. Momento y ejecución de la cosecha .....	9
2.8. Normas de calidad .....	10
2.9. Evaluación de la cosecha .....	11
2.10. Análisis estadístico .....	13

3. RESULTADO Y DISCUSIÓN del cv. <i>ITALIA</i> .....	14
3.1. Evaluación del racimo .....	15
3.1.1. Peso del racimo .....	15
3.1.2. Forma del racimo .....	17
3.1.3. Defectos del racimo .....	18
3.1.4. Apariencia del racimo .....	19
3.1.5. Número y peso de desgrane .....	21
3.1.6. Peso, ancho y largo del raquis .....	22
3.1.7. Diámetro del raquis .....	23
3.1.8. Diámetro del pedicelo y receptáculo .....	24
3.2. Evaluación de la baya .....	25
3.2.1. Tamaño final de bayas .....	25
3.2.2. Número y peso de semillas .....	27
3.2.3. Fuerza de despedicelado .....	28
3.2.4. Sólidos solubles y acidez total .....	29
3.3. Seguimiento del crecimiento de las bayas .....	32
3.4. Rendimiento.....	36
3.4.1. Rendimiento estimado por planta y por hectárea ....	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL cv. <i>MOSCATEL</i> <i>DE HAMBURGO</i> .....	39
4.1. Evaluación del racimo .....	40
4.1.1. Peso del racimo .....	40
4.1.2. Forma del racimo .....	42
4.1.3. Defectos del racimo .....	43
4.1.4. Apariencia del racimo .....	44
4.1.5. Número y peso de desgrane .....	45
4.1.6. Peso, ancho y largo del raquis .....	46
4.1.7. Diámetro del raquis .....	48

4.1.8. Diámetro del pedicelo y receptáculo .....	49
4.2. Evaluación de las bayas .....	50
4.2.1. Tamaño final de bayas .....	50
4.2.2. Número y peso de semillas .....	52
4.2.3. Fuerza de despedicelado .....	53
4.2.4. Sólidos solubles y acidez total .....	54
4.3. Seguimiento del crecimiento de las bayas .....	56
4.4. Rendimiento .....	59
4.4.1. Rendimiento estimado por planta y por hectárea ..	59
5. COMPARACION ENTRE CULTIVARES.....	62
6. CONCLUSIONES .....	66
7. RESUMEN .....	68
8. BIBLIOGRAFIA .....	71
9. ANEXO .....	73

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°:

	Página
1. Descripción de los tratamientos en el cv. <i>Italia</i> . .....	7
2. Descripción de los tratamientos en el cv. Moscatel de Hamburgo. ....	7
3. Peso promedio de racimo por tratamiento. ....	15
4. Nivel medio del parámetro apariencia del racimo por tratamiento. ....	20
5. Número promedio de desgrane. ....	21
6. Peso promedio de desgrane. ....	21
7. Valores promedios de largo y ancho del raquis. ....	22
8. Peso promedio del raquis. ....	22
9. Diámetro promedio del raquis según tratamiento. ....	23

10. Diámetro promedio del pedicelo y receptáculo según tratamiento.....	24
11. Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial, <17, entre 17 - 23 y > 23 mm según tratamiento.....	25
12. Peso promedio de bayas por categorías de calibre según tratamientos.....	26
13. Porcentaje de bayas con peso promedio igual o mayor a 10 gr. según tratamiento.....	27
14. Número promedio de semillas viables e inviables por tratamiento.....	27
15. Fuerza de despedicelado.....	28
16. Fuerza de despedicelado relacionada a peso de grano estándar.....	29
17. Análisis de contrastes de los modelos para diámetro de bayas.....	33

18. Análisis de contrastes de los modelos para peso de bayas.....	34
19. Rendimiento estimado por planta y por hectárea expresado en kg. y porcentaje según tratamiento.....	36
20. Rendimiento por planta y por hectárea de racimos mayores a 300 gr. según tratamiento.....	37
21. Rendimiento por planta y por hectárea de racimos con nivel de apariencia bueno (4) y muy bueno (5) según tratamiento.....	37
22. Porcentaje de uva exportable por hectárea.....	37
23. Peso promedio del racimo por tratamiento del cultivar <i>Moscatel de Hamburgo</i> . ....	40
24. Nivel medio del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.....	45
25. Número promedio de desgrane.....	45
26. Peso promedio de desgrane.....	46

27. Valores promedios de peso y largo del raquis.....	47
28. Ancho promedio del raquis.....	47
29. Diámetro promedio del raquis según tratamientos.....	48
30. Diámetro promedio del pedicelo y receptáculo según tratamiento.....	49
31. Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial, chico, menores y mayores o iguales a 18 mm según tratamiento.....	50
32. Peso promedio de bayas por categorías de calibre según tratamiento.....	51
33. Porcentaje de bayas con peso promedio igual o mayor a 7 gr. según tratamiento.....	51
34. Número promedio de semillas viables e inviables por tratamiento.....	52
35. Fuerza de despedicelado.....	53
36. Fuerza de despedicelado relacionado con peso de grano estándar.....	53

37. Análisis de contrastes de los modelos para peso de bayas.....	58
38. Rendimiento estimado por planta y por hectárea expresado en kg. y porcentaje según tratamiento.....	59
39. Rendimiento por planta y por hectárea de racimos mayores a 300 gr. según tratamiento.....	60
40. Rendimiento por planta y por hectárea de racimos con nivel de apariencia bueno (4) y muy bueno (5) según tratamiento.....	60
41. Porcentaje de uva exportable por hectárea.....	60
42. Comparación entre los dos cultivares .....	65

**Figura N:**

1. Distribución de los racimos en categoría de peso, expresado en porcentaje por tratamiento del cv. <i>Italia</i> ...	16
2. Distribución de los racimos según su forma según tratamiento.....	17
3. Distribución de los racimos según observaciones expresadas en porcentajes por tratamiento.....	18

4. Porcentaje del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.....	20
5. Distribución de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial según tratamiento.....	25
6. Evolución de los Sólidos Solubles Totales (° Brix) por tratamiento.....	30
7. Evolución de la acidez total (NAOH 0,1 N) por tratamiento.....	31
8. Representación gráfica del crecimiento de las bayas expresado en diámetro (mm).....	32
9. Representación gráfica del crecimiento de las bayas, expresado en peso (gr).....	35
10. Distribución de los racimos en categoría de peso, expresado en porcentaje por tratamiento del cv. <i>Moscatel de Hamburgo</i> .....	41
11. Distribución de los racimos según su forma según tratamiento.....	42

12. Distribución de los racimos según observaciones expresadas en porcentajes por tratamiento.....	43
13. Porcentaje del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.....	44
14. Distribución de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial según tratamiento. ....	50
15. Evolución de los Sólidos Solubles Totales (° Brix) por tratamiento.....	54
16. Evolución de la acidez total (NAOH 0,1 N) por tratamiento.....	56
17. Representación gráfica del crecimiento de las bayas expresado en diámetro (mm).....	57
18. Representación gráfica del crecimiento de las bayas, expresado en peso (gr).....	58

## **1.- INTRODUCCION**

## 1.- INTRODUCCION

La producción de uva de mesa en el Uruguay viene sufriendo un cambio importante en sus estructuras productivas y de postcosecha, para la obtención de uva de calidad exportable.

Para conseguir dicho objetivo se tomó como prioritario el Programa de Reconversión y Desarrollo de la Granja (PREDEG), dentro del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), conjuntamente con INAVI, integrante del PREDEG y pilar fundamental del desarrollo vitivinícola del país.

### **Evolución de la producción de variedades de mesa en kilogramos.**

Declaración jurada cosecha efectiva 1994 - 1995 - 1996 - 1997.

Variedades	Año 1994	Año 1995	Año 1996	Año 1997
Cardinal	972.622	1.057.967	998.578	972.366
Alphonso Lavalle	53.134	92.093	114.052	189.778
Ribol	600	4.360	38.060	87.589
Moscatel de Hamburgo	(*)	(*)	(*)	1.037.673
Italia	110.218	354.611	660.395	1.431.908
Danlas	31.825	48.504	55.642	43.700

(\*) No hay datos para los años 1994 - 1995 - 1996.

En el Programa de Reconversión, el cultivar *Italia* es la única variedad blanca recomendada para uva de mesa, mientras que el cultivar *Moscatel de Hamburgo* es una de las más importantes dentro de las variedades tintas.

En ambos cultivares, por sus características de producción, se deben realizar técnicas de manejo culturales y combinaciones de éstas con aplicaciones de GA3 exógeno, que le permitan cumplir con las normas de calidad exigidas.

La calidad alcanzada por estos dos cultivares en el Uruguay utilizando únicamente prácticas culturales no es suficiente para que ésta sea competitiva en el mercado regional (Brasil) sobre todo en lo que se refiere a tamaño de baya.

El objetivo del presente trabajo es mejorar la calidad del racimo en ambos cultivares mediante la combinación de prácticas culturales con la aplicación del ácido giberélico.

Este trabajo es una continuación del estudio realizado por Hayashi y Hernández en el año 1997 en el cultivar *Italia* y un primer año de evaluación en el cultivar *Moscatel de Hamburgo*.

Por dicho motivo las consultas a realizar desde el punto de vista bibliográfico se podrán dilucidar en el trabajo de Tesis realizado por los autores anteriormente mencionados.

## **2 . - MATERIALES Y METODOS.**

## 2 - MATERIALES Y METODOS.

### 2.1 - Descripción del viñedo.

El ensayo se llevó a cabo en un viñedo comercial y se realizó en el cultivar *Italia* y en el cultivar *Moscatel de Hamburgo*. El mismo está ubicado en la zona de Carrasco del Sauce, departamento de Canelones.

Este ensayo se desarrolló durante el ciclo productivo 1997-98.

- ⇒ Cultivar: *Italia*
  - ⇒ Portainjerto: SO4
  - ⇒ Edad: 4 años.
  - ⇒ Marco de plantación: 3,30 x 1,20 m.
  - ⇒ Densidad: 2525 pl/há.
  - ⇒ Sistema de conducción: lira abierta
    - ▷ Altura máxima de la lira: 2,00 m.
    - ▷ Abertura superior: 2,00 m.
    - ▷ Abertura inferior: 0,70 m.
    - ▷ Altura del primer alambre: 1,15 m.
    - ▷ Altura de los alambres portadores de los elementos de poda: 1,20 m.
    - ▷ Distancia de los alambres portadores de los elementos de poda: 1,40 m.
  - ⇒ Sistema de poda: Guyot doble en ambos planos de la lira.
- 
- ⇒ Cultivar: *Moscatel de Hamburgo*
  - ⇒ Portainjerto: SO4
  - ⇒ Edad: 6 años
  - ⇒ Marco de plantación: 3,30 x 1,20 m.
  - ⇒ Densidad: 2525 pl/há.
  - ⇒ Sistema de conducción: lira abierta
    - ▷ Altura máxima de la lira: 2.05 m.
    - ▷ Abertura superior: 2,00 m.
    - ▷ Abertura inferior: 0,70 m.
    - ▷ Altura del primer alambre: 1,15 m.
    - ▷ Altura de los alambres portadores de los elementos de poda: 1,20 m.
    - ▷ Distancia de los alambres portadores de los elementos de poda: 1,40 m.
  - ⇒ Sistema de poda: Guyot doble en ambos planos de la lira.

## **2.2 - Manejo del viñedo.**

### **2.2.1 - Operaciones en verde.**

Previo a la instalación del ensayo, se llevaron a cabo las denominadas operaciones en verde (deshojado y raleo de bayas en pre floración o cepillado).

Estas operaciones fueron realizadas por el personal a cargo del viñedo en todas las plantas del mismo, excepto en aquellas que se dejaron como testigo, las cuales no tenían ningún tipo de manejo (T), siendo un requisito para la iniciación de los tratamientos incluidos en el ensayo.

#### **2.2.1.1 - Deshojado.**

Durante el período comprendido entre el 20 y 30/10/97, se realizó el deshojado. El mismo consistió en la eliminación de todas las hojas ubicadas por debajo del nudo en el que se encontraba el primer racimo.

#### **2.2.1.2 - Manejo del racimo.**

Se realizó raleo de bayas en pre floración (eliminación de botones florales) en forma mecánica. En las condiciones del ensayo, dicho proceso se efectuó entre el 20 y 25/10/97 y estuvo a cargo del personal del viñedo.

El raleo de botones florales consistió en pasar un cepillo plástico específico para este manejo, dos o más veces, dependiendo de la cantidad de botones florales presentes en la inflorescencia.

### 2.3 - Diseño experimental.

El diseño experimental fue de parcelas al azar, con 6 repeticiones por cada tratamiento y cada parcela estuvo compuesta de una planta.

Las plantas fueron seleccionadas teniendo en cuenta los siguientes criterios: diámetro de tronco (midiendo 10 cm. por encima del injerto), crecimiento, vegetación, número de racimos y número de cargadores.

### 2.4 - Tratamientos.

El ensayo incluyó 5 tratamientos en el cv. *Italia* y 3 tratamientos en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.

**Cuadro N° 1:** Descripción de los tratamientos realizados en el cv. *Italia*

Tratamiento	Manejo
T0	Raleo de bayas, sin GA3**
T1	Raleo de bayas + GA3 (15 ppm)
T2	Raleo de bayas + GA3 (30 ppm)
T3	Raleo de bayas + GA3 (30 ppm) + GA3 (15ppm)
T	Testigo*

\* Las plantas testigo no fueron sometidas a otros manejos a excepción del deshojado.

\*\* Las plantas del tratamiento T0 presentaron el manejo mencionado anteriormente, con la finalidad de obtener una mejor estimación entre los tratamientos y el testigo (2° testigo).

**Cuadro N° 2:** Descripción de los tratamientos realizados en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.

Tratamiento	Manejo
T0	Raleo de bayas, sin GA3
T1	Raleo de bayas + GA3 (15 ppm)
T2	Raleo de bayas + GA3 (30 ppm)

## 2.4.1- Descripción de los manejos de los tratamientos.

### 2.4.1.1 - Raleo de bayas.

El criterio considerado fue dejar entre 60 y 90 granos por racimo dependiendo del cultivar. Para ello se eliminaron manualmente bayas mal formadas, dañadas, manchadas o aquellas que por su ubicación daban un aspecto compacto al racimo.

El raleo se realizó el día 6/1/98, tres semanas luego de la primera aplicación de ácido giberélico, debido a problemas de tipo operativo, luego de que el grano había superado el tamaño arveja, correspondiente al Estado 31 de la Escala de Eichhorn y Lorenz.

### 2.4.1.2- Preparación y aplicación del producto.

Se utilizó el producto comercial Giberélico -Anasac- polvo soluble efervescente, principio activo Acido Giberélico (GA3) al 10%.

Se prepararon soluciones de 15 y 30 ppm. de GA3. La aplicación se realizó directamente sobre el racimo hasta punto de goteo, para la cual se utilizaron pulverizadores de jardín previamente calibrados.

Para determinar el momento adecuado para la aplicación del producto, se realizaron medidas de diámetro y peso de bayas y observación a campo del estado fenológico.

De esta forma se detectó el momento más oportuno para la aplicación, siguiendo los criterios manejados por Pereira M. en sus ensayos realizados en Brasil en el cv. Italia y por Hayashi y Hernandez en el mismo cultivar, en el año 1997.

La primera aplicación se realizó cuando en el estado 31 de la Escala de Eichhorn y Lorenz ( se corresponde con un diámetro ecuatorial de 13-15 mm ), y la segunda aplicación se realizó cuando la baya presentaba un diámetro de 18-20 mm promedio.

Las fechas de aplicación fueron las siguientes: primera aplicación 18/12/97 y la segunda se realizó el 9/1/98.

## **2.5 - Seguimiento del crecimiento de las bayas.**

Se tomaron muestras de 25 bayas por tratamiento a partir de la fecha 16/12/97 para ambos cultivares, con la finalidad de estudiar la evolución del crecimiento de las mismas hasta la cosecha, a través de la medición del diámetro ecuatorial (calibre) y del peso (balanza de precisión). La frecuencia de dichos muestreos fue cada 7 u 8 días.

## **2.6 - Seguimiento del crecimiento del raquis.**

Se determinaron varias medidas de largo de raquis con un intervalo entre mediciones de 8 días aproximadamente. Esto se realizó para determinar el momento de detención del crecimiento del mismo.

Las mediciones se realizaron sobre 2 racimos por tratamiento para cada uno de los cultivares. Las plantas (3 por tratamiento) se eligieron al azar, de estas plantas se seleccionó una de ellas en la cual se aleatorizaron los racimos a evaluar (2 ), ubicándolos en dos de los cuatro brazos, tratando de que las posibles diferencias micro ambientales (principalmente exposición solar) fueran compensadas.

## **2.7- Momento y ejecución de la cosecha.**

Para determinar el momento de la cosecha se consideraron los siguientes índices: sólidos solubles totales (SST), acidez total, color y tamaño de las bayas.

Los SST se midieron por refractometría, considerando como límite mínimo para la cosecha 14,5 ° Brix para el cv. *Italia* y 16 ° Brix para el cv. *Moscatel de Hamburgo*, siendo estos los valores mínimos admisibles en las normas de calidad.

La acidez se determinó mediante la titulación ácido-base, expresada en gr. de ácido sulfúrico por litro de jugo con una solución valorada de NaOH, 0,1 N.

Para llevar a cabo estos análisis químicos se extrajeron muestras de 25 granos por tratamiento en cada uno de los cultivares, en cinco fechas sucesivas (3/2, 12/2, 20/2, 25/2 y 27/2/98, para el cv. *Moscatel de Hamburgo*; 3/2, 12/2, 20/2, 25/2 y 7/3/98 para el cv. *Italia*).

Las mismas provenían de 6 plantas seleccionadas fuera del ensayo y sometidas a los mismos tratamientos. Esto fue debido a que se consideró que la extracción de granos de los racimos del ensayo podría afectar el resultado final.

En el caso del color, índice físico, se observó su uniformidad a nivel de campo, y el pasaje del verde al verde-amarillo en el cv. *Italia* y del color verde a negro violáceo en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.

La cosecha del ensayo se realizó el 27/2/98 para el cv. *Moscatel de Hamburgo* y el 7/3/98 para el cv. *Italia*. Los racimos se cosecharon con tijeras específicas para la misma, cortando a ras del sarmiento y tomándolo siempre del pedúnculo para evitar la eliminación de la capa de pruina, la cual cumple un rol importante en la protección de la baya.

Los racimos se colocaron en planchas previamente identificadas con el tratamiento, número de fila y de planta.

## 2.8 - Normas de calidad

Los parámetros y niveles considerados y exigidos para la categoría I son:

- peso del racimo mayor o igual a 300 gr.
- forma del racimo característica del cultivar (cónica).
- bayas uniformemente distribuidas en el racimo.
- coloración uniforme, porcentaje de bayas superior al 85 % con coloración típica del cultivar.
- diámetro ecuatorial de bayas igual o mayor a 23 mm para el cv. *Italia* y 18 mm para el cv. *Moscatel de Hamburgo*.
- contenidos de sólidos solubles superior a 14,5 en el cv. *Italia* y 16 ° Brix. en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.
- bayas con capa de pruina virtualmente intactas.
- bayas libres de daños de insectos o enfermedades.

## 2.9 - Evaluación de la cosecha.

Se realizó una primera evaluación de la cosecha total por tratamiento, en la cual se determinaron los siguientes parámetros:

- \* **Peso del racimo:** se determinó el peso en gramo de cada racimo, en balanza de precisión ( $p = 0,01$  gr.), manteniendo su identificación por tratamiento y número de planta.
- \* **Forma del racimo:** los racimos con un peso mayor a 300 gr. fueron clasificados según su forma en:
  - irregular.
  - alargada.
  - cónica.
  - cilíndrica.
  - cúbico - arriñonada.
- \* **Defectos del racimo:** para cada racimo mayor a 300 gr., mediante apreciación visual se consideró la presencia de ciertos defectos tales como:
  - desuniformidad de tamaño de bayas.
  - granos rajados.
  - millerandage (granos chicos) en el cultivar *Italia*.
  - corrimiento en el cultivar *Moscatel de Hamburgo*.
  - apretado.
  - laxo.
- \* **Apariencia:** este parámetro es el resultado de la evaluación en conjunto de las variables forma y compactación del racimo, desuniformidad de bayas, presencia de granos chicos y granos rajados, coloración uniforme en todo el racimo (cv. *Moscatel de Hamburgo* en especial), en los racimos mayores a 300 gr..

Se clasificaron en:

- muy malo (1).
- malo (2).
- regular - bueno (3).
- bueno (4).
- muy bueno (5).

Luego, en una segunda evaluación realizada sobre una muestra de 8 racimos para el cv. *Italia* y 12 racimos para el cv. *Moscatel de Hamburgo* por tratamiento, seleccionados por ser los más representativos de cada tratamiento, a nivel de laboratorio se determinaron los siguientes parámetros:

- Número y peso de bayas según categorías de diámetro ecuatorial de las mismas.
- Número y peso de desgrane: hace referencia a las bayas desprendidas al sacudir el racimo tres veces.
- Peso, ancho y largo de raquis: el peso se midió con balanza de precisión ( $p = 0,01$  gr), el ancho máximo del raquis se determinó por el largo de las dos alas superiores y el largo del raquis principal, sin considerar el pedúnculo.
- Diámetro del raquis, pedicelo y receptáculo. Se midió con calibre electrónico ( $p = 0,1$  mm). El diámetro del raquis se evaluó a través de mediciones en tres sectores del mismo, en la parte superior, media e inferior.
- Sólidos solubles totales y acidez total.
- Número y peso de semillas viables e inviables: para la evaluación se consideró una muestra de 20 bayas del estrato de calibre mayor a 26 mm.
- Fuerza de despedicelado: se consideró una muestra de 10 bayas por tratamiento para ambos cultivares las cuales fueron sometidas a una fuerza cuantificada bajo forma de peso (gr).

## 2.10 - Análisis estadístico.

Se utilizó para el análisis estadísticos de los resultados el programa S.A.S. (Statistical Analysis System).

Se realizaron análisis de varianza y contrastes para las siguientes variables de respuesta: peso, forma y apariencia del racimo, peso y diámetro ecuatorial de 25 bayas y fuerza de despedicelado.

Se ajustaron modelos matemáticos para el estudio de la evolución del peso y diámetro de las bayas en función del tiempo. De esta forma se determinaba si los datos ajustaban, en forma significativa, a un modelo lineal, cuadrático, cúbico o cuártico.

Posteriormente se determinaron los coeficientes del modelo matemático y mediante análisis de contrastes se probó si aquellos tratamientos que ajustaban a un mismo modelo al mismo tiempo utilizaban la misma expresión matemática, es decir si los coeficientes de la ecuación diferían o no significativamente.

### **3. - RESULTADOS Y DISCUSION CULTIVAR *ITALIA***

### 3 - RESULTADOS Y DISCUSION CULTIVAR ITALIA.

#### 3.1 - Evaluación del racimo del cv. Italia.

##### 3.1.1 - Peso del racimo.

Para el estudio del peso del racimo a través del análisis estadístico, se utilizaron el total de los 660 racimos cosechados, dando como resultado efectos significativos de los tratamientos ( $P=0,0001$ ).

**Cuadro N° 3:** Peso promedio de racimo por tratamiento.

Tratamiento	Peso promedio(gr)
T0	593,2 a
T1	614,4 a
T2	641,9 a
T3	656,2 bc
T	743,6 c

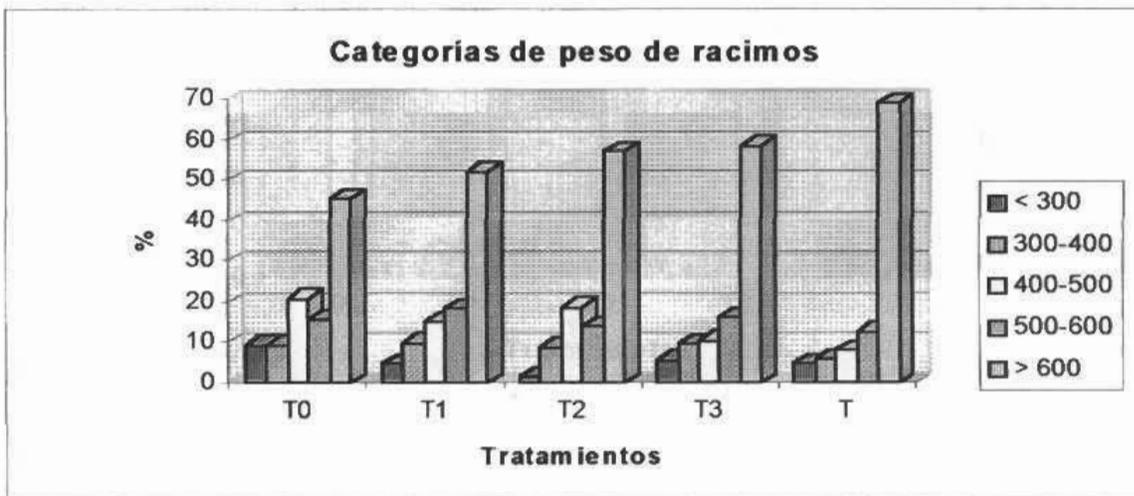
(\*) Valores seguidos de igual letra no difieren significativamente.  
( $P=0,0675$ ) Prueba Tukey.

Por comparación de medias (prueba Tukey), T y T3 obtuvieron un peso promedio de racimo significativamente superior a T0, T1 y T2, que no se diferencian significativamente entre sí. En el cuadro N° 3 se observan los resultados citados anteriormente.

Comparando el peso promedio del racimo, los tratamientos con GA3 no difirieron entre sí a excepción del tratamiento T3 con los tratamientos T2 y T1, el cual tenía una dosis de 30 + 15 ppm de GA3, explicando su mayor peso con respecto a los anteriores, coincidiendo con Bukovac et coll (1960).

La falta de diferencia significativa en el peso, entre los tratamientos con bajas dosis de GA3 (T1 y T2) puede ser debida a la falta de respuesta de los racimos frente a estas dosis. Para obtener un nivel de respuesta superior, debería utilizarse dosis mayores a 30 ppm; siendo similar a lo observado por Hayashi y Hernández, 1997.

**Gráfica N° 1:** Distribución de los racimos en categorías de peso, expresado en porcentaje por tratamiento. (Anexo, Cuadro N° 1).

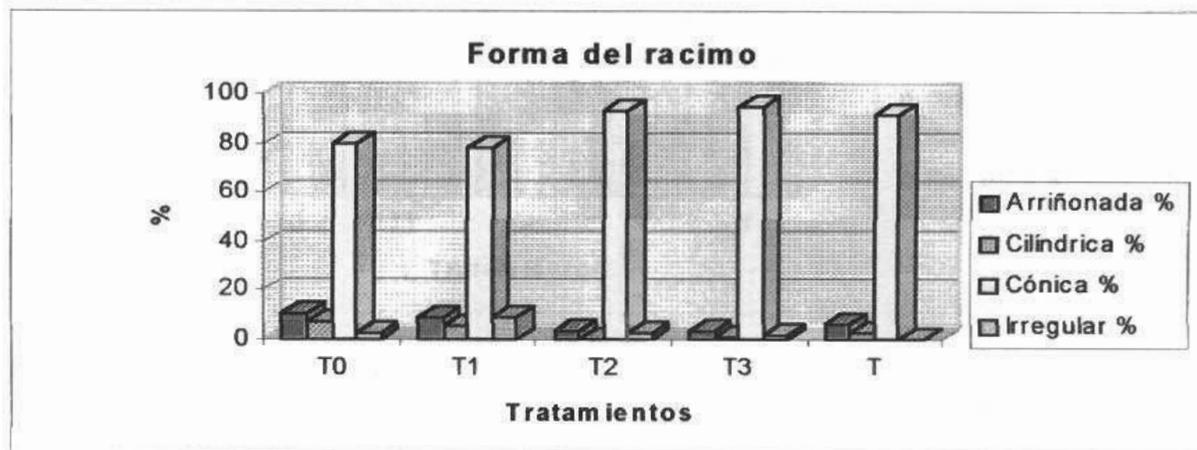


Al comparar el tratamiento testigo (T) con el resto de los tratamientos, se observa que él mismo presenta un peso promedio superior. Esto se debería a que a los racimos del tratamiento (T) no se les realizó ningún tipo de manejo cultural, como ser: raleo de inflorescencias, raleo manual de bayas, aplicaciones de GA3, a lo cual se suma que es un cultivar que posee un peso característico de racimo elevado. Sin embargo los racimos resultaron compactos, con desuniformidad de granos.

### 3.1.2- Forma del racimo.

En el análisis de la forma del racimo no se observó la presencia de la forma alargada en el total de racimos evaluados.

**Gráfica N° 2:** Distribución de los racimos según su forma expresado en porcentaje.



El mayor porcentaje de los racimos cosechados en todos los tratamientos tuvieron una forma cónica, siendo dicho porcentaje mayor al 90% en los tratamientos T3, T2 y T y mayor al 70% en los tratamientos T0 y T1.

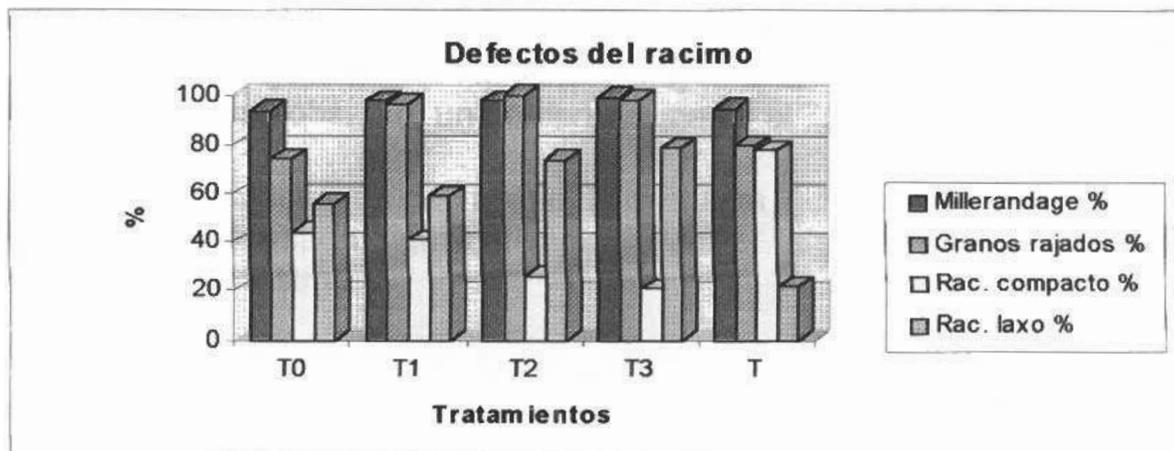
Esta variable no fue afectada debido a que no se realizó descolado, ni acortamiento de las alas superiores, además de que el cultivar presenta como una de las características del racimo la forma cónica del mismo.

Es importante indicar que, en este cultivar la ausencia de acortamiento de las alas superiores y un intenso descolado del raquis, genera racimos de forma arriñonada principalmente, como se observan en los tratamientos T, T0 y T1. (Anexo, Cuadro N° 2).

Por otra parte la ausencia de raleos de bayas en el testigo afectó en cierto aspecto, la forma del racimo por efecto de la compactación.

### 3.1.3 - Defectos del racimo.

**Gráfica N° 3:** Distribución de los racimos según observaciones expresadas en porcentaje por tratamientos. (Anexo, Cuadro N° 3).



Se observa que todos los tratamientos presentaron Millerandage, por encima de un 90 %.

De acuerdo con Pereira, M. (1992), se obtuvieron niveles más altos de granos chicos (millerandage) en los tratamientos con GA3, aunque las diferencias con los otros tratamientos (T y T0) no fueron muy grandes.

Esto podría ser consecuencia de una aplicación desuniforme sobre el racimo, quedando bayas sin ser alcanzadas por el producto, principalmente aquellas que están hacia el interior del racimo. Las bayas que fueron asperjadas se desarrollaron a una tasa mayor de crecimiento, dando como resultado una gran competencia, difiriendo en el desarrollo y maduración de las otras bayas (granos chicos).

La presencia de granos rajados en los racimos fue común en todos los tratamientos, en un porcentaje por encima del 70%, a diferencia de lo obtenido por Hayashi y Hernandez en el primer año de evaluación.

En este año en particular se observó una gran incidencia de granos rajados los cuales, además de ser una vía de entrada de enfermedades de post-cosecha, desmerecían el aspecto del racimo. Se encontró que en todos los tratamientos existía un alto porcentaje, sobre todo en aquellos tratamientos con aplicaciones de GA3.

Una hipótesis para explicar dicho fenómeno, fue la ocurrencia de importantes precipitaciones poco tiempo antes de realizar la cosecha y como el GA3 promueve una gran expansión del grano, conjuntamente con la lluvia, los granos de estos tratamientos fueron los más perjudicados.

Los tratamientos con manejo de racimo fueron los que presentaron mayor porcentaje de racimos laxos, mayor a un 50%, mientras que en el tratamiento T se observó un porcentaje mayor al 75 % de racimos compactos.

La compactación del racimo, la cual está incluida dentro de "defectos del racimo", fue afectada significativamente por el raleo de bayas en relación con el tratamiento testigo.

En los resultados, (Anexo, Cuadro N° 3), se observa claramente el efecto positivo del raleo de bayas coincidiendo con lo descrito por Eynard y Dalmasso (1990), Llorente y Dalla Pozza (1992), Pereira (1991).

Con respecto al raleo manual de bayas, en este cultivar en particular, se le dejaron de 60 a 70 bayas finales, las cuales representaban menos del 50% del total de bayas presentes al momento del raleo.

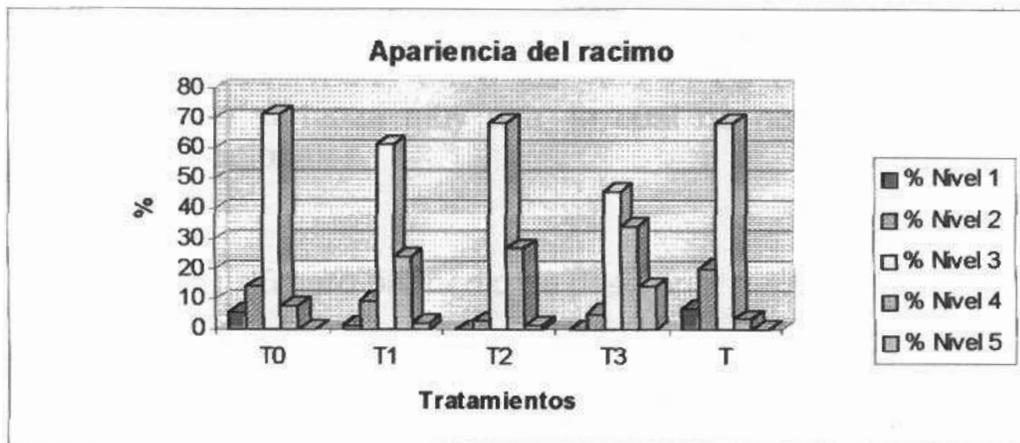
### **3.1.4 - Apariencia del racimo.**

Todos los racimos cosechados se consideraron para el análisis de apariencia del racimo.

En la siguiente gráfica se observa que el mayor porcentaje de racimos se encuentra en el nivel 3, con porcentajes mayores al 60% en los tratamientos T0, T1, T2y T ( 71%, 61,2%, 68,2% y 68,2% respectivamente) y para T3 con un porcentaje menor al 50%.

En los tratamientos con ácido giberélico, los racimos se concentran entre el nivel 3 y los superiores, mientras que en los demás tratamientos se concentran desde el nivel 1 al nivel 3, como se observa en la siguiente gráfica.

**Gráfica N° 4:** Porcentaje del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.



Se puede observar que en general todos los tratamientos se concentraban en un nivel de apariencia promedio entre 2,8 y 3,6.

**Cuadro N° 4:** Nivel medio del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.

Tratamientos	Nivel medio
T0	2,8
T1	3,2
T2	3,3
T3	3,6
T	2,7

Dentro de las diferencias existentes en dicho parámetro, los tratamientos con GA3 fueron los que presentaron mas altos promedios, siendo también los únicos que presentaron promedios mayores en el porcentaje de los niveles 4 y 5 (racimos buenos y muy buenos respectivamente) como se observa en el anexo (Cuadro N° 4).

La diferencia existente del nivel de apariencia entre los tratamientos T y T0 con respecto a T1, T2 y T3 está dada por la presencia de granos chicos y sobre todo a la mayor compacidad de los racimos principalmente, lo que desmerece el aspecto de los mismos (Anexo, Cuadros N° 3 y 4).

### 3.1.5 - Número y peso de desgrane

En lo que respecta a desgrane, no se observaron diferencias significativas entre el testigo y el resto de los tratamientos. Las diferencias importantes observadas entre los valores de este parámetro, dieron como resultado una varianza muy alta, lo cual no nos permite extraer resultados confiables adicionales.

**Cuadro N° 5:** Número promedio de desgrane.

Tratamientos	N° observaciones	Media (n°)	Desvío estándar
T0	8	0,77	0,87
T1	8	0,12	0,35
T2	8	0,99	0,68
T3	8	0,83	0,80
T	8	0,93	0,67

**Cuadro N° 6:** Peso promedio de desgrane.

Tratamientos	N° observaciones	Media (gr)	Desvío estándar
T0	8	7,00	8,67
T1	8	0,88	2,50
T2	8	9,40	8,00
T3	8	14,80	21,10
T	8	10,40	11,84

A pesar de que se aumentó el número de racimos a muestrear (8 racimos), a diferencia del primer año de evaluación, igualmente de los datos obtenidos en el ensayo, se concluye que para que estos sean mas confiables, se debería de ampliar el tamaño de la muestra (mayor a 8 racimos), para que la misma sea representativa.

### 3.1.6 - Peso, ancho y largo de raquis.

Para las variables peso, ancho y largo de raquis, no se encontraron diferencias significativas.

**Cuadro N° 7:** Valores promedios de largo y ancho del raquis.

Tratamiento	Largo (cm)	Desvío estándar	Ancho (cm)	Desvío estándar
T0	19,83	1,09	16,3	2,09
T1	19,81	1,09	18,84	2,09
T2	19,55	1,09	16,73	2,09
T3	18,31	1,02	17,86	1,94
T	18,69	1,02	17,16	1,94

**Cuadro N° 8:** Peso promedio del raquis.

Tratamiento	Peso (gr).	Desvío estándar
T0	17,92	1,57
T1	13,54	1,57
T2	15,48	1,57
T3	15,25	1,57
T	14,19	1,57

A diferencia de los obtenido por Pereira y Nienow (1997), pero en coincidencia con Hayashi y Hernández , (1997), no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos respecto al largo y ancho del raquis.

Con referencia al peso del raquis, no se obtuvo respuesta a diferencia del primer año de evaluación. Esta falta de aumento en respuesta a la aplicación de GA3 estaría dada a que el tratamiento testigo (T) presentaba un alto número de bayas, lo cual significó una mayor ramificación del raquis con el consiguiente aumento del peso.

### 3.1.7 - Diámetro del raquis.

El análisis de varianza mostró un efecto significativo de los tratamientos sobre el diámetro del raquis ( $p= 0,0797$ ).

El análisis de contrastes comparando el diámetro de raquis promedio del testigo (T) contra el promedio del T1 y T3, resultó con una significancia de 0,036. La comparación de T con T0 y T2 no fue significativa.

En el cuadro N° 9 se indican los promedios obtenidos en la evaluación de este parámetro, así como el desvío estándar de dichos promedios.

**Cuadro N° 9:** Diámetro promedio del raquis según los tratamientos.

Tratamiento	Diámetro del raquis (mm)	Desvío estándar
T0	3,68 ab	0,14
T1	3,42 b	0,14
T2	3,83 a	0,14
T3	3,43 b	0,13
T	3,84 a	0,13

(\*) valores seguidos de igual letra no difieren significativamente  
( $P=0,05$ ) Prueba Tukey.

El endurecimiento del raquis es citado por Coombe (1965), como un efecto secundario de la aplicación de GA3, mientras que Pereira y Fugino lo citan, pero no afectando la calidad del racimo.

Tarozzo (1983), citado por Pereira et al (1989), describió este efecto del GA3 sobre el raquis pero no alterando la calidad del racimo, sino como una dificultad al momento de realizar el embalaje de la fruta.

Aunque el análisis estadístico arrojó como resultado que T y T0 presentaban mayor diámetro de raquis, esto no coincidió con los observado al analizar los raquis visualmente, ya que los tratamientos que tenían mayor diámetro de raquis eran los tratamientos con giberélico y a mayor dosis mayor diámetro.

### 3.1.8 - Diámetro del pedicelo y receptáculo.

En el análisis estadístico se observaron efectos significativos de los tratamientos sobre la magnitud de ambos parámetros. El nivel de significancia fue de 0,0208 y 0,0888 para diámetro de pedicelo y receptáculo respectivamente.

Se comparó el promedio del testigo contra el promedio de los demás tratamientos, tanto para diámetro del pedicelo como para el diámetro de receptáculo. Los resultados para diámetro del pedicelo muestran que hubo significancia para T0, pero no fue diferente a T2 y T3.

En cuanto al diámetro del receptáculo los resultados indican que hubo significancia para T0 y T2, pero no para T1 y T3, comparados con el testigo.

**Cuadro N° 10:** Diámetro promedio del pedicelo y receptáculo en milímetros, según tratamiento.

Trat	Pedicelo		Receptáculo	
	media (mm)	desvío estándar	media (mm)	desvío estándar
T0	1,99 a	0,13	4,77 a	0,2
T1	1,46 b	0,13	4,22 b	0,2
T2	1,78 ab	0,13	4,48 a	0,2
T3	1,85 ab	0,12	4,39 ab	0,19
T	1,44 b	0,12	3,94 b	0,19

(\*) valores seguidos de igual letra no difieren significativamente (P=0,05) Prueba Tukey.

Los diámetros del raquis, pedicelo y receptáculo se vieron incrementados, sobre todo estos dos últimos, en los tratamientos con GA3 respecto a los no tratados, además de detectarse un endurecimiento del raquis, principalmente en el tratamiento con doble aplicación de GA3 (T3).

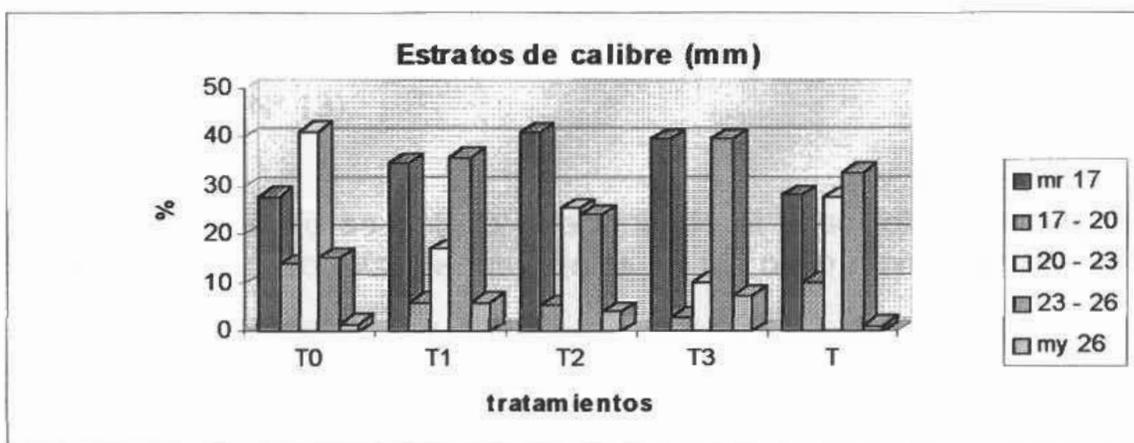
Otra hipótesis que se puede manejar en cuanto al incremento en los diámetros de pedicelo y receptáculo, sería que no podría diferenciarse la acción del ácido giberélico del manejo cultural del racimo, pudiéndose dar una acción en conjunto por lo observado en el Cuadro N° 10.

### 3.2 - Evaluación de las bayas del cv. Italia.

#### 3.2.1 - Tamaño final de bayas.

La evaluación de las bayas se realizó a través de la medición del número y peso de las mismas en cada categoría.

**Gráfica N° 5:** Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial según tratamiento.



Al observar la distribución de las bayas por categorías de calibre (diámetro en milímetros), los tratamientos T1, T3 y T, presentaron el mayor porcentaje de bayas en el estrato de 23-26 mm., para T0 se encontraron en el estrato 20-23 mm y para T2 en el de menor a 17mm.

**Cuadro N° 11:** Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial, menor a 17, entre 17-23 y mayor a 23 mm.

Tratamiento	< 17	17 - 23	> 23
T0	27,9	55,2	16,9
T1	34,9	23	42
T2	40,9	31	28,1
T3	39,7	13,1	47,2
T	28,2	37,8	34

Como se observa en el cuadro N°11 los tratamientos con Giberélico fueron los que presentaron mayores porcentajes de granos en los estratos superiores a 23 mm., con un porcentaje por encima del 40%, a excepción del tratamiento T2.

En coincidencia a lo citado por Valenzuela y Crawford (1996), el mayor porcentaje de bayas obtenida en el presente ensayo fue de calibres superiores a 23 mm (Anexo, Cuadro N° 5).

Los mismos investigadores obtuvieron peso promedio de bayas en el cultivar Italia de 8,8 y 8,9 gramos al ser tratadas con GA3 (10 y 20 ppm). En el presente ensayo la mayor parte de las bayas al momento de la cosecha en los tratamientos con GA3 tuvieron un peso superior a 9 gramos (74,7% de las bayas en T1, 57,5% en T2 y 75,4% en T3), mientras que en los tratamientos T y T0 solamente el 58% de las bayas superó este peso y en T0 solamente el 30,2% (cuadro N° 13).

El porcentaje se obtuvo relacionando el peso total de los granos por categoría y el peso total de los granos en los ocho racimos muestreados por tratamiento.

**Cuadro N° 12:** Peso promedio de bayas por categorías de calibre según tratamiento.

Trat	< 17		17 - 19,9		20 - 22,9		23 - 25,9		> 26	
	p/g	%	p/g	%	p/g	%	p/g	%	p/g	%
T0	0,77	3,6	5,17	12,2	7,74	54,0	10,3	26,5	13,1	3,7
T1	0,31	1,9	3,95	4,3	6,43	19,1	9,4	58,9	14,8	15,8
T2	0,43	3,4	3,78	4,1	7,14	35,0	10,2	47,3	13,2	10,2
T3	0,23	1,4	4,00	1,9	6,08	10,3	10,1	67,5	15,4	18,9
T	0,79	3,8	3,93	6,7	6,66	31,4	9,8	54,1	16,9	4,0

p/g = Peso promedio de un grano expresado en gramos.

Los granos en el estrato inferior a 17 mm. de los tratamientos con Ga3. por su peso promedio reflejan que eran más chicos que aquellos que presentaban los tratamientos testigos (T y T0), coincidiendo con lo mencionado anteriormente acerca del mayor porcentaje de millerandage en los tratamientos con Giberélico.

**Cuadro N° 13:** Porcentaje de bayas con peso promedio igual o mayor a 9 gramos según tratamiento.

Tratamiento	Porcentaje
T0	30,2
T1	74,7
T2	57,5
T3	86,4
T	58,1

### 3.2.2 - Número y peso de semillas.

**Cuadro N° 14:** Número promedio de semillas viables e inviables por tratamiento.

Tratamiento	Semillas Viables	Semillas Inviabiles
	N°	N°
T0	1,76	0,73
T1	1,55	1,25
T2	2,01	0,50
T3	1,99	0,46
T	1,78	0,60

No se observaron efectos del GA3 sobre el número de semillas, a diferencia de los citados por Hidalgo y Candela (1965), Celeste y Pierandrei (1969), pero si una coincidencia con lo estudiado por Hayashi y Hernández (1997).

Esto muestra claramente que el mayor peso de bayas en los tratamientos con GA3 (T1, T2 y T3) se debió a la influencia del producto sobre las mismas, favorecida por la ausencia de competencia entre estas por efecto del raleo y el incremento en el peso de los granos, no se debió al aumento en el número de semillas.

### 3.2.3 - Fuerza de despedicelado.

Los resultados obtenidos muestran que el manejo cultural del racimo aumenta la fuerza de despedicelado, observándose diferencias significativas con respecto al tratamiento testigo (T).

**Cuadro N° 15:** Fuerza de despedicelado.

Tratamiento	Promedio (gr)
T0	722,9 a
T1	568,3 ab
T2	561,9 ab
T3	556,6 ab
T	431,1 c

(\*) valores seguidos de igual letra no difieren significativamente (P=0,05) Prueba Tukey.

Al analizar fuerza de despedicelado en relación con el peso del grano, se obtuvo un R= 54,44 gr., esto quiere decir que la fuerza de despedicelado está relacionada positivamente con el tamaño del grano.

Al aumentar el peso del grano en un gramo, la fuerza de despedicelado aumenta 54,44 gramos.

Los promedios de los diferentes tratamientos para el parámetro fuerza de despedicelado llevados a una situación de grano estándar (peso = 9 gr), vuelven a mostrar lo anteriormente citado. (Cuadro N° 16).

**Cuadro N° 16:** Fuerza de despedicelado relacionada con peso de grano estandar (9 gr).

Tratamiento	Promedio (gr)
T0	648,9 a
T1	613,2 ab
T2	602,2 ab
T3	494,3 c
T	482,3 c

(\*) valores seguidos de igual letra no difieren significativamente (P=0,05) Prueba Tuke

### 3.2.4 - Sólidos solubles y acidez total

El comportamiento del contenido de sólidos solubles y de la acidez total en las muestras fue significativamente diferente según el tratamiento.

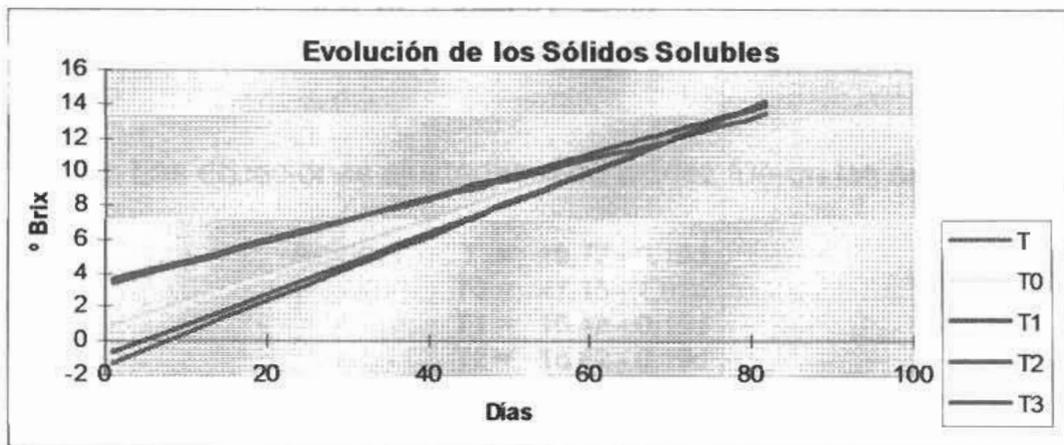
Para comparar ese comportamiento, se determinó estadísticamente un modelo matemático que lo describiera (gráfica N° 6 y 7).

La expresión matemática para cada tratamiento fue la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Sólidos solubles totales: } T: SS &= -1,55 + 0,19d \\ T0: SS &= 0,61 + 0,16d \\ T1: SS &= 3,16 + 0,13d \\ T2: SS &= 3,47 + 0,12d \\ T3: SS &= -0,97 + 0,18d \end{aligned}$$

donde: SS = Sólidos solubles totales  
d = días

**Gráfica N° 6:** Evolución de los sólidos solubles. (Anexo, Cuadro N° 6).



Se observa que los sólidos solubles tuvieron un comportamiento lineal.

Al momento de la cosecha los tratamientos con manejo cultural del racimo, a excepción del tratamiento T3 eran los que presentaban mayores porcentajes de SS. Estos alcanzaron niveles más altos debido a la reducción del peso de los racimos por efecto del raleo de bayas, produciéndose con ello una mayor relación hoja / fruto.

Lo anteriormente expuesto se puede observar en la gráfica N° 6 correspondiente a la evolución de los SST, mostrando el efecto del GA3 y el raleo de bayas sobre la maduración.

Este aumento en SST es citado por varios autores, Hidalgo (1965), Curtis y Jensen (1966), Bertrand y Weaver (1972), Merino et al (1987), Hayashi y Hernández (1997), cuando se aplica el GA3 antes y durante la floración. En dicho momento la aplicación de GA3 tiene un efecto raleador.

En el presente ensayo el raleo de bayas se realizó normalmente obteniéndose el mismo resultado.

Contrariamente a lo anterior, aplicaciones posteriores a la floración producen un menor contenido de SST y retraso en la maduración.

Similares resultados fueron obtenidos por Lavin (1982), Bertrand y Weaver (1972).

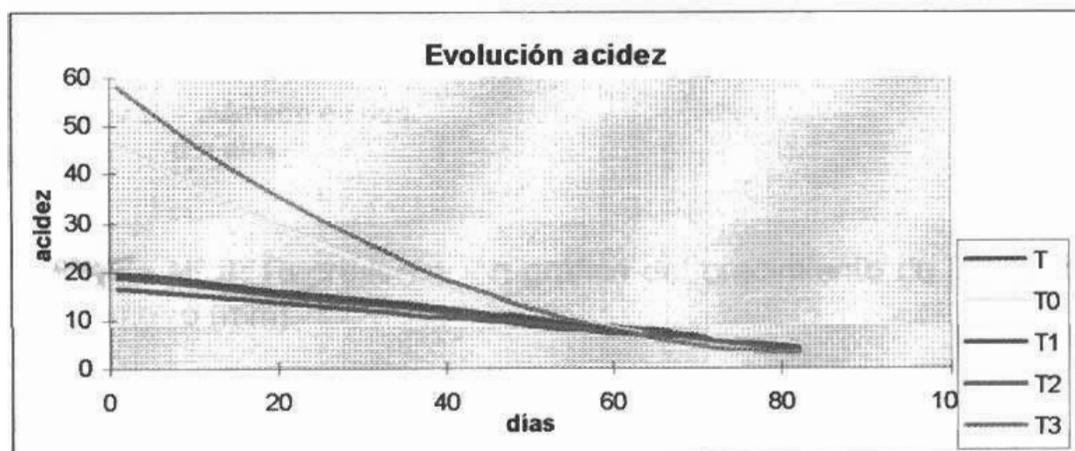
De los tratamientos con GA3, T1 y T2 llegan a la cosecha con un nivel más alto de ° Brix, a diferencia de T3 que no lo alcanzó en ese momento. Esto significaría que el aumento de la dosis de GA3 afectó, reduciendo la concentración de azúcares y atrasando la maduración.

Las ecuaciones ajustadas para acidez fueron las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Acidez: } T &= 19,77 - 0,19d \\ T0 &= 47,15 - 1,01d \\ T1 &= 16,43 - 0,15d \\ T2 &= 18,82 - 0,19d \\ T3 &= 58,96 - 1,34d \end{aligned}$$

donde:  $d$  = días.

**Gráfica N° 7:** Evolución de la acidez total. (Anexo, Cuadro N° 7).



Se observa que la evolución de la acidez de todos los tratamientos ajustaron a un modelo lineal.

La acidez total en los diferentes tratamientos, estuvo acorde a lo observado con la evolución de los azúcares. Al aumentar los SST disminuye la acidez total.

### 3.3 - Seguimiento del crecimiento de las bayas.

Los datos obtenidos en el seguimiento de las variables peso y diámetro de bayas en los sucesivos muestreos realizados en varias fechas antes de la cosecha, fueron ajustados a modelos matemáticos considerados adecuados para cada situación en particular. En el Anexo, (Cuadro N° 9), se encuentra el análisis de contrastes de los modelos matemáticos que ajustaron para cada tratamiento.

Para la variable dependiente diámetro de baya el modelo adaptado difería según el tratamiento. El tratamiento T, T0, T1 ajustaron en forma significativa a un modelo de tercer grado, mientras que los tratamientos T2 y T3 a un modelo cuártico.

Las ecuaciones ajustadas para diámetro (D) de bayas fueron las siguientes:

$$T : D = 14.9992 - 0.00743 d + 0.0045 d^2 - 0.000044 d^3$$

$$T0: D = 15.023 + 0.0168 d + 0.003528 d^2 - 0.000033 d^3$$

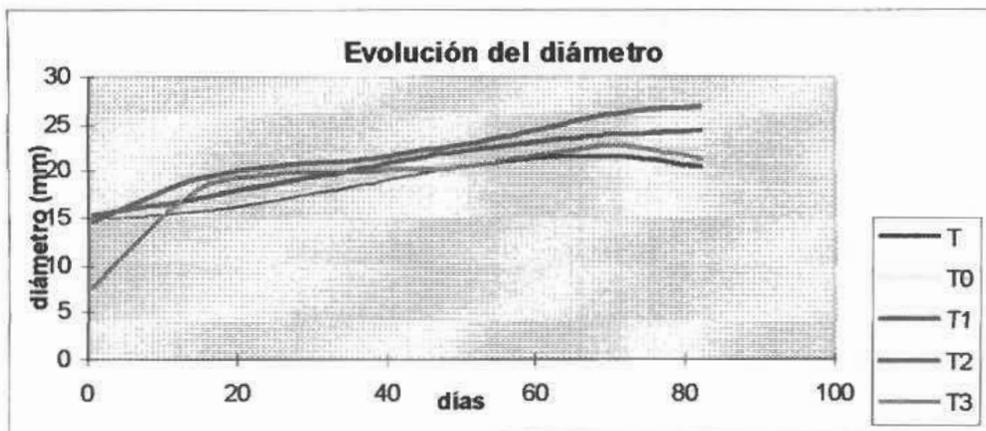
$$T1: D = 15.1701 + 0.11146 d + 0.001211 d^2 - 0.000015 d^3$$

$$T2: D = 14.0255 + 0.56191 d - 0.0196 d^2 + 0.000326 d^3 - 0.0000018 d^4$$

$$T3: D = 6.30124 + 1.34100 d - 0.04804 d^2 + 0.00073 d^3 - 0.00000386 d^4$$

donde D = diámetro en mm.  
d = días.

**Gráfica N° 8:** Representación gráfica del crecimiento de las bayas expresado en diámetro (mm).



Observando la gráfica N° 8 de diámetro de baya, se observa un crecimiento en forma de función de cuarto grado, cuando en realidad el crecimiento de las bayas presenta una curva característica doble sigmoide, como la observada para los tratamientos con 0 ppm de GA3 (T y T0) según lo citado por Nitsch (1960) y Fregoni (1987).

Esta observación en la curva de crecimiento es debida posiblemente a la ausencia de raleo manual de las bayas y a la forma de realización del muestreo (se extraen bayas de diferentes tamaños).

En el caso de T0, el modelo representa la forma de crecimiento en volumen medida a través del diámetro, característica para este tipo de fruto, con detención parcial del crecimiento en el envero. Aquí la tasa constante del crecimiento observada en el tratamiento T no ocurre dado que el raleo de bayas permitió un crecimiento uniforme de las mismas.

En el análisis de contrastes de los modelos para los tratamientos, se observó diferencias significativas entre los tratamientos. Estos resultados se resumen en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 17:** Análisis de contrastes de los modelos para diámetro de bayas.

Contrastes	Cuadrados medios de los contrastes	Pr > f
T - T0	5,57	0,0002
T - T1	28,74	0,0001
T0 - T1	12,84	0,0001
T2 - T3	8,37	0,0001

Para la variable dependiente peso de baya, analizada en forma similar, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro N° 18:** Análisis de contrastes de los modelos para peso de bayas.

Contrastes	Cuadrados medios de los contrastes	Pr > f
T - T0	448,5	0,0754
T - T1	2428,2	0,0001
T - T2	3479,5	0,0001
T - T3	1455,9	0,0002
T0 - T1	1042,7	0,0018
T0 - T2	1826,3	0,0001
T0 - T3	792,1	0,0078
T1 - T2	143,6	0,6036
T1 - T3	753,2	0,0099
T2 - T3	999,9	0,0023

Las ecuaciones ajustadas para peso de 25 bayas fueron las siguientes:

$$T : P = 50.64 + 5.71 d - 0.3 d^2 + 0.0066 d^3 - 0.00004343 d^4$$

$$T0: P = 53.062 + 5.358 d - 0.267 d^2 + 0.0056 d^3 - 0.00003511 d^4$$

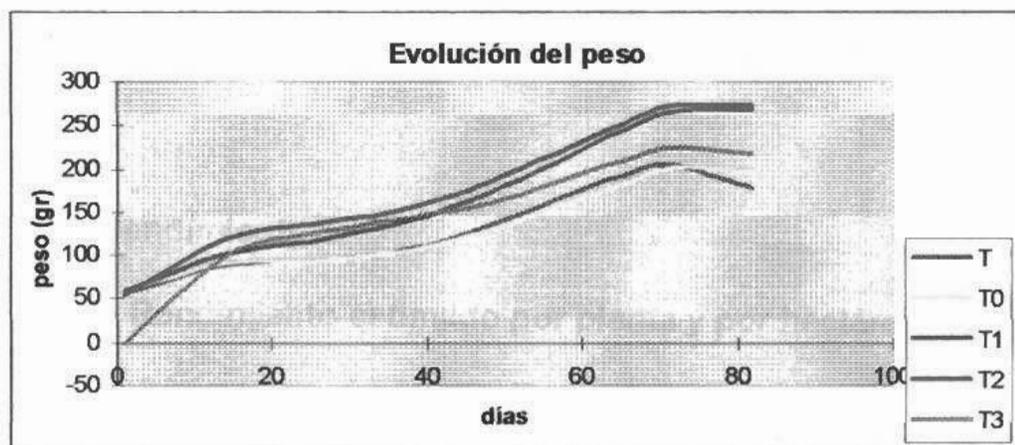
$$T1: P = 53.077 + 6.036 d - 0.255 d^2 + 0.0054 d^3 - 0.0000341 d^4$$

$$T2: P = 44.13 + 9.035 d - 0.365 d^2 + 0.00694 d^3 - 0.00004168 d^4$$

$$T3: P = -12.88 + 13.24 d - 0.478 d^2 + 0.0079 d^3 - 0.0000442 d^4$$

donde: P = Peso de 25 bayas en gramos  
d = días.

**Gráfica N° 9:** Representación gráfica del crecimiento de 25 bayas expresado en peso (gr.).



Se observa que el modelo de cuarto grado es el adecuado para todos los tratamientos y la expresión matemática de los mismos difieren significativamente.

Tanto para peso como para diámetro de las bayas, los valores observados fueron inferiores en los tratamientos con  $T3 < T1 < T2$ , pero superiores a los testigos ( $T0$  y  $T$ ). Aunque la función del crecimiento de la baya para el tratamiento  $T0$  fue muy similar a la del tratamiento testigo ( $T$ ).

Por último,  $T1$ ,  $T2$  y  $T3$  a pesar de ajustar al mismo tipo de modelo que  $T$  y  $T0$ , mostraron diferencias importantes tanto en la magnitud, como en el comportamiento de la variable diámetro de baya donde  $T1$ ,  $T2$  y  $T3$  siempre obtuvieron valores superiores a  $T$  y  $T0$ .

Observando el gráfico N° 9 se deduce que el efecto del ácido giberélico fue el esperado, la división celular que ocurre al principio continuó por más tiempo y la detención del crecimiento observada en  $T$  y  $T0$ , en este caso no es notable.

En el gráfico N° 8 y N° 9 se observa que la curva de crecimiento doble sigmoide es debida a la diferencia en el volumen de la baya (diámetro) y no al peso. Aunque este último presenta una curva similar a la del volumen, continua incrementándose durante todo el desarrollo de la baya, no produciéndose una detención tan marcada como la observada en la evolución del volumen, esto es coincidente a lo expresado por Fregoni (1987).

Si consideramos la tasa de crecimiento promedio de los distintos tratamientos constante y extrapolamos en sus curvas de crecimiento (gráfico N° 8), se puede afirmar que el testigo (tratamiento T) necesita aproximadamente 46,6 días más de crecimiento para alcanzar el tamaño logrado por los tratamientos con GA3; mientras que para T0 ese período será de 19,3 días.

### 3.4 - Rendimiento

#### 3.4.1 - Rendimiento estimado por planta y por hectárea.

Considerando una densidad de 2525 planta/ha, un promedio de 22 racimos por planta y el peso promedio del racimo de cada tratamiento, los rendimientos por hectárea son los presentados en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 19:** Rendimiento estimado por planta y por hectárea expresado en kg. y porcentaje según tratamiento.

Tratamiento	Rend. por planta	Rend. Estimado por hectárea	Porcentaje ( * )
T0	13,05	32,952	79,7
T1	13,516	34,129	82,6
T2	14,121	35,657	86,32
T3	14,436	36,451	88,24
T	16,359	41,306	100

( \* ) Porcentaje de rendimiento con respecto al testigo

El rendimiento total estimado por planta y por hectárea en el testigo, fue superior en un 18%, 15% y 12 % en los tratamientos con GA3 (T1, T2 y T3 respectivamente) y un 20% superior al tratamiento T0, tomando T como base 100 y siempre evaluando los racimos mayores a 300 gr.

**Cuadro N° 20:** Rendimiento por planta-y por hectárea de racimos mayores a 300 gr. según tratamiento.

Tratamiento	Racimos > 300 gr %	Rendimiento por planta(kg)	Rendimiento por há (kg)
T0	90,7	13,05	32,952
T1	95,4	13,516	34,129
T2	98,5	14,121	35,657
T3	94,4	14,436	36,451
T	95,4	16,359	41,306

**Cuadro N° 21:** Porcentaje de uva exportable por hectárea.

Tratamiento	Porcentaje de rendimiento exportable/há
T0	8,25
T1	26,9
T2	28,9
T3	48,8
T	4

Quando se evalúan solamente los racimos del nivel 4 y 5 (uva de primera), los resultados cambian drásticamente, siendo los tratamientos con Ga3 los que presentan mayores porcentajes y por ende mayores rendimientos por hectárea como lo muestran los cuadros N° 21 y 22.

**Cuadro N° 22:** Rendimiento por planta y por hectárea de racimos con nivel de apariencia bueno (4) y muy bueno (5) según tratamiento.

Tratamiento	Racimos con nivel 4 y 5 (%)	Rendimiento por planta (kg)	Rendimiento por hectárea (kg)
T0	8,25	1,077	2719
T1	26,9	3,636	9181
T2	28,9	4,071	10305
T3	48,8	7,045	17786
T	4	0,6544	1652

El porcentaje de uva exportable por hectárea de los tratamientos con 30+15 ppm, 30 ppm y 15 ppm de GA3, T0 y T, fue de 48,8%, 28,8%, 26,9%, 8,25% y 4% respectivamente de su rendimiento total; donde en años malos de vendimia como éste, se observa la clara influencia que ejerce el manejo del racimo y aplicación de GA3 para mejorar los resultados productivos.

**4. - RESULTADOS Y DISCUSION  
CULTIVAR *MOSCATEL DE HAMBURGO*.**

## 4 - RESULTADOS Y DISCUSION CULTIVAR MOSCATEL DE HAMBURGO.

### 4.1 - Evaluación del racimo del cv. Moscatel de Hamburgo.

#### 4.1.1 - Peso del racimo

Para el estudio del peso del racimo a través del análisis estadístico, se utilizó un total de 318 racimos cosechados, no existiendo diferencias significativas entre los tratamientos ( $P = 0,8171$ ).

El cuadro N° 23 expresa los resultados anteriormente citados.

**Cuadro N° 23:** Peso promedio de racimo por tratamiento.

Tratamiento	Peso promedio(gr)
T0	470
T1	473
T2	461

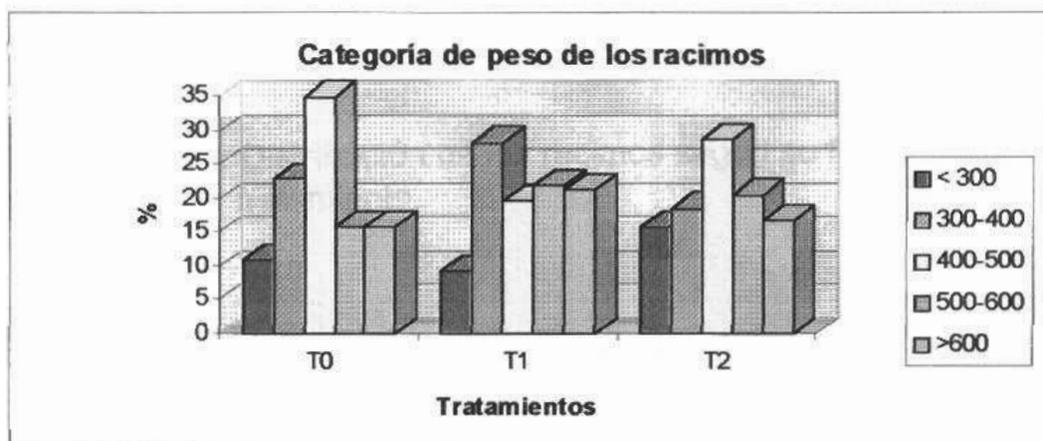
Comparando el peso promedio del racimo, los tratamientos con GA3 no difirieron significativamente entre sí y con el testigo (T0) a diferencia de lo observado en el cv. *Italia*.

Una posible explicación de este comportamiento podría ser que, el día de aplicación del producto, luego de su aspersión sobre el racimo ocurrieron precipitaciones tres horas más tarde, pero aunque el producto iba acompañado de un adherente (CITOWET), no se observó una acción completa del producto.

Al analizar la distribución de los racimos en categorías de peso (Gráfica N° 10) desde < 300 gr. hasta > 600 gr., se observó que el tratamiento T0 presentaba un 89 % de los racimos en la categoría > a 300 gr. mientras que el tratamiento T1 y T2 presentaban un 90 % y un 84 % en dicha categoría, respectivamente. (Anexo, Cuadro N° 12).

+

**Gráfica N° 10:** Distribución de los racimos en categoría de peso, expresado en porcentaje por tratamiento.



Considerando que, por el momento en que se aplicó el producto, el efecto del mismo sería el de aumentar el número de células en el tejido vegetal. Dicho efecto no fue reflejado en el tamaño final debido a que se realizó la aplicación en el mismo momento que el cultivar Italia (estado 31 de la escala Eichhorn y Lorenz); siendo que en este momento el cultivar Moscatel de Hamburgo, estaba en un estado fenológico más avanzado, no teniendo efecto en el aumento del número de células.

Una opción para mejorar el efecto del producto, sería conveniente realizar dicha aplicación, en el cultivar Moscatel de Hamburgo, en el momento en que este cultivar alcance dicho estado (estado 31 de la escala Eichhorn y Lorenz).

Otra explicación puede ser que las aplicaciones de GA3 a dosis menores a 30 ppm., no tengan una respuesta marcada, por lo tanto se recomendaría utilizar una aplicación con una mayor concentración de producto activo y/o una aplicación complementaria cuando el grano alcance el tamaño arveja.

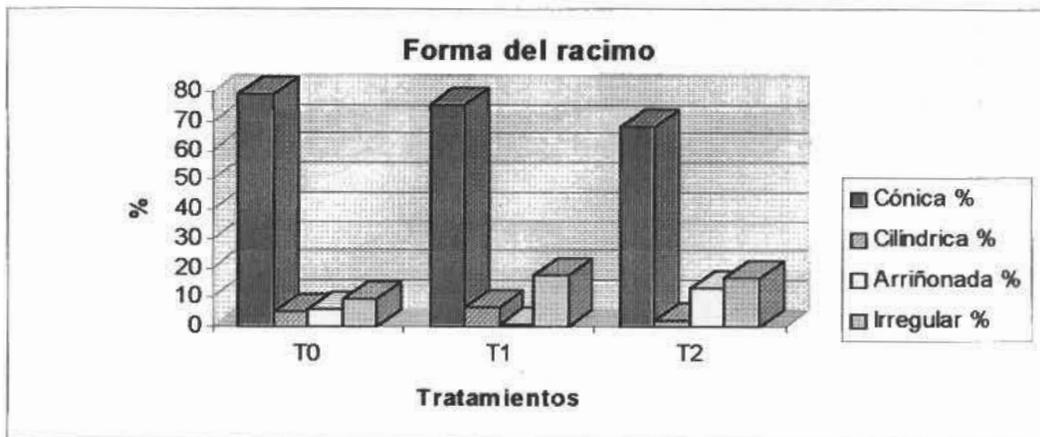
Si comparamos el tratamiento testigo (T0) con el resto de los tratamientos, vemos que el mismo tiene un peso promedio intermedio.

Se debe mencionar que en la cosecha de este cultivar no se pudieron evaluar el 100% de los racimos de todos los tratamientos, debido a que por error del personal del viñedo, algunas plantas del ensayo habían sido cosechadas (sobre todo los que presentaban aplicación de GA3).

#### 4.1.2 - Forma del racimo.

En el análisis de la forma del racimo no se observó la presencia de la forma alargada en el total de racimos evaluados.

**Gráfica N° 11:** Distribución de los racimos según su forma expresada en porcentaje por tratamiento.



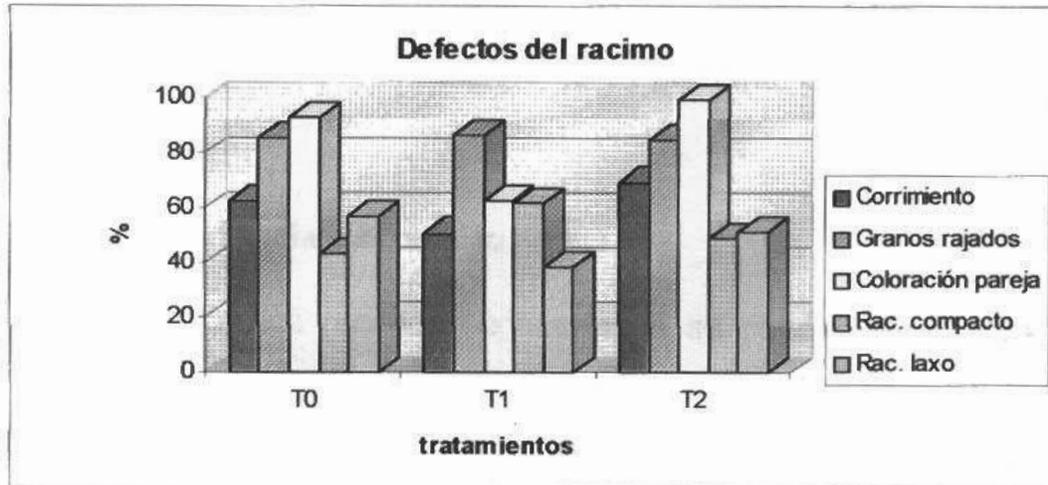
El mayor porcentaje de los racimos cosechados en todos los tratamientos tuvieron forma cónica, siendo dicho porcentaje mayor al 75% en los tratamientos T0 y T1 (Anexo, Cuadro N° 13).

Esta variable es afectada directamente por los manejos de descolados, acortamiento de las alas superiores y el raleo de bayas, aunque los dos primeros no fueron realizados en este experimento. De igual forma este cultivar se caracteriza por presentar un racimo con la forma anteriormente mencionada.

En los tres tratamientos se observó un bajo porcentaje de las otras formas evaluadas.

### 4.1.3 - Defectos del racimo.

**Gráfica N° 12:** Distribución de los racimos según observaciones expresadas en porcentaje por tratamiento. (Anexo, Cuadro N° 14).



Como se observa en la gráfica, la presencia de corrimiento en los racimos fue de un 50% para el tratamiento T1 y mayor al 60% para los tratamientos T0 y T2.

Esto podría deberse a problemas intrínsecos del cultivar que presenta un porcentaje de polen viable de alrededor de un 25% y una baja cantidad de polen, mientras que la vida útil del óvulo es corta (una semana).

Se observa en el análisis de defectos del racimo un alto porcentaje de granos rajados en los racimos evaluados. Todos los tratamientos presentan un porcentaje mayor del 85 %. Esto fue debido a lo ya mencionado en el análisis realizado para el cultivar Italia, por la ocurrencia de importantes precipitaciones tiempo antes de realizar la cosecha.

Otro parámetro muy importante analizado en este cultivar, fue la coloración del racimo, evaluándose si la misma era pareja o no en todo el racimo. Los datos registrados dieron como resultado que el tratamiento con 30 ppm de GA3 (T2) presentaba más del 99% de sus racimos con una coloración pareja, mientras que el tratamiento con 15 ppm y el tratamiento sin GA3 presentaban 62,5 % y 92,7 % respectivamente.

Por lo mencionado anteriormente, al haberse cosechado racimos del tratamiento T1 y T2, los porcentajes de coloración pareja del racimo en dichos tratamientos, los porcentajes podrían haber sido evaluados en forma errónea.

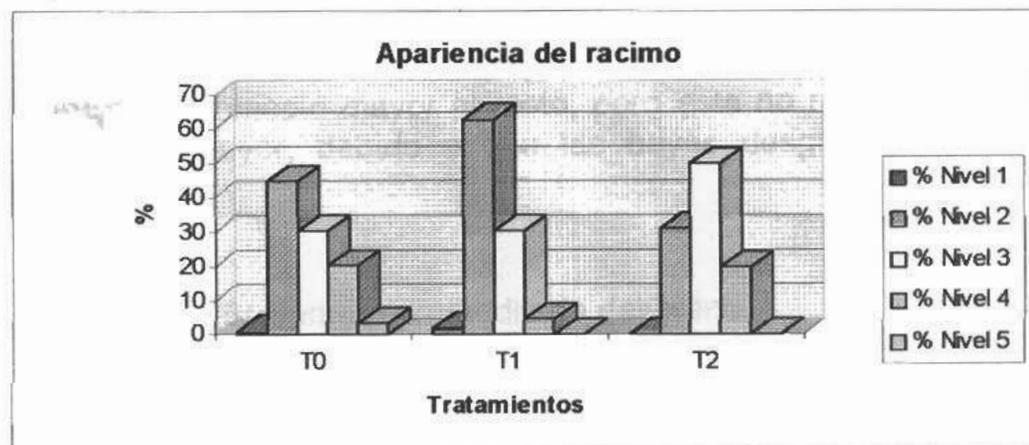
En la evaluación de la compacidad de los racimos, se observó que los tratamientos T0 y T2 presentaron un porcentaje de racimos compactos menor al 50 %, mientras que el tratamiento T1 presentó 61,7 %.

#### 4.1.4 - Apariencia del racimo.

Todos los racimos cosechados se consideraron para el análisis de apariencia del racimo.

En la siguiente gráfica se observa que el mayor porcentaje de racimos se encuentran entre los niveles 2 (malo), 3 (regular-bueno) y 4 (bueno) de apariencia, siendo descartables los niveles 1 (muy malo) y 5 (muy bueno), (Anexo, Cuadro N° 15).

**Gráfica N°13:** Porcentaje del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.



**Cuadro N° 24:** Nivel medio del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.

Tratamientos	Nivel medio
T0	2,8
T1	2,4
T2	2,9

La apariencia del racimo no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento T2 (30 ppm) el que presentó un nivel medio promedio de apariencia del racimo mayor (2,9). Los tratamientos T0 y T1 presentaron un nivel medio promedio de 2,8 y 2,4 respectivamente. (Cuadro N° 24).

#### 4.1.5 - Número y peso de desgrane.

El desgrane no presentó diferencias significativas entre el tratamiento T0 y los tratamientos con GA3.

Lo que se observó fue que el tratamiento T0 presentó un número de desgrane promedio mayor al resto, pero este no reflejó un peso promedio de desgrane mayor, debido a que las bayas desgranadas tenían un tamaño menor.

**Cuadro N° 25:** Número promedio de desgrane.

Tratamientos	N° observaciones	Media (n°)	Intervalo confianza
T0	12	0,7	0,3 - 1,4
T1	12	0,6	0,3 - 1,3
T2	12	0,4	0,2 - 1,1

**Cuadro N° 26:** Peso promedio de desgrane.

Tratamientos	N° observaciones	Media (gr)	Desvío estandar
T0	12	1,7	1,01
T1	12	2,8	1,01
T2	12	2,6	1,01

Debido a que las varianzas en el número promedio de desgrane eran altas, se debió tomar un intervalo de confianza, para tener una mejor caracterización de la media del número promedio de desgrane, no siendo posible obtener datos confiables.

Esto nos indica que para analizar dicho parámetro es necesario aumentar el número de racimos a evaluar.

#### **4.1.6 - Peso, ancho y largo de raquis.**

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos al analizar peso y largo del raquis. Las diferencias no fueron significativas para la variable ancho de raquis.

En coincidencia con los resultados obtenidos por Pereira y Nienow (1997), Tarozzo (1993) citado por Pereira et al (1989), y a diferencia de lo obtenido por Hayashi et al (1997), se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos respecto al largo y peso del raquis, no registrándose diferencias en el ancho.

Según lo mencionado por Tarozzo (1993) citado por Pereira et al (1989) una aplicación de GA3 en dosis de 20 ppm al inicio de la fructificación, aumenta el peso y el endurecimiento del raquis.

Con este ensayo, se confirma que existió un aumento en el peso del raquis con aplicación de GA3 y a medida que aumenta la concentración de la dosis también aumenta el peso promedio del raquis (Cuadro N° 27).

**Cuadro N° 27:** Valores promedios de peso y largo del raquis.

Tratamiento	Peso (gr)	Desvío estándar	Largo (cm)	Desvío estándar
T0	8,77 b	0,92	19,15 b	0,56
T1	10,26 a	0,92	19,98 ab	0,56
T2	12,06 a	0,92	21,38 a	0,56

(\*) valores con igual letra no difieren significativamente

(P = 0,0681 y P = 0,0418 para peso y largo del raquis respectivamente.

Prueba Tukey

Las diferencias en el peso del raquis entre los tratados y no tratados, son debidas al engrosamiento de todas las partes componentes del raquis. Cabe mencionar que al aplicar la prueba de Tukey, para analizar las medias para peso se utilizó un  $P = 0,0681$  y para comparar los promedios para largo de raquis se tomó un  $P = 0,0418$ .

En cuanto al largo del raquis, como lo mencionan Pereira y Nienow (1997), se observan efectos al aplicar GA3, aumentando el largo a medida que aumentan las dosis del producto activo.

**Cuadro N° 28:** Ancho promedio del raquis.

Tratamiento	Ancho (cm)	Desvío estándar
T0	21,6	1,18
T1	22,58	1,18
T2	21,79	1,18

Con respecto al ancho del raquis, aunque no se observaron diferencias claras, los tratamientos con GA3 (T1 y T2) presentaron promedios superiores que el tratamiento testigo.

#### 4.1.7 - Diámetro del raquis.

El análisis de varianza muestra que no existe diferencia significativa entre los tratamientos sobre diámetro del raquis.

En el cuadro N° 29 se indican los promedios obtenidos en la evaluación de este parámetro, así como el desvío estándar de dichos promedios.

**Cuadro N° 29:** Diámetro promedio del raquis según los tratamientos.

Tratamiento	Diámetro del raquis (mm)	Desvío estándar
T0	3,1	0,11
T1	2,92	0,11
T2	3,3	0,11

El incremento del diámetro se ve reflejado en el aumento del peso del raquis, anteriormente citado; aunque no tuvo mayor incidencia el engrosamiento y endurecimiento observado.

#### 4.1.8 - Diámetro del pedicelo y receptáculo.

En el análisis estadístico se observó efectos significativos de los tratamientos sobre la magnitud del parámetro receptáculo, el cual presentó un nivel de significancia de 0.0090; pero no se observaron para el parámetro pedicelo.

**Cuadro N° 30:** Diámetro promedio del pedicelo y receptáculo según tratamiento.

Tratamiento	Pedicelo		Receptáculo	
	media (mm)	desvío estándar	media (mm)	desvío estándar
T0	1,17	0,05	2,78 b	0,15
T1	1,17	0,05	3,5 a	0,15
T2	1,23	0,05	3,1 b	0,15

\* valores con igual letra no difieren significativamente.

(0,05 %). Prueba de Tukey.

En cuanto al diámetro del pedicelo, se observó que el mismo aumentaba con la aplicación de GA3.

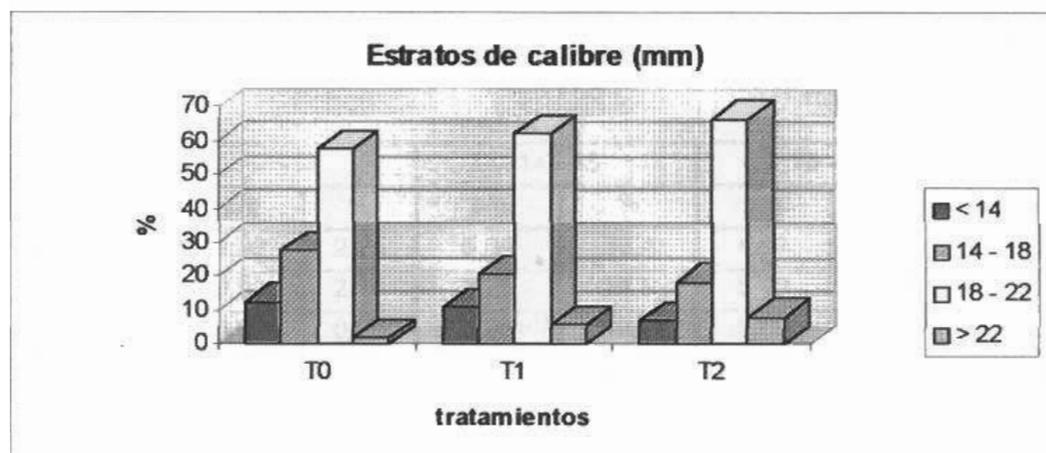
Por último, el receptáculo fue el que presentó diferencias más grandes; siendo los de diámetro más altos aquellas que recibieron una aplicación de GA3, sobre todo el T1, el cual presentó 3,5 mm de promedio.

## 4.2 - Evaluación de las bayas del cv. Moscatel de Hamburgo.

### 4.2.1 - Tamaño final de bayas.

El mayor porcentaje de bayas obtenidas en el presente ensayo se concentró entre los calibres 14 - 18 y 18 - 22 mm de diámetro.

**Gráfica N° 14:** Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial según tratamiento



Lo observado en este estudio fue que los tratamientos con aplicación de GA3 presentaron un mayor porcentaje de granos en el estrato superior a 18 mm. Estos porcentajes fueron de 68,1% y 72,6% (T1 y T2 respectivamente), mientras que el testigo presentó un porcentaje de 59,6 %. (Cuadro N° 31).

**Cuadro N° 31:** Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial, chico, menores y mayores o iguales a 18 mm según tratamiento.

Tratamiento	Estratos calibre (mm)	
	< 14	>18
T0	12,6	59,6
T1	11,1	68,1
T2	7,0	72,6

Estos resultados son coincidentes con los que observaron Pereira y Olivera (1976) y Hayashi y Hernandez (1997) en el cultivar Italia, donde una aplicación de GA3 luego de floración aumentaron significativamente el tamaño de las bayas.

Se registró que el porcentaje de granos en el estrato inferior (< 14 mm) fue mayor en el tratamiento testigo (12,6 %) respecto a los tratamientos T1 (11,1%) y T2 (7,06%). (Anexo, Cuadro N° 16).

En el Cuadro N° 32, el porcentaje se obtiene relacionando el peso total de los granos por categoría de calibre y el peso total de los granos en los 12 racimos muestreados por tratamientos.

**Cuadro N° 32:** Peso promedio de bayas por categorías de calibre según tratamiento.

Trat	<14		14 - 18		18 - 22		>22	
	p/g	%	p/g	%	p/g	%	p/g	%
T0	1,03	2,75	5,69	33,4	4,99	61,0	7,4	2,85
T1	0,90	2,10	3,25	14,5	5,40	73,1	8,6	10,30
T2	0,60	0,85	3,25	12,0	5,60	74,9	7,6	12,25

**p/g**= Peso promedio de un grano expresado en gramos.

Si tenemos en cuenta el estrato de calibre superior (> 22 mm), el cual se corresponde con los mayores peso de bayas (Cuadro N° 33), se observa que los porcentajes más altos referidos al peso se encontraron en los tratamientos T1 y T2.

**Cuadro N° 33:** Porcentaje de bayas con peso promedio igual o mayor a 7 gramos según tratamiento.

Tratamiento	Porcentaje
T0	2,85
T1	10,30
T2	12,25

Con respecto al peso promedio de las bayas por categorías de calibre, se observó que en los estratos inferiores (< 14 y 14 - 18 mm) el peso de las bayas del tratamiento testigo fue superior a los tratamientos T1 y T2, pero en los estratos superiores (> 18 mm) se encontró la situación inversa. (Cuadro N° 32).

Como reflejo de los mismo se tomó el peso promedio de bayas mayor o igual a 7 gramos y se observó que los tratamientos con GA3 superaron ampliamente al testigo, con un porcentaje de 12,25 % y 10,3% (T1 y T2 respectivamente), frente a un porcentaje de 2,85% en el tratamiento T0.

#### 4.2.2 - Número y peso de semillas.

El análisis de varianza para la variable número y peso de semillas por baya, no mostró diferencias significativa entre los tratamientos, al igual que en el cultivar Italia.

El promedio de semilla viable por baya fue mayor en T0 que en los demás tratamientos. (Cuadro N° 34).

**Cuadro N° 34:** Número promedio de semillas viables e inviables por tratamiento.

Tratamiento	Semillas viables		Semillas no viables	
	Nº	Intervalo confianza	Nº	Intervalo confianza
T0	3,5	2,9 - 4,2	0,92	0,4 - 1,9
T1	2,9	2,4 - 3,5	1,58	0,9 - 2,8
T2	3,25	2,7 - 3,9	1,41	0,8 - 2,5

No se observaron efectos del GA3 sobre el número y peso de semillas, a diferencia de los citados por Hidalgo y Candela (1965), Celeste y Pierandrei (1969) y en coincidencia a lo observado el año de evaluación anterior por Hayashi y Hernández (1997), en el cultivar Italia.

### 4.2.3 - Fuerza de despedicelado.

Al evaluar la fuerza de despedicelado, no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos, pero si se observó, que los tratamientos con aplicación de GA3 presentaron un promedio mayor. (Cuadro N° 35).

**Cuadro N° 35:** Fuerza de despedicelado.

Tratamiento	N° granos	Media (gr)
T0	10	250,42
T1	10	307
T2	10	271,17

Al relacionar fuerza de despedicelado con tamaño de grano, se obtuvo un R = 26,07 gramos, el cual indica que al aumentar un gramo en el peso del grano, la fuerza aumenta 26,07 gramos.

Analizando este parámetro en relación a un peso estándar de grano, las tendencias fueron similares como se observa en el cuadro N° 36.

**Cuadro N° 36:** Fuerza de despedicelado relacionado con peso de grano estándar (8 gr).

Tratamiento	N° granos	Media (gr)
T0	10	255,05
T1	10	303,6
T2	10	269,95

Una hipótesis para nosotros valedera sería que al aumentar el diámetro de baya, aumenta el diámetro del receptáculo, como se observó en el punto 4.1.8, siendo mayor la fuerza a realizar.

#### 4.2.4 - Sólidos solubles y acidez total.

El comportamiento del contenido de sólidos solubles y de la acidez total en las muestras fue significativamente diferente según los tratamientos.

Se determinó este comportamiento estadísticamente, por medio de un modelo matemático que lo describiera.

El modelo matemática para sólidos solubles es el siguiente:

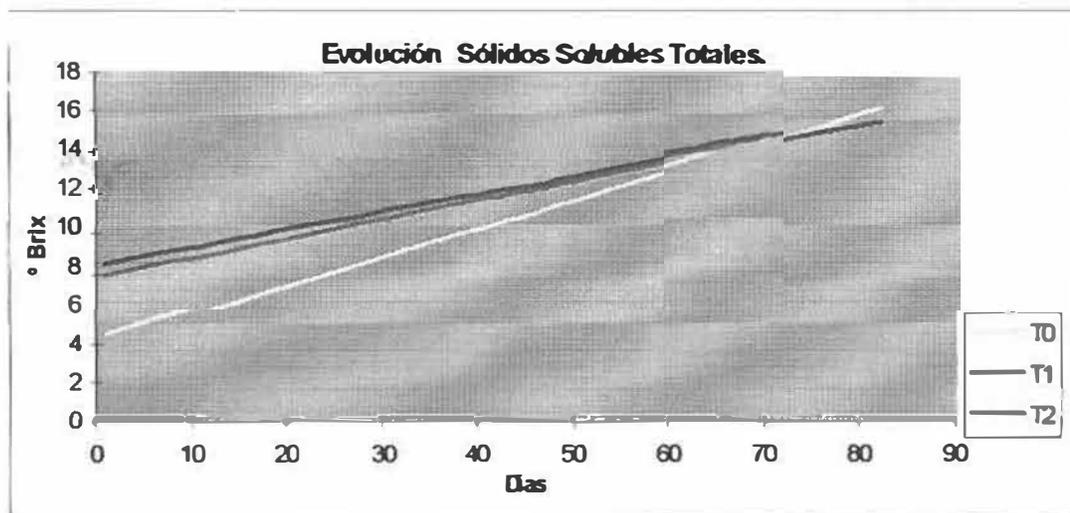
$$T0: SS = 4.39397 + 0.1468 d$$

$$T1: SS = 7.73518 + 0.0974 d$$

$$T2: SS = 8.13525 + 0.0904 d$$

donde: SS = Sólidos solubles totales  
d = días.

**Gráfica N° 15:** Evolución de los sólidos solubles.



Se observa que la evolución de los sólidos solubles de los tratamientos, ajustaron a un modelo lineal.

En la evaluación de los SS, se observó que el único tratamiento que sobrepasaba el nivel de 16 ° Brix, al momento de cosecha, fue el tratamiento testigo. Los tratamientos con aplicación de GA3 se encontraron por debajo de dicho nivel, (Anexo, Cuadro N° 17).

Esto coincide con lo mencionado por Weaver (1958) que encontró un retraso en la maduración y un aumento en la acidez con aplicación de GA3 a 20 y 50 ppm.

Aunque el raleo de bayas produce una mayor relación hoja/fruto, este efecto no se registró en los tratamientos con GA3.

Como fue citado por Lavin (1982) y Bertrand y Weaver (1972), aplicaciones posteriores a la floración producen un menor contenido de SST y retraso en la maduración.

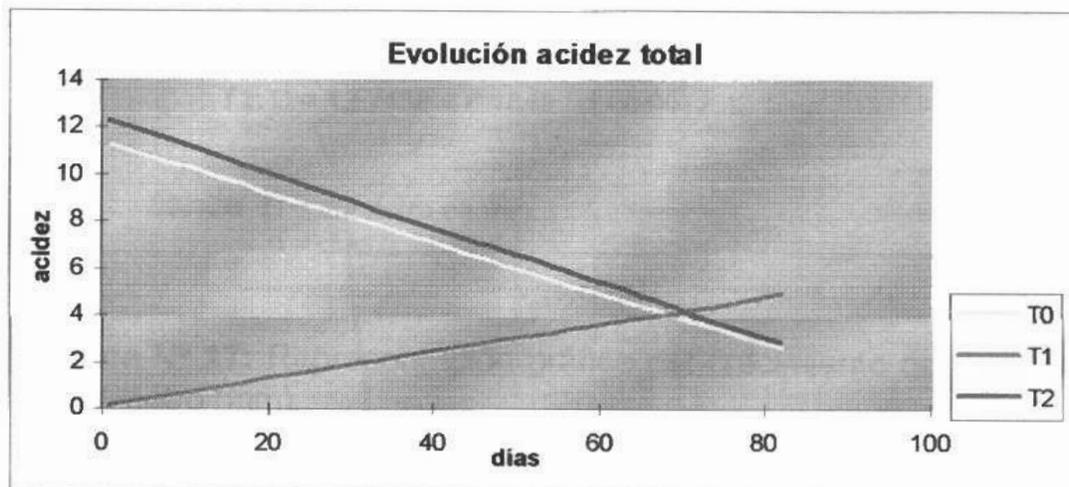
De los tratamientos con GA3, T1 alcanza un nivel superior de ° Brix a diferencia de T2 al momento de la cosecha. Esto significa que el aumento de la dosis de GA3 afectó, reduciendo la concentración de azúcares y retrasando la maduración (gráfica N° 15).

Respecto a la evolución de la acidez, en todos los tratamientos se observó que presentaban un comportamiento lineal, pero con diferentes tasas.

$$\begin{aligned}T0 &= 11.3977 - 0.1076 d \\T1 &= - 0.0626 + 0.0580 d \\T2 &= 12.3550 - 0.1168 d\end{aligned}$$

donde: d = días.

**Gráfica N° 16: Evolución de la acidez**



La acidez total en los diferentes tratamientos estuvo en relación con lo observado en la evolución de los azúcares, al aumentar los contenidos de SST, disminuía la acidez; excepto en el tratamiento T1, en el cual se observó un aumento de la acidez titulable. Esto podría deberse, con seguridad a errores cometidos en la medición de dicho parámetro.

En los muestreos realizados de granos para análisis de acidez, no se observó un reflejo de la curva característica de descenso de la misma. Esto podría deberse a la influencia de la lluvia sobre dicho parámetro. (Gráfica N° 16). Anexo, Cuadro ° 18.

#### **4.3 - Seguimiento del crecimiento de las bayas.**

Los datos para el seguimiento de las variables peso y diámetro de bayas fueron obtenidos en los sucesivos muestreos realizados en varias fechas antes de determinar el momento de cosecha. Estos se ajustaron a modelos matemáticos, los cuales fueron considerados adecuados para cada situación en particular.

Para la variable diámetro de baya, los tratamientos T0 y T1 ajustaron a un modelo lineal, mientras que T2 se ajustó a un modelo de 2 do. grado.

Las ecuaciones ajustadas para diámetro de bayas fueron las siguientes:

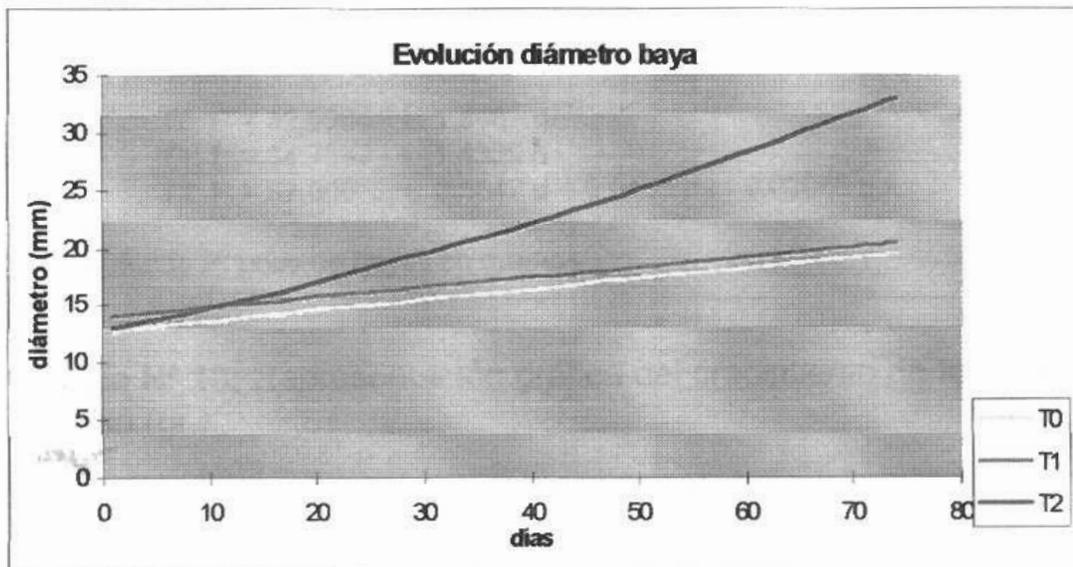
$$T0: D = 12.735 + 0.09278 d$$

$$T1: D = 13.8630 + 0.08615 d$$

$$T2: D = 12.7158 + 0.1848 d - 0.0012 d^2$$

donde D = diámetro en mm.  
d = días.

**Gráfica N° 17:** Representación gráfica del crecimiento de las bayas expresado en diámetro (mm).



Observando el gráfico N°17 (diámetro de baya), el crecimiento muestra una evolución en forma creciente pero a una tasa de crecimiento constante, cuando en realidad el crecimiento de las bayas presenta una curva característica doble sigmoide, según lo citado por Nitsch (1960) y Fregoni (1987).

Esta observación en la curva de crecimiento podría ser debida posiblemente a la presencia de raleo manual de bayas y a la forma de realización del muestreo (se extrajeron bayas de diferente tamaño). Los datos obtenidos de dichas muestras se promediaron y al estudiar su evolución,

resultó en una función lineal para T0 y T1 y una función de segundo grado para el tratamiento T2.

Otra explicación de dicho efecto podría estar dada por la aplicación de GA3, pero en este cultivar en particular, esta aplicación no habría influido en el aumento del número de células, sino más bien en el tamaño de dichas células.

**Cuadro N° 37:** Análisis de contrastes de los modelos para peso de bayas.

Contrastes	Cuadrados medios de los contrastes	Pr > f
T0 - T1	116,06	0,3543

Las ecuaciones ajustadas para peso de bayas fueron las siguientes:

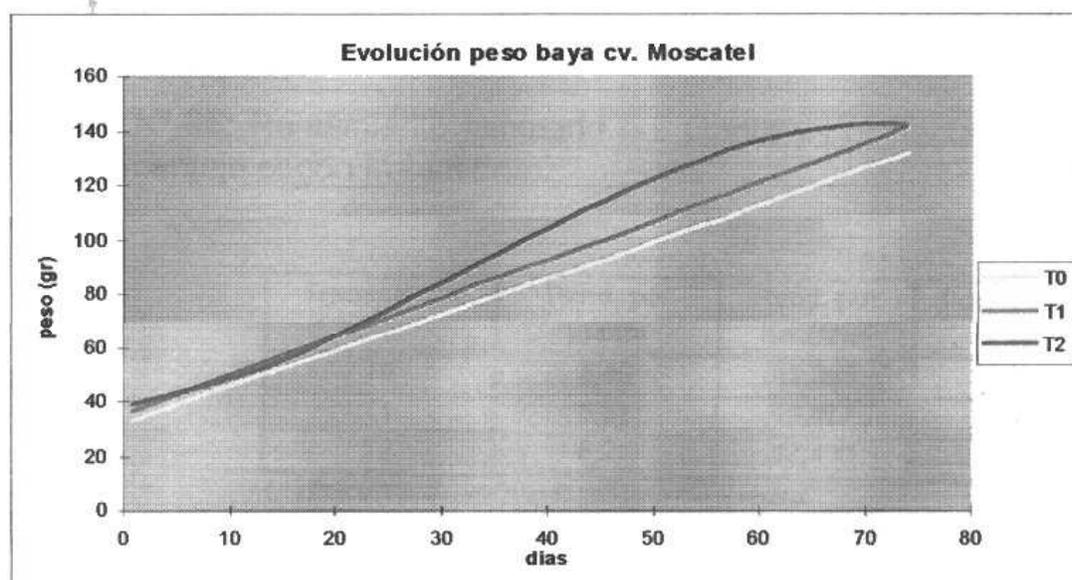
$$T0: P = 32.0384 + 1.348 d$$

$$T1: P = 34.7387 + 1.4339 d$$

$$T2: P = 37.800 + 0.5642 d + 0.0455 d^2 - 0.00046 d^3$$

donde P: peso de bayas en gramos  
d: días.

**Gráfica N° 18:** Representación gráfica del crecimiento de las bayas expresado en peso (gr.).



Los mismos indican que para T0 y T1 el modelo lineal es el más adecuado, mientras que el para el tratamiento T2 el modelo es de tercer grado.

Observando el gráfico N° 18, se registró una tasa constante de aumento de peso (función lineal) para T0 y T1, mientras que en T2 a partir del envero, existe un cambio en la tasa de incremento del peso, dando como resultado una función de tercer grado.

De dicha gráfica, se puede extraer que por más que los tratamientos T0 y T1 presentaban una función de aumento de peso similar, T1 (15 ppm) siempre estuvo por encima del T0.

Con respecto al tratamiento T2 (30 ppm), tanto la función de aumento de peso de 25 granos, como la magnitud de dicho incremento fue superior a los tratamientos restantes.

#### **4.4 - Rendimiento.**

##### **4.4.1 - Rendimiento estimado por planta y por hectárea.**

Considerando una densidad de 2525 planta/ha., un promedio de 18 racimos por planta y el peso promedio del racimo de cada tratamiento los rendimientos por hectárea son los presentados en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 38:** Rendimiento estimado por planta y por hectárea expresado en kg. y porcentaje según tratamiento.

Tratamiento	Rend. por planta	Rend. por hectárea	Porcentaje ( * )
T0	5,49	12,365	100
T1	8,51	19,477	158
T2	8,21	17,490	141

( \* ) Porcentaje de rendimiento con respecto al testigo

Para el tratamiento T1, se estimó el rendimiento por planta y por hectárea, aunque en dicho tratamiento no se pudo evaluar el total de racimos por planta, debido a que por error del personal, algunas de ellas ya habían sido cosechadas.

Aunque por lo mencionado anteriormente no se pudieron extraer datos confiables del rendimiento, el rendimiento total estimado por planta y por hectárea en el testigo fue inferior en un 58% y un 41% en relación a los tratamientos con GA3 (T1 y T2 respectivamente).

**Cuadro N° 39:** Rendimiento por planta y por hectárea de racimos mayores a 300 gramos según tratamiento.

Tratamiento	Racimos > 300 gr %	Rendimiento por planta(kg)	Rendimiento por há (kg)
T0	89,2	5,49	13.853,20
T2	84,3	8,217	20.747,90

**Cuadro N° 40:** Rendimiento por planta y por hectárea de racimos con nivel de apariencia bueno (4) y muy bueno (5) según tratamiento.

Tratamiento	Racimos con nivel 4 y 5 (%)	Rendimiento por planta (kg)	Rendimiento por hectárea (kg)
T0	24,1	1,32	3333
T2	19,6	1,61	4065

Como se puede observar en los Cuadros N° 39 y 40, el tratamiento T2 presenta un menor porcentaje de racimos de primera categoría, pero los mismos tienen un peso mayor de racimo.

**Cuadro N° 41:** Porcentaje de uva exportable por hectárea.

Tratamiento	Porcentaje de rendimiento exportable/há
T0	24,1
T2	19,6

El porcentaje de uva exportable por hectárea de los tratamientos con 30 ppm, y testigo fue de 19,6% y 24,1% respectivamente de su rendimiento total. Pero al observar los datos de rendimiento por hectárea, se puede mencionar que el tratamiento con 30 ppm fue el que obtuvo una mejor producción siendo 4065 kg/ha., seguido por el tratamiento T0 con 3333 kg/ha. Ver cuadro N° 40 y 41.

## **5.- COMPARACIÓN ENTRE CULTIVARES**

## 5.- COMPARACION ENTRE CULTIVARES.

- ⇒ En general, en los dos cultivares, se observó en efecto positivo del manejo cultural del racimo y aplicaciones de GA3, pero en el cv. *Italia* el resultado fue más notorio.
- ⇒ Una de las principales hipótesis, fue que al guiarnos por el cv. *Italia* para las fechas de aplicación, el cv. *Moscatel de Hamburgo* al tener granos intrínsecamente más pequeños, su momento de aplicación sería antes, dando como resultado una menor respuesta que el cv. *Italia* debido a una aplicación tardía del ácido GA3 (luego del final de la división celular).

### \* Principales diferencias:

#### · Evaluación del racimo.

Peso del racimo: se constató un incremento del peso de los racimos por acción del ácido GA3 claramente en el cv. *Italia*, lo que no se observó en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.

Defectos del racimo: en el cv. *Italia* se registró un aumento en el porcentaje de racimos laxos con la aplicación de técnicas de manejo del racimo, no siendo tan claro el efecto en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.

Apariencia del racimo: se observó un claro efecto positivo con la aplicación de GA3 en el nivel medio de dicho parámetro en el cv. *Italia* (aunque no se registró diferencia significativa), mientras que en el cv. *Moscatel de Hamburgo* no se registraron casi diferencias.

Peso y largo del raquis: aunque en el cv. *Italia* no se registraron diferencias significativas en estos parámetros, en el cv. *Moscatel de Hamburgo* coincidiendo con la literatura, la aplicación de GA3 en dosis crecientes aumenta la diferencia de dichos parámetros.

#### • Evaluación de las bayas.

##### Diámetro de bayas:

- se registró un aumento en las curvas de diámetro de bayas con aplicaciones de GA3 frente a los testigos en ambos cultivares.
- Se observó un efecto marcadamente positivo en el aumento de dicho parámetro por aplicaciones de GA3 en el cv. *Moscatel de Hamburgo*, mientras que en el cv. *Italia* dicho efecto no fue tan claro.

#### • Peso de las bayas:

- también se observó un aumento en las curva de crecimiento para peso en ambos cultivares.
- en ambos cultivares, al evaluar las bayas , hubo un claro efecto con diferencias importantes cuando se realizaron aplicaciones de GA3.

#### • Evolución de los SST y acidez total.

- SST: se observó en los dos cultivares un retraso en la maduración y un menor contenido de SST con aplicaciones de GA3.

\* Por todo lo citado anteriormente, se observa una diferencia importante en lo referente a rendimiento de uva exportable por hectárea en el cv. *Italia* aunque no se observó lo mismo en el cv. *Moscatel de Hamburgo*.

**Cuadro N° 42:** Comparación entre los dos cultivares.

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>cv. ITALIA</b>	<b>cv. MOSCATEL DE HAMBURGO</b>
<b>RACIMO</b>		
Peso	aumentó	no hubo efecto
racimos laxos	aumentó	no hubo diferencia
aparición	efecto positivo	no hubo diferencia
<b>RAQUIS</b>		
peso	no hubo efecto	aumentó
largo	no fue claro	aumentó
<b>BAYAS</b>		
diámetro	aumentó	aumentó
peso	aumentó	aumentó
<b>SST</b>	< contenido	< contenido
<b>ACIDEZ</b>	aumentó	aumentó
<b>RATIO</b>	aumentó	no fue claro

## **6.- CONCLUSIONES**

## 6.- CONCLUSIONES.

- ★ Tanto para el cv. *Italia* como para el cv. *Moscatel de Hamburgo* se comprobó que el manejo cultural del racimo y aplicaciones de giberelinas exógenas permiten mejorar la producción de racimos de calidad exportable.
- ★ Por segundo año, se comprobó un efecto positivo del ácido giberélico sobre el peso y crecimiento de las bayas en nuestras condiciones de producción.
- ★ Se observó un incremento del peso de los racimos por acción del GA3.
- ★ El ácido giberélico, permitió mantener la tasa de crecimiento de las bayas al ser aplicado en el momento de máxima actividad celular ( finales de la fase I de la curva de crecimiento).
- ★ Para las variables peso, largo y ancho de raquis, como también número de desgrane, es necesario aumentar el número de muestras a evaluar.
- ★ Los modelos matemáticos adoptados para los datos observados y su correspondiente representación gráfica permitieron detectar cambios que van sucediendo en el crecimiento a través del tiempo y predecir dichos cambios, siendo de utilidad en la toma de decisiones.
- ★ El efecto positivo del manejo cultural del racimo y aplicaciones de GA3 tuvieron una respuesta mayor en el cv. *Italia*.
- ★ En el cv. *Moscatel de Hamburgo* no se registró la respuesta esperada.

## **7.- RESUMEN**

## 7.- RESUMEN

Tanto a nivel internacional como a nivel regional, son numerosas las investigaciones llevadas a cabo con el fin de incrementar la calidad de los racimos en uva de mesa. En particular dichas investigaciones están enfocadas hacia la utilización de prácticas culturales en el manejo del racimo y aplicaciones de ácido giberélico exógeno.

Por lo mencionado anteriormente, Uruguay no es una excepción en lo que a estas investigaciones se refiere y está haciendo lo suyo, para que la calidad de los racimos sea competitiva a nivel regional.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la combinación de prácticas culturales con aplicaciones de ácido giberélico en el aumento de la calidad del racimo en los cultivares *Italia* (segundo año de evaluación) y *Moscatel de Hamburgo*, sobre todo en lo tendiente al aumento del tamaño de grano.

El ensayo se llevó a cabo en un viñedo comercial del cv. *Italia* de 4 años y del cv. *Moscatel de Hamburgo* de 6 años, injertados sobre el portainjerto SO4, conducidos en lira abierta y con una densidad de 2525 pl/há., durante el período productivo 1997 - 98.

El diseño fue de parcelas al azar, con 6 repeticiones por tratamiento y cada parcela estaba constituida por una planta.

Los tratamientos en el cv. *Italia* fueron: T0: Raleo de bayas; T1: Raleo de bayas + 15 ppm de GA3; T2: Raleo de bayas + 30 ppm GA3; T3: Raleo de bayas + 30 ppm GA3 + 15 ppm GA3; T: Testigo.

Los tratamientos en el cv. *Moscatel de Hamburgo*: T0: Raleo de bayas; T1: Raleo de bayas + 15 ppm de GA3; T2: Raleo de bayas + 30 ppm GA3.

Las plantas seleccionadas para el ensayo recibieron el manejo estándar recomendado para uva de mesa (deshojado y raleo de inflorescencias en prefloración).

La primera aplicación del ácido GA3 se realizó luego de la floración, cuando el diámetro ecuatorial de las bayas en ambos cultivares se encontraba en promedio entre 13 - 15 ppm; mientras que la segunda aplicación se realizó cuando el diámetro de la baya se encontraba entre los 18 - 20 mm.

Se realizó el seguimiento del crecimiento de las bayas (diámetro y peso), a través de muestreos de cada uno de los tratamientos.

Las variables evaluadas fueron: peso, forma, apariencia y defectos del racimo; diámetro y peso de baya; largo, ancho y peso del raquis, diámetro del raquis, diámetro del pedicelo y receptáculo; desgrane; fuerza de despedicelado; acidez, sólidos solubles y rendimiento total de cosecha.

Los resultados mostraron un efecto positivo del GA3 sobre el crecimiento de las bayas, existiendo diferencias importantes de los porcentajes entre las dosis empleadas.

Para el crecimiento en peso y diámetro de baya se ajustaron modelos matemáticos, que describieran mejor su comportamiento. Para estas dos variables, en ambos cultivares, los modelos difirieron según la variable evaluadas. Las curvas de crecimiento para ambos parámetros fueron superiores en los tratamientos con GA3 en los dos cultivares.

La desuniformidad de bayas y compactación del racimo fueron afectados significativamente por el raleo de bayas en relación con el testigo, en el cv. *Italia* principalmente.

En cuanto al raquis, se observó en el cv. *Italia*, que la aplicación de GA3 no afectó el ancho, el largo, ni el peso del raquis, mientras que en el cv. *Moscatel de Hamburgo* existieron diferencias significativas en cuanto a peso y largo de raquis.

La apariencia de los racimos fue afectada positivamente por el manejo cultural y la aplicación de GA3, aumentando el rendimiento de racimos exportables, en comparación con el testigo.

Por último, la respuesta en el cv. *Moscatel de Hamburgo* no fue la esperada, por la realización de una aplicación tardía (luego del estado 31 de la escala de Eichhorn y Lorenz).

## **8.- BIBLIOGRAFIA**

## 8.- BIBLIOGRAFIA

1. HAYASHI, R.; HERNANDEZ, A. 1997. Evaluación del efecto de técnicas culturales y aplicación de ácido giberélico en parámetros de calidad del racimo del Cv. *Italia* (*Vitis vinifera*, L). Tesis de grado. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 100 p.

## **9.- ANEXO**

## 9.- ANEXO

**Cuadro N° 1:** Distribución de los racimos en categoría de peso, expresado en porcentaje por tratamiento.

Tratamiento	Categorías de peso de racimo (gr)				
	< 300	300-400	400-500	500-600	> 600
T0	9,3	9,3	20,6	15,5	45,3
T1	4,6	9,9	15,1	18,4	52
T2	1,5	8,9	18,5	14,1	57
T3	5,6	9,6	10,4	16	58,4
T	4,6	6	7,9	12,6	68,9

**Cuadro N° 2:** Distribución de los racimos según su forma expresada en número y porcentaje por tratamiento.

Tratamiento	Arriñonada		Cilíndrica		Cónica		Irregular		Total
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	%
T0	10	10,3	7	7,2	77	79,4	3	3	97
T1	13	8,6	8	5,26	118	77,6	13	8,5	152
T2	5	3,7	0	0	126	93,3	4	3	135
T3	4	3,2	1	1	118	94,4	2	1,6	125
T	9	6	4	2,65	138	91,4	0	0	151
Total	41		20		577		22		660

**Cuadro N° 3:** Distribución de los racimos según observaciones expresadas en número y porcentaje por tratamiento.

Tratamiento	Millerandage		Granos rajados		Rac. compacto		Rac. laxo	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
T0	91	93,8	72	74,2	43	44,3	54	55,7
T1	149	98	147	96,7	62	41	90	59
T2	132	98	135	100	35	26	100	74
T3	194	99,2	123	98,4	26	21	99	79
T	143	94,7	121	80	118	78	33	22

**Cuadro N° 4:** Porcentaje del parámetro apariencia del racimo por tratamiento.

Tratamiento	% Nivel 1	% Nivel 2	% Nivel 3	% Nivel 4	% Nivel 5
T0	6,2	14,4	71	8,25	0
T1	2	9,9	61,2	24,3	2,6
T2	0	3	68,2	27,4	1,5
T3	0	5,6	45,6	34,4	14,4
T	7,3	20,5	68,2	4	0

**Cuadro N° 5:** Distribución porcentual de bayas en categorías de diámetro ecuatorial según tratamiento.

Tratamiento	Estratos de calibres (mm)				
	< 17	17 - 20	20 - 23	23 - 26	> 26
T0	27,9	13,95	41,26	15,23	1,66
T1	34,9	6,05	17	35,95	6,1
T2	40,9	5,6	25,4	24,1	4
T3	39,7	3	10,1	39,75	7,45
T	28,2	10,1	27,7	32,7	1,3

**Cuadro N° 6:** Evolución de los Sólidos Solubles (° Brix) por tratamiento.

Tratamiento	03/02/98	12/02/98	20/02/98	25/02/98	07/03/98
T0	8,6	10	11,4	12,5	14,25
T1	9,8	11	10,8	13,5	14,25
T2	8,9	10,5	11,8	13,5	14,5
T3	8	10,2	10,8	12,25	14,0
T	7,8	10,6	10	12,5	14,25

**Cuadro N° 7:** Evolución de la Acidez Total (NAOH 0,1 N) por tratamiento.

Tratamiento	12/02/98	20/02/98	25/02/98	07/03/98
T0	8,4	6,2	5,5	4,4
T1	7,7	6,05	5	4
T2	7,9	6,2	5,1	3,8
T3	8,6	6,3	5,1	3,8
T	8,5	7,4	5,6	4,3

**Cuadro N° 8:** Evolución del Ratio.

Tratamiento	12/02/1998	20/02/1998	25/02/1998	07/03/1998
T0	6	9,2	11,3	16,2
T1	7,14	8,9	13,5	17,2
T2	6,6	9,5	13,2	19
T3	6	8,6	12	19
T	6,2	6,7	11,1	17,1

**Cuadro N° 9:** Contrastes para modelos de evolución del diámetro de baya.  
Nivel de significancia.

Tratamientos	MODELOS MATEMÁTICOS			
	LINEAL	CUADRÁTICO	CÚBICO	CUARTICO
T0	0,0001	0,0001	<u>0,0001</u>	0,8312
T1	0,0001	0,1931	<u>0,0001</u>	0,9635
T2	0,0001	0,091	<u>0,0037</u>	0,0966
T3	0,0001	0,132	0,4663	<u>0,0001</u>
T	0,0001	0,26	0,368	<u>0,0003</u>

**Cuadro N°10:** Evolución del diámetro de baya (mm).

Tratamiento	29/12/97	09/01/98	20/01/98	28/01/98	03/02/98	12/02/98	20/02/98	25/02/98	07/03/98
T0	17,43	17,19	17,71	18,78	20,68	22,2	23,09	22,71	21,67
T1	17,4	19,37	18,73	20,68	22,51	22,81	23,5	24,84	23,81
T2	18,17	20,92	21,32	21,29	21,7	24,19	24,11	25,51	24,6
T3	17,55	19,96	20,31	20,77	19,42	23,22	22,85	23,76	23,14
T	16,7	17,09	17,4	19,31	21,06	20,63	21,97	21,77	19,86

**Cuadro N° 11:** Evolución del peso de baya (gr).

Tratamiento	29/12/97	09/01/98	20/01/98	28/01/98	03/02/98	12/02/98	20/02/98	25/02/98	07/03/98
T0	97	91,5	102	108	156	180	220	198	233
T1	99	124	117,5	159	196	207	232	278	263
T2	99	151	158	164	172	238	243	287	266
T3	98	126,5	143	150	157	214	207	232	227
T	88	91	96	122	135	162	193	195	169

**Cuadro N° 12:** Distribución porcentual de los racimos del Cv. Moscatel de Hamburgo en categorías de peso ( % por tratamiento).

Tratamientos	Categorías de peso de racimo (gr)				
	< 300	300-400	400-500	500-600	>600
T0	10,8	22,9	34,9	15,7	15,7
T1	9,4	28,1	19,5	21,9	21,1
T2	15,7	18,5	28,7	20,4	16,7

**Cuadro N° 13:** Distribución de los racimos según su forma expresada en número y porcentaje por tratamiento.

Tratamiento	Cónica		Cilíndrica		Arriñonada		Irregular		Total
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°
T0	66	79,5	4	4,8	5	6	8	9,6	83
T1	97	75,8	8	6,3	1	0,8	22	17,2	128
T2	73	68,2	2	1,9	14	13,1	18	16,8	107
Total	236		14		20		48		318

**Cuadro N° 14:** Distribución de los racimos según observaciones expresada en número y porcentaje por tratamiento.

Tratamiento	Corrimiento		Granos rajados		Coloración pareja		Rac. compacto		Rac. laxo	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
T0	52	62,5	71	85,5	77	99,0	36	43,4	47	56,6
T1	65	50,8	111	86,7	80	62,5	79	61,7	49	38,3
T2	74	69,2	91	85	106	92,7	52	48,6	55	51,4

**Cuadro N° 15:** Porcentaje del parámetro apariencia del racimo.

Tratamiento	% Nivel 1	% Nivel 2	% Nivel 3	% Nivel 4	% Nivel 5
T0	1,2	44,6	30,1	20,5	3,6
T1	2,3	62,5	30,5	4,7	0
T2	0	30,9	49,5	19,6	0

**Cuadro N° 16:** Distribución porcentual de las bayas en categorías de diámetro ecuatorial según tratamiento.

Tratamiento	Estratos de calibre (mm)			
	< 14	14 - 18	18 - 22	> 22
T0	12,6	27,8	57,8	1,8
T1	11,1	20,8	62,5	5,6
T2	7	18,4	66,6	8

**Cuadro N° 17:** Evolución de los Sólidos Solubles (° Brix) por tratamiento.

Tratamiento	03/02/98	12/02/98	20/02/98	25/02/98	07/03/98
T0	12	13	14	13	16,5
T1	13,5	12,4	13,6	14,5	14,75
T2	12,9	13,8	14	14,25	14,75

**Cuadro N° 18:** Evolución de la Acidez Total (NAOH 0,1N) por tratamiento.

Tratamiento	12/02/98	20/02/98	25/02/98	07/03/98
T0	2,7	4,2	3,6	3,5
T1	2,1	4	3,5	4,2
T2	3,4	4,6	3,7	3,9

**Cuadro N° 19: Evolución del Ratio**

Tratamiento	12/02/1998	20/02/1998	25/02/1998	07/03/1998
T0	24	16,6	18	23,5
T1	29,5	17,5	20,7	17,5
T2	20,3	15,2	19,2	19,8

**Cuadro N° 20: Evolución del diámetro de baya (mm) por tratamiento.**

Tratamiento	16/12/97	29/12/97	09/01/98	20/01/98	28/01/98	03/02/98	12/02/98	20/02/98	25/02/98	27/02/98
T0	12,5	14,82	14,5	15,44	17,36	17,83	18,3	19,22	19,2	19,23
T1	13,8	15,19	15,3	16,77	18,21	19,42	18,9	19,84	19,93	19,37
T2	12,84	15,24	16,63	17,37	18,83	19,04	19,4	19,77	20,22	19,53

**Cuadro N° 21: Evolución del peso de baya (gr) por tratamiento.**

Tratamiento	16/12/97	29/12/97	09/01/98	20/01/98	28/01/98	03/02/98	12/02/98	20/02/98	25/02/98	27/02/98
T0	33	60	50,2	85	91	104	107	130	125	131
T1	42	62	57,7	65,5	100	125	131	134	143	131
T2	37	59	67,2	94	115	124	133	138	149	138