

PAC Consulting
Proyecciones Agrícolas Consulting



ENSAYO EN UVA PARA VINIFICAR
CV. MALBEC EN TUPUNGATO,
PROVINCIA DE MENDOZA

STOLLER ARGENTINA
CAMPAÑA 2008-09
Junio 2009

ÍNDICE

I RESUMEN	2
2 METODOLOGÍA DE TRABAJO	3
2.1 Variables Evaluadas y Mediciones Realizadas	3
2.2 Descripción de Tratamientos Realizados	3
2.3 Momentos de Aplicación	3
2.4 Condiciones de Ensayo	4
3 RESULTADOS	7
3.1 Condiciones Iniciales	7
3.1.1 Fertilidad	7
3.1.1.1 Índice de Brotación	7
3.1.1.2 Riqueza de Poda	7
3.1.2 Productividad	7
3.1.2.1 Longitud de brotes	8
3.1.2.2 Número de Racimos Verdaderos	9
3.2 Agostamiento en Brotes	9
3.2.1 Evaluación en el mes de Enero	9
3.2.2 Evaluación en el mes de Febrero	10
3.3 Evolución del crecimiento de bayas	12
3.3.1 Diámetros Ecuatoriales promedio por Tratamiento y Fecha	12
3.3.2 Distribución de valores de diámetro ecuatorial de baya por Tratamiento para todas las fechas	14
3.3.3 Diámetro Ecuatorial Promedio de Baya, por Tratamiento y Fecha	15
3.3.4 Dispersión de Valores de Diámetro Ecuatorial de Baya, por Tratamiento y Fecha	16
3.3.5 Aproximación Lineal del Crecimiento en Diámetro Ecuatorial de Baya, por Tratamiento	18
3.4 Peso y Cantidad de bayas en racimos a cosecha	19
3.4.1 Peso de racimos	19
3.4.4 Peso de bayas	19
3.4.5 Cantidad de bayas	20
3.4.6 Proporción de bayas verdes	21
3.4.7 Peso de bayas unitario	23
3.4.8 Porcentaje de bayas y escobajo en el racimo	23
3.5 Evolución de contenido azucarino	24
3.5.1 Contenido Azucarino en el mes de Febrero	24
3.5.4 Contenido Azucarino en el mes de Abril, (Cosecha)	24
3.6 Producción por planta	25

I RESUMEN

En la campaña 2008-09 se observó una rápida evolución del contenido azucarino, que hacía suponer un adelanto en la fecha de cosecha que finalmente no se concretó.

La cosecha se realizó en la primera quincena de abril, en un estado de madurez avanzado en racimos, que se mostró por el contenido de azúcar con un promedio de 26 Grados Brix. También se observó lignificación de raquis en algunos racimos.

Se realizaron una serie de mediciones de condiciones previas, correspondientes a las plantas asignadas a los distintos tratamientos evaluando riqueza de poda, fertilidad de yemas y longitud de brotes, las cuales corroboraron las condiciones de homogeneidad inicial. Se encontraron diferencias en la cantidad de racimos verdaderos, esto no interfiere en el desarrollo del ensayo pero debe tenerse en cuenta si se pretende evaluar alguna variable relacionada con la producción total.

Durante el ensayo se realizaron mediciones de crecimiento de bayas y observaciones visuales en brotes y proporción de bayas verdes en racimos.

El comportamiento en brotes mostró una diferencia más notable en el momento del envero, en el cual la cantidad de brotes agostados fue mayor en las plantas asignadas al Testigo que en las asignadas a los Tratamientos.

La maduración de bayas fue más uniforme en los racimos de las plantas tratadas, esta diferencia fue más notable durante el mes de febrero. La proporción de bayas verdes observadas fue mayor en los racimos correspondientes a las plantas Testigo que en los racimos de las plantas Tratadas, esta proporción se cuantificaría a cosecha pero no pudo observarse porque la cosecha se realizó en un estado de madurez avanzado en bayas.

El contenido azucarino presentó diferencias en el mes de febrero, ya que en los racimos correspondientes a los Tratamientos 2 y 3 presentaron casi 4 Grados Brix de diferencia con respecto al Testigo.

La evolución del crecimiento en bayas no mostró diferencias de tamaño de bayas entre el Testigo y los Tratamientos 2 y 3, las mediciones de diámetro ecuatorial de baya demuestran que los Tratamientos no inducen un mayor diámetro de baya durante el ciclo productivo ni en el momento de cosecha.

Las características observadas en los racimos en el momento de cosecha fueron evaluadas en racimos individuales correspondientes a los distintos Tratamientos. En general las diferencias fueron detectadas entre el

Testigo y los Tratamientos pero no se encontraron diferencias entre los Tratamientos entre sí. Se destaca el comportamiento del número de bayas, presentando diferencias significativas, como así mismo en las variables peso de racimo y peso de bayas totales. La variable peso de baya unitario no presentó diferencias entre Testigos y Tratamientos, lo que demuestra que las diferencias detectadas en peso total de racimos y bayas se le atribuye al mayor número de bayas.

2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1 Variables Evaluadas y Mediciones Realizadas

Se realizaron tres tipos de mediciones, sobre planta completa, sobre racimos completos y sobre bayas individuales, para cada tratamiento.

Planta:

Se realizan mediciones sobre 12 plantas, en las que se mide riqueza de poda, cantidad de brotes provenientes de yemas francas y yemas totales. También se mide la longitud promedio de brotes. También se contaron la cantidad de racimos verdaderos.

Racimos:

Peso de Racimos (g), Peso de las Bayas (g), Número de Bayas y Grados Brix.

Bayas:

Se tomaron 10 bayas por racimo, de un racimo por planta, de 12 plantas monitoreadas. Se midió Diámetro Ecuatorial en mm.

2.2 Descripción de los Tratamientos Aplicados

Tratamiento 1: Testigo

Tratamiento 2: Aplicación Root Feed + Experimental STO 29.

Tratamiento 3: Aplicación Root Feed.

2.3 Momento de Aplicación

Tratamientos: La aplicación de Root Feed se realizará como fertirrigación cada 15 días a partir de largo promedio de brotes de 10 cm. El producto Experimental STO 29 se aplica una sola vez, pulverizado en el momento de floración.

Momentos de Aplicación Root Feed:

- 20/11/08
- 27/11/08
- 04/12/08

- 18/12/08
- 01/01/09
- 15/01/09

Momento de Aplicación Post Cosecha

- 29/04/09

Momentos de Aplicación Experimental STO 29

- 21/11/08

Momentos de Crecimiento de Brote:

- 19/11/08
- 04/12/08

Momentos de Crecimiento de Baya:

- 04/12/08
- 02/01/09
- 22/01/09
- 09/04/09

Cosecha:

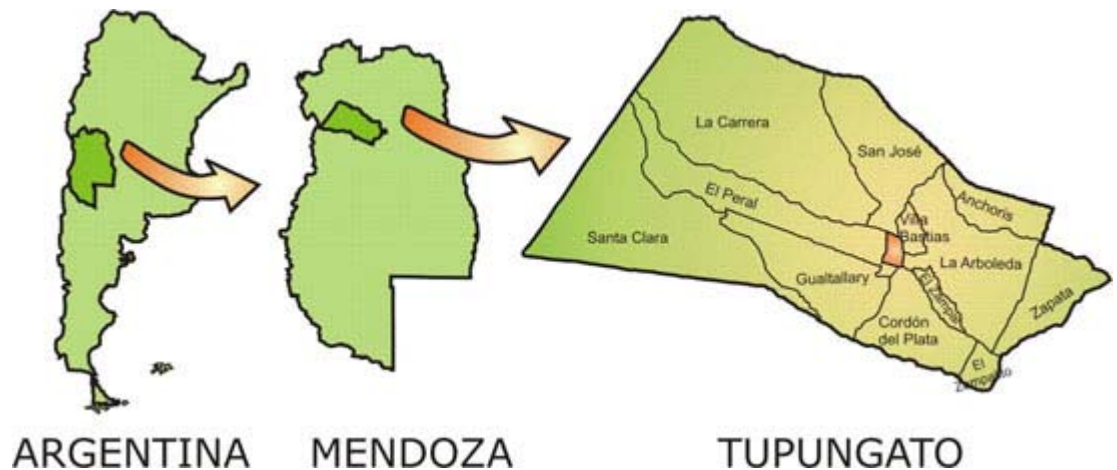
- 09/04/09

2.4 Condiciones del Ensayo

- Nombre del establecimiento: Finca Flichman S.A.
- Lugar (Distrito, Departamento): El Algarrobo, Tupungato, Mendoza
- Nombre del Técnico: Ing. Agr. Alejandro Quiroga
- Especie: Vid
- Cultivar: Malbec
- Superficie: 3.1 Has.
- Sistema de Conducción: espaldero.
- Distancia de Plantación: Entre hileras: 2,5 mts.; Entre plantas: 1,50 mts.
- Densidad: 2.660 plantas/Ha.
- Año de Plantación: Plantado en Octubre de 2.000
- Máquina pulverizadora, tipo de picos, precisión (con que se aplicará el Experimental STO 29). Se aplicará con Máquina Jacto, modelo Arbus 2.000.

- Tipo de riego, suelo. Riego por goteo (tasa de irrigación: 1,33 mm/hr, con posibilidad de aplicar hasta 6 mm/día), suelo franco arenoso con manchas de ripio y arena en bolsones localizados.
- Observaciones: Posee malla antigranizo, injertado sobre pie americano (Couderc 3.309).

Ubicación Geográfica:



La finca seleccionada para nuestro ensayo se encuentra en el departamento de Tupungato, en la provincia de Mendoza. Pertenece al distrito Ciudad de Tupungato, en una zona netamente agrícola, sobre el llamado “Corredor Productivo”, ruta que une las zonas productivas de los departamentos de Tunuyán y Tupungato.



Vista de la propiedad, desde el Corredor Productivo.



Entrada de la propiedad.

3 RESULTADOS

3.1 Condiciones Iniciales.

En el análisis de las condiciones iniciales del ensayo se evaluaron fertilidad evaluando yemas y productividad de las plantas, evaluando cantidad de racimos. No se observaron diferencias significativas entre las plantas asignadas a la aplicación de los tratamientos.

Entre las plantas que formaban parte de los tres tratamientos, no se encontraron diferencias respecto a la brotación real, fertilidad potencial y fertilidad práctica. Esto muestra que las plantas asignadas a los tratamientos no presentaban diferencias de suelo, ni de manejo previo.

3.1.1 Fertilidad

3.1.1.1 Índice de Brotación

La variable Fertilidad Potencial se determinó como el cociente entre el número de racimos verdaderos y las yemas francas dejadas en la poda (riqueza de poda) en cada una de las plantas.

La variable Fertilidad Práctica se determinó como el cociente entre el número de racimos verdaderos y el número de brotes provenientes de yemas francas en cada una de las plantas.

El Índice de Brotación se determinó como el cociente entre las yemas brotadas y las yemas totales dejadas en la poda en cada una de las plantas.

Esta variable, al igual que Longitud de brotes, fue evaluada en dos momentos para asegurar la brotación de todas las yemas.

Se observan que los valores son homogéneos y nos indican que la fertilidad de las plantas elegidas para recibir los tratamientos no tiene diferencias entre sí.

Tabla 1: Índices de Brotación y Fertilidad.

Tratamiento	Brot Real	Fert Potencial	Fert Practica
T 1	92%	193%	209%
T 2	93%	155%	166%
T 3	94%	167%	178%

3.1.1.2 Riqueza de Poda

Se realizó un recuento de yemas dejadas en la poda de cada planta, se promediaron los datos de las plantas asignadas a los distintos tratamientos y se muestra en el siguiente gráfico la homogeneidad de los mismos.

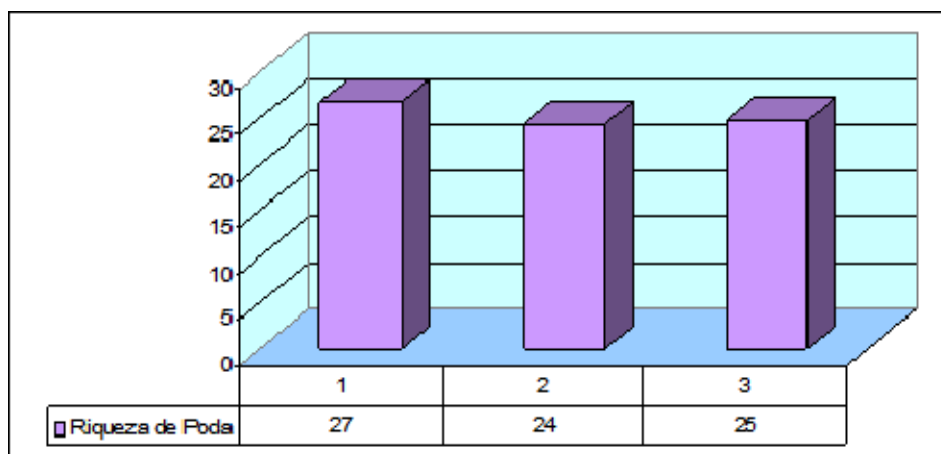


Gráfico 1: Comparación de riqueza de poda, en número de yemas, en los tres tratamientos, para el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, Campaña 2008/09.

3.1.2 Productividad

3.1.2.1 Longitud de brotes

La variable Longitud de brotes, como mencionáramos anteriormente, fue evaluada en dos momentos para asegurar la elongación de todos los brotes.

Los valores obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Comportamiento fenológico de los tres tratamientos, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, Campaña 2008/09.

Fecha	Tratamiento	Longitud Brote	Tasa Crecimiento	Riqueza Poda	N° Brotes Verdaderos	N° Brotes Totales	Racimos Verdaderos
19/11/2008	T1	3,20		27	25	39	52
	T2	2,84		24	23	35	38
	T3	2,51		25	23	38	41
04/12/2008	T1	3,63	0,029				
	T2	3,40	0,037				
	T3	3,24	0,048				

La Longitud de Brotes se muestra en el siguiente gráfico y es un indicador del vigor de la planta. No se encontraron diferencias entre las plantas asignadas a los distintos tratamientos.

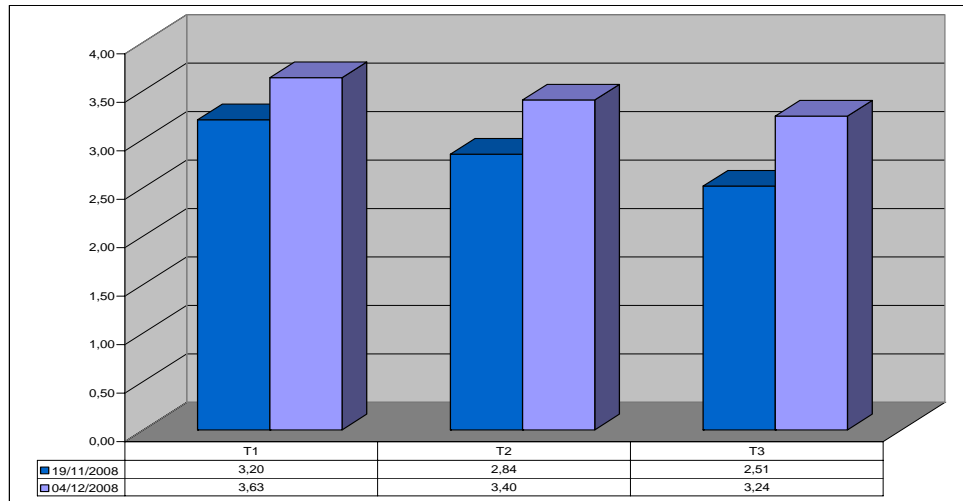


Gráfico 2: Longitud de brote, en metros, de los tres tratamientos, en dos momentos fenológicos de el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato. Campaña 2008/09.

3.1.2.2 Número de Racimos Verdaderos

Se contaron los racimos verdaderos en cada planta, se muestran los promedios para cada asignación, se observa un valor superior para las plantas asignadas al Testigo. Si bien esta diferencia es significativa, la misma no influye en el desarrollo del ensayo, es importante cuantificarla para la correcta evaluación de variables relacionadas con la producción a cosecha, por ejemplo, si se comparara producción total por área productiva.

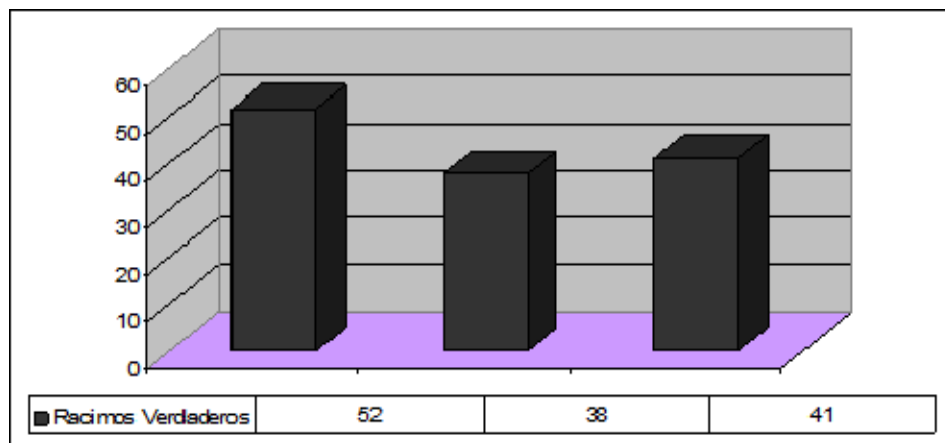


Gráfico 3: Comparación de número de racimos verdaderos de los tres tratamientos de el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato. Campaña 2008/09.

3.2 Agostamiento en Brotes

3.2.1. Evaluación en el mes de Enero

Se determina la proporción de brotes en estado de “agostamiento”, es decir lignificados. En el mes de enero, en el Testigo, se observaron los brotes agostados en una proporción considerablemente mayor a los otros tratamientos, se observó el brote entero agostando, principalmente los brotes más grandes y vigorosos. En los Tratamientos 2 y 3, se observó un inicio de agostamiento en menor cantidad de brotes. Las proporciones observadas se muestran a continuación en el siguiente gráfico:

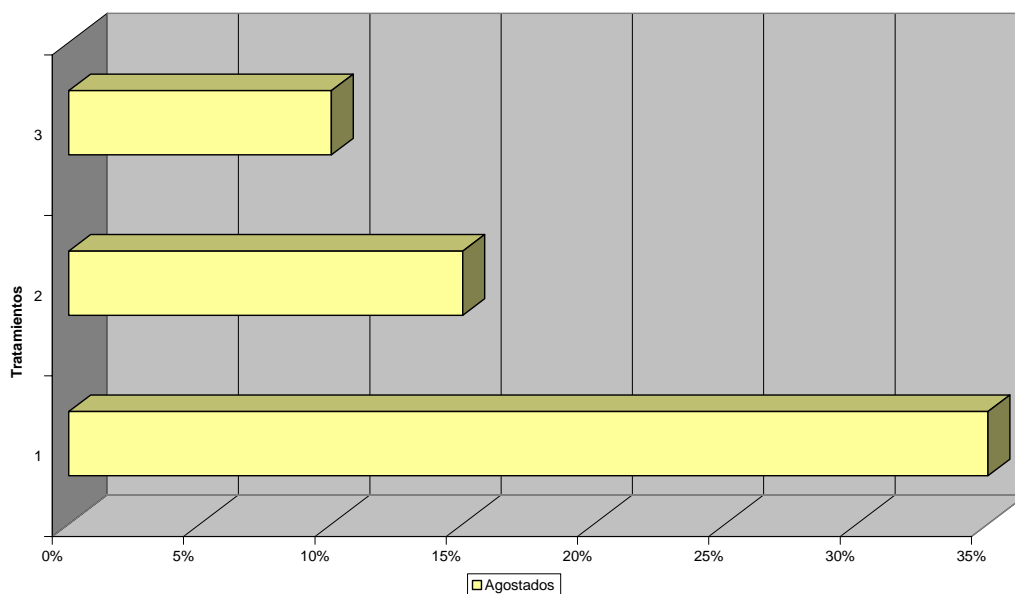


Gráfico 4: Proporción de brotes agostados para los tres tratamientos, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, Enero de 2009.

3.2.2. Evaluación en el mes de Febrero

La evaluación del mes de febrero fue realizada en forma visual, se muestran a continuación, imágenes de las tres áreas del ensayo. El Testigo no estaba desbrotado en ese momento, en las plantas tratadas se observaron hojas más grandes y con mayor intensidad de color.

Se mantenía esta diferencia de proporción de agostamiento, ya que en el Testigo, se observaron los brotes agostados en una proporción considerablemente mayor a los otros tratamientos, alcanzando a la totalidad de la longitud de los brotes, principalmente los brotes más grandes y vigorosos, situación que se retrasó en los otros tratamientos.



Fotografía 1: Estado de Brotes en el Tratamiento 1, Testigo, Febrero 2009.



Fotografía 2: Estado de Brotes en el Tratamiento 2, Febrero 2009.



Fotografía 3: Estado de Brotes en el Tratamiento 3, Febrero 2009.

3.3. Evolución del crecimiento de bayas

En el análisis de crecimiento de bayas no se observaron diferencias significativas entre todos los tratamientos en la evaluación realizada en el diámetro ecuatorial, expresados en mm.

El crecimiento de las bayas tratadas, tanto en el Tratamiento 2 como el Tratamiento 3 no fue mayor al crecimiento de las bayas del Tratamiento 1 o Testigo.

3.3.1. Diámetros Ecuatoriales promedio por Tratamiento y Fecha.

En el siguiente gráfico se observa, como evolucionó el tamaño de las bayas en los tres tratamientos, a lo largo del ciclo.

Se tomó como referencia de día de plena floración al 15/09 y se expresaron las fechas de mediciones como días después de plena floración, DDPF. El crecimiento está expresado en mm. del diámetro ecuatorial de la baya y DDPF.

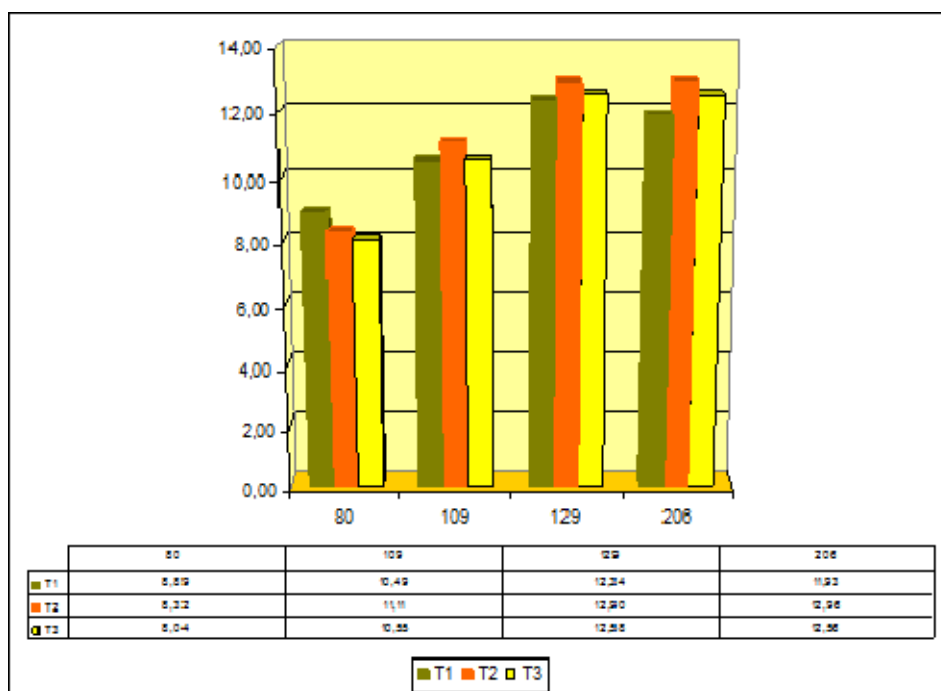


Gráfico 5: Evolución en el tiempo, expresados en días después de plena floración (DDPF), de diámetros ecuatoriales de las bayas, en mm., de los tres tratamientos en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato. Campaña 2008/09.

En cada una de las fechas de medición podemos ver que el orden de los tratamientos es distinto, no se mantiene un orden entre sí a lo largo del tiempo.

3.3.3. Diámetro Ecuatorial Promedio de Baya, por Tratamiento y Fecha.

Se analizan las medias de los 3 tratamientos en 4 momentos monitoreados. Los Tratamientos 2 y 3 presentan bayas en promedio más grandes en diámetro ecuatorial que el Testigo a partir de la segunda medición, la diferencia no es suficiente para considerarlos diferentes.

En el momento de cosecha el Tratamiento 2 llega a valores similares al Tratamiento 3, también se observa un efecto de deshidratación en el Testigo.

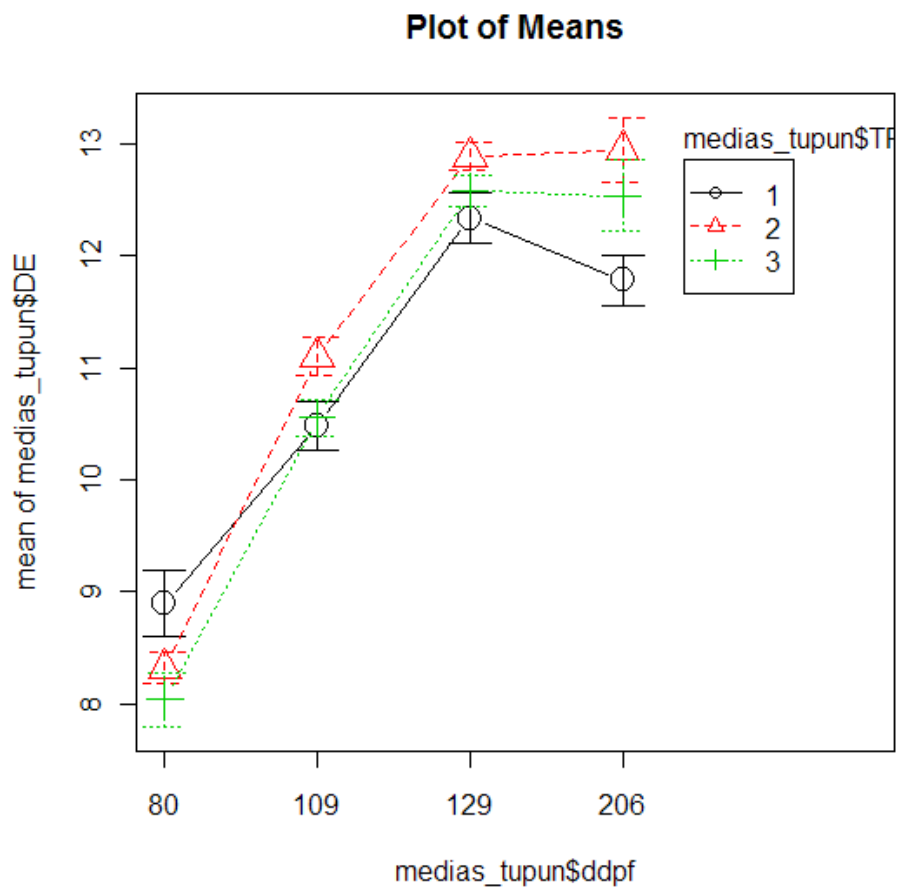


Gráfico 7: Evolución en el tiempo, expresado en DDPF, del diámetro ecuatorial promedio de bayas en mm., para los tres tratamientos para el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato. Campaña 2008/09.

3.3.4. Dispersión de Valores de Diámetro Ecuatorial de Baya, por Tratamiento y Fecha.

Se analiza la evolución es a través de las dispersiones del diámetro ecuatorial de las bayas en cada fecha, la amplitud de las “cajas” representa la variación del diámetro y observamos que en los tratamientos tienen un comportamiento similar, en las distintas fechas, comportándose los tres grupos como pertenecientes a la misma población.

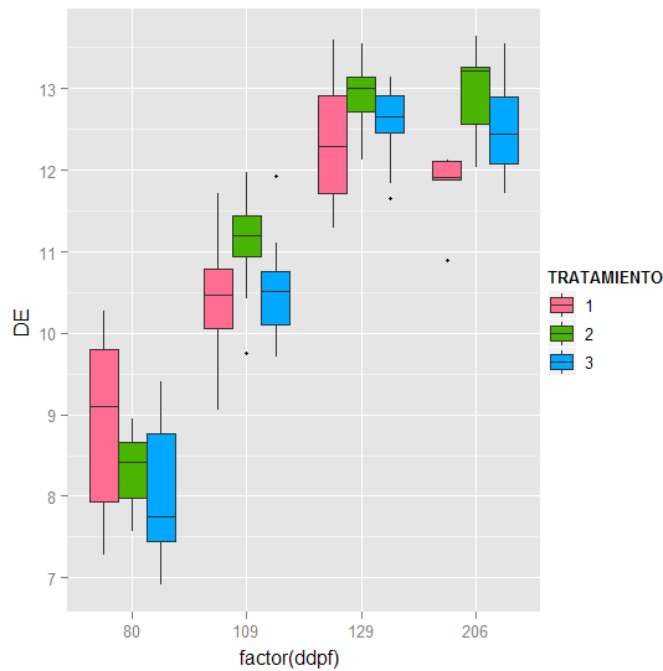


Gráfico 8.1: Comparación de la dispersión de valores de diámetro ecuatorial de baya en mm., en gráficos de caja, por fecha de medición en DDPF y Tratamiento, en el Cv. Malbec, en el departamento Tupungato. Campaña 2008/09.

Este comportamiento lo observamos en forma similar en la dispersión de las observaciones en una nube de puntos por tratamientos, sin diferencias.

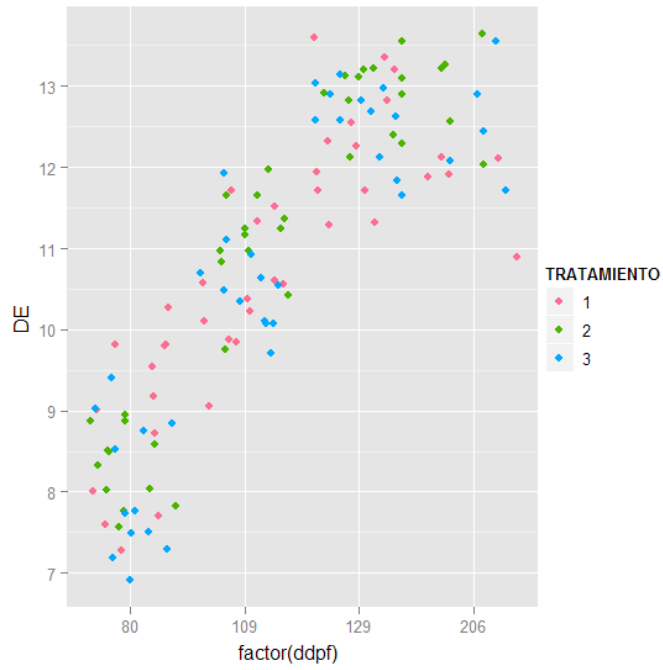


Gráfico 8.2: Comparación de la dispersión de valores de diámetro ecuatorial de baya como nube de puntos, para los tres tratamientos de el Cv. Malbec, en el departamento Tupungato. Campaña 2008/09.

3.3.5. Aproximación Lineal del Crecimiento en Diámetro Ecuatorial de Baya, por Tratamiento

Si aproximamos una recta para representar el crecimiento promedio por Tratamiento podemos observar que las rectas se cruzan y no hay un Tratamiento que se diferencie claramente del resto.

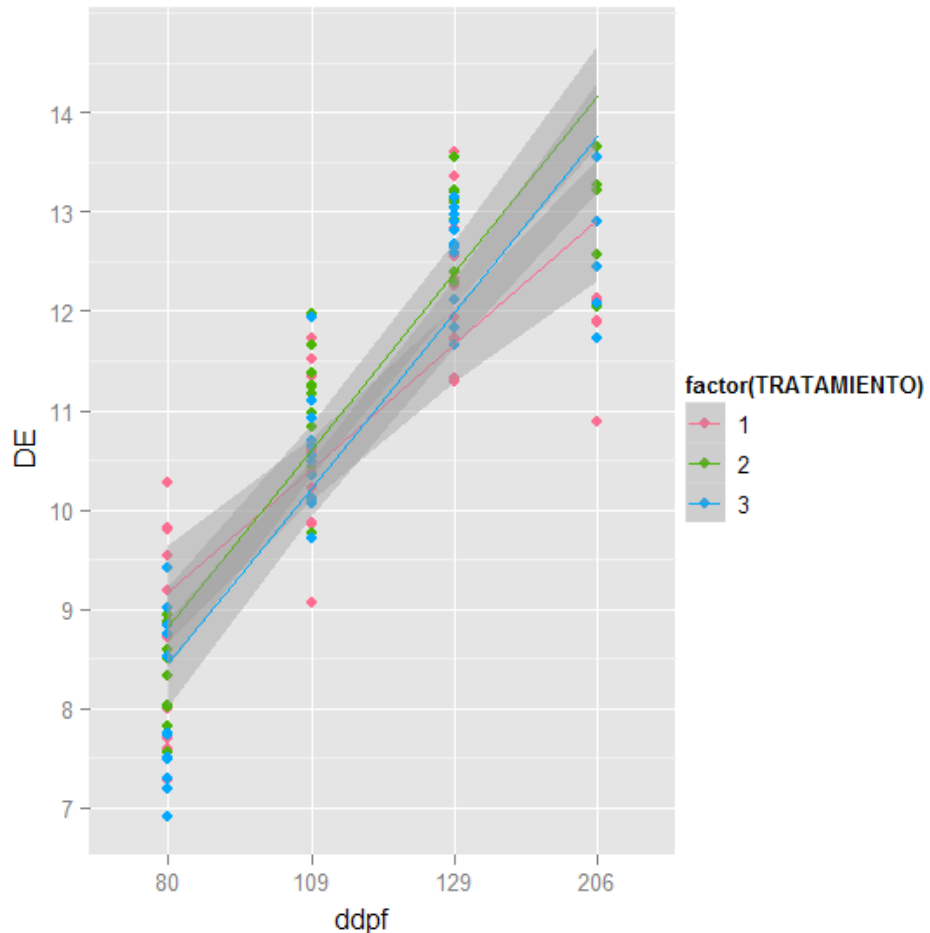


Gráfico 9: Aproximación lineal de evolución en el tiempo, expresado en DDPF, del diámetro ecuatorial de baya, en mm., de los tres tratamientos en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato. Campaña 2008/09.

3.4. Peso y Cantidad de bayas en racimos a cosecha.

3.4.1. Peso de racimos

En la variable peso de racimos, expresado en gramos, se encontraron diferencias significativas entre Tratamientos.

Se encontraron diferencias entre el Testigo y los Tratamientos 2 y 3.

No se encontraron diferencias entre los Tratamientos 2 y 3 entre sí. Los resultados se presentan a continuación:

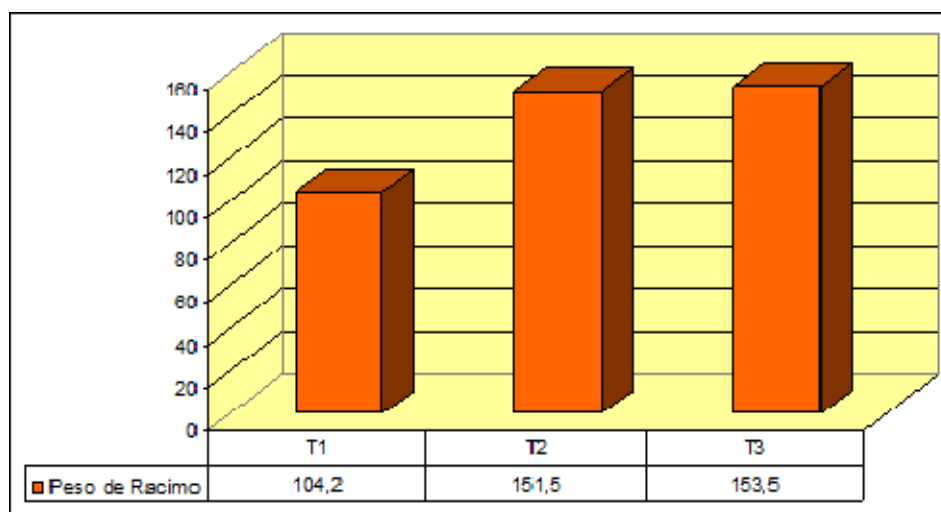


Gráfico 10: Comparación de Tratamientos en el Peso de Racimos, expresados en gramos, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

3.4.2. Peso de bayas

En la variable peso de racimos, expresado en gramos, se encontraron diferencias significativas entre Tratamientos.

Se encontraron diferencias entre el Testigo y los Tratamientos 2 y 3.

No se encontraron diferencias significativas entre los Tratamientos 2 y 3 entre sí. Los resultados se presentan a continuación:

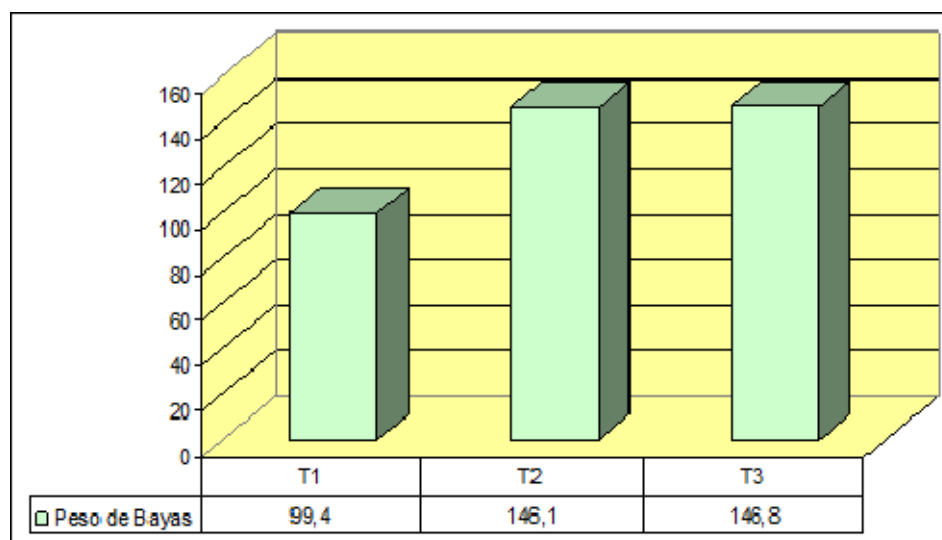


Gráfico 11: Comparación de Tratamientos en el Peso de Bayas, expresados en gramos, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

3.4.3. Cantidad de bayas

Se encontraron diferencias significativas entre Tratamientos.

Se encontraron diferencias entre el Tratamiento 2 y el Testigo, Tratamiento 1, y entre el Tratamiento 3 y el Testigo.

No se encontraron diferencias significativas entre los Tratamientos T2 y T3. Los resultados se presentan a continuación:

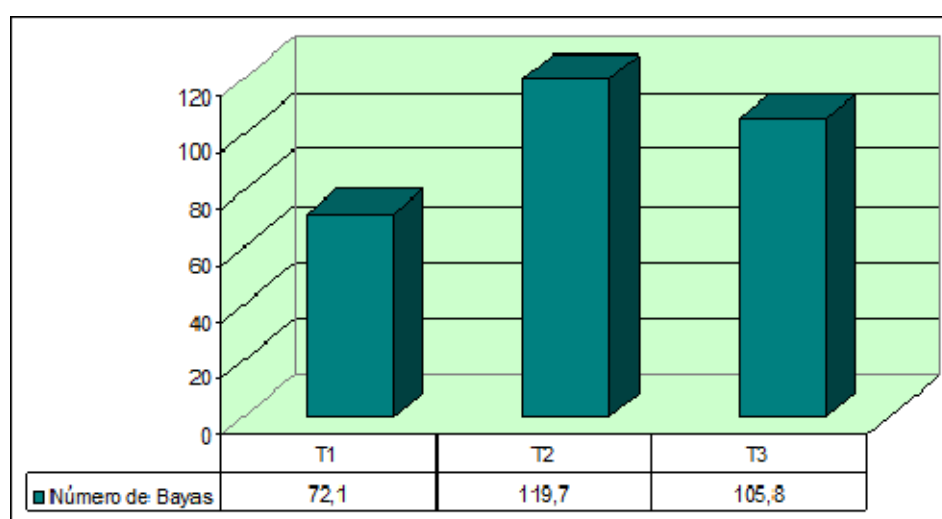


Gráfico 12: Comparación de Tratamientos en el Número de Bayas, expresados en gramos, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

3.4.4. Proporción de bayas verdes.

En el mes de febrero se observaron diferencias en forma visual en la proporción de bayas verdes por racimo, en el Tratamiento (T1), Testigo, la proporción estaba entre un 15 a 20 %, tal como se muestra en la fotografía 4. En los Tratamientos 2 y 3 , se podía observar prácticamente la totalidad de las bayas maduras, en el T2, con Root Feed, la proporción de bayas verdes era mínima (Fotografía 5), y el T3, las bayas verdes observadas eran aproximadamente el 5% de las bayas totales del racimo, tal como se aprecia en la Fotografía 6.



Fotografía 4- Racimos del Cv. Malbec del sector Testigo de Ensayo, presencia de bayas verdes, Febrero de 2009.



Fotografía 5- Racimos del Cv. Malbec del sector del Tratamiento I del Ensayo, presencia de bayas verdes, Febrero de 2009.



Fotografía 6- Racimos del Cv. Malbec del sector del Tratamiento 2 del Ensayo, presencia de bayas verdes, Febrero de 2009.

La determinación de bayas verdes estaba programada para realizarla como un recuento total en el momento de cosecha con el objetivo de observar la proporción de éstas que llegan a bodega. Ésta característica no se observó en el momento de cosecha ya que, por lo avanzado del ciclo, las bayas estaban en su totalidad maduras y sobremaduras.

3.4.5. Peso de bayas unitario

Se encontraron diferencias significativas entre Tratamientos.

Se encontraron diferencias entre el Tratamiento 2 y el Testigo (Tratamiento 1), y entre el Tratamiento 3 y el Testigo.

No se encontraron diferencias significativas entre los Tratamientos T2 y T3.

Los resultados se presentan a continuación:

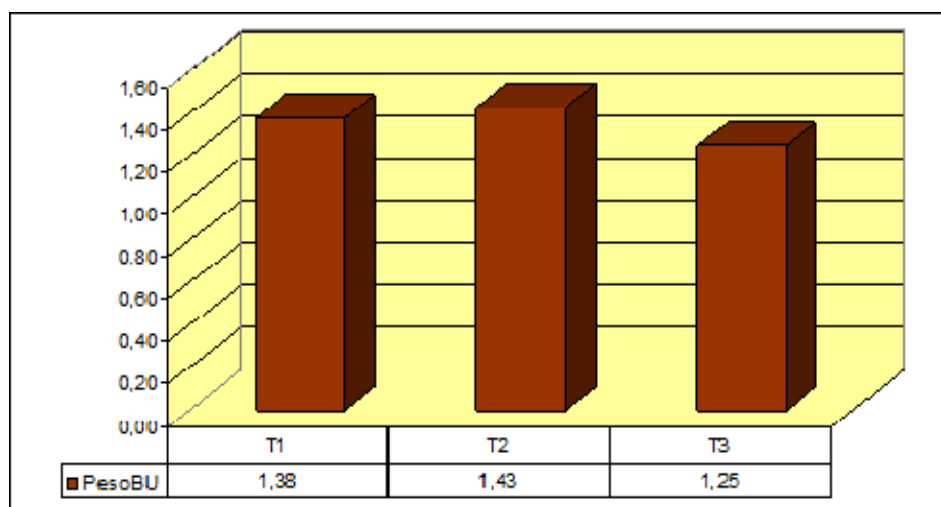


Gráfico 13: Comparación de Tratamientos en el Peso Unitario de Bayas, expresados en gramos, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

3.4.6. Porcentaje de bayas y escobajo en el racimo

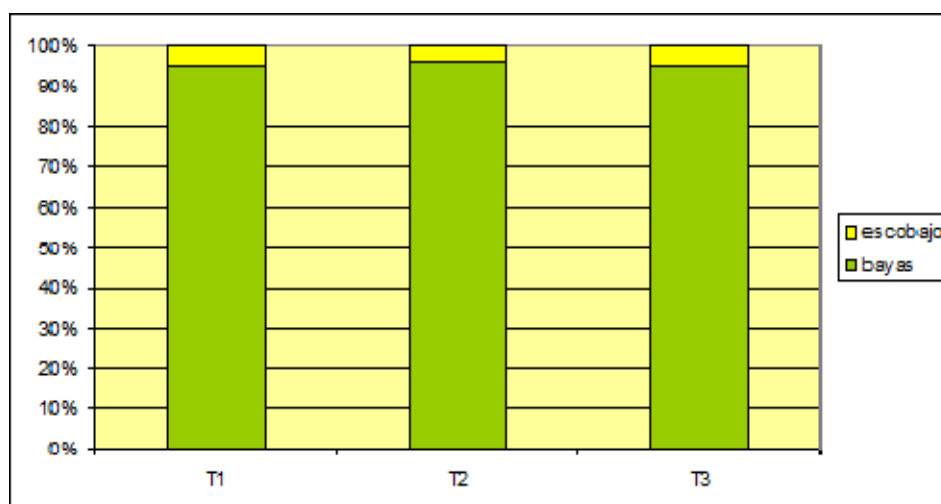


Gráfico 14: Porcentaje de bayas y escobajo en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

En gráfico anterior presenta la proporción entre escobajos y bayas de los racimos de cada tratamiento evaluado. En él se puede observar que el porcentaje de escobajo varía entre el 4 % y el 5%, sin diferencias entre sí.

3.5. Evolución de contenido azucarino

3.5.1. Contenido Azucarino en el mes de Febrero

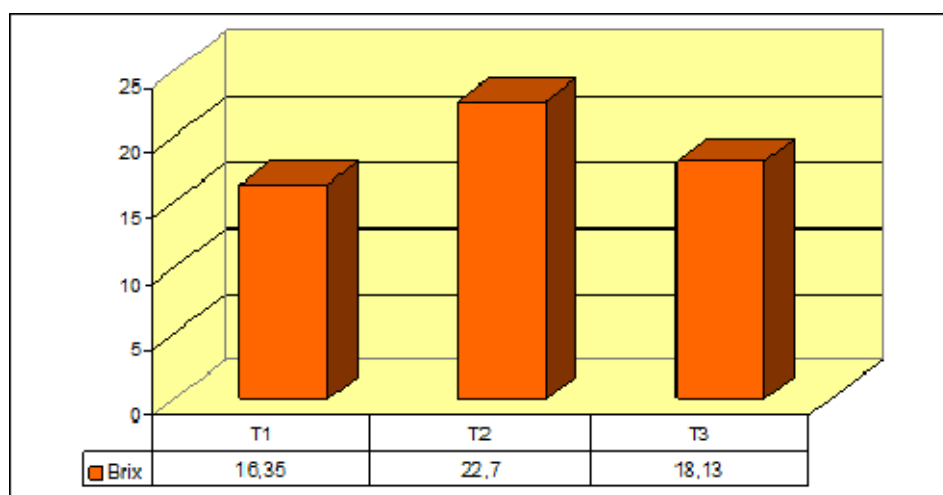


Gráfico 15: Contenido Azucarino por Tratamiento, expresado en Grados Brix, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09, en el mes de Febrero.

3.5.2. Contenido Azucarino en el mes de Abril, (Cosecha)

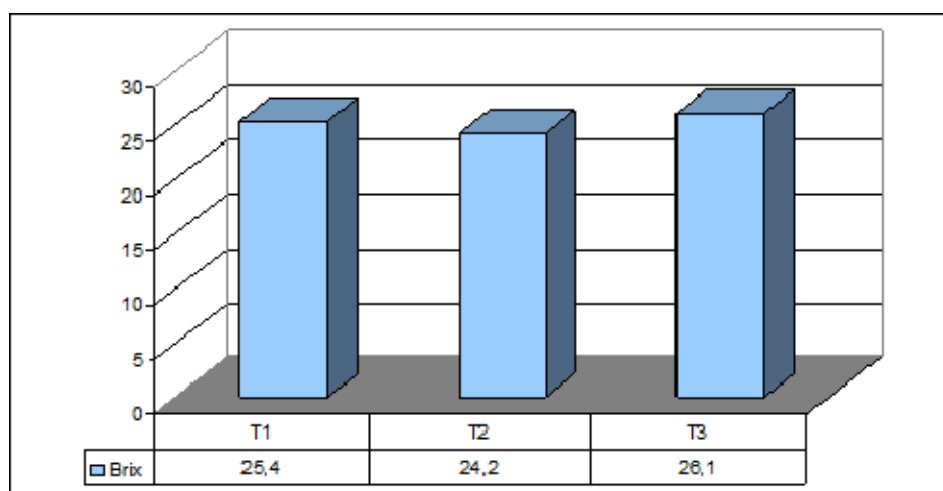


Gráfico 16: Contenido Azucarino por Tratamiento, expresado en Grados Brix, en el mes de Abril (momento de Cosecha), en racimos del Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

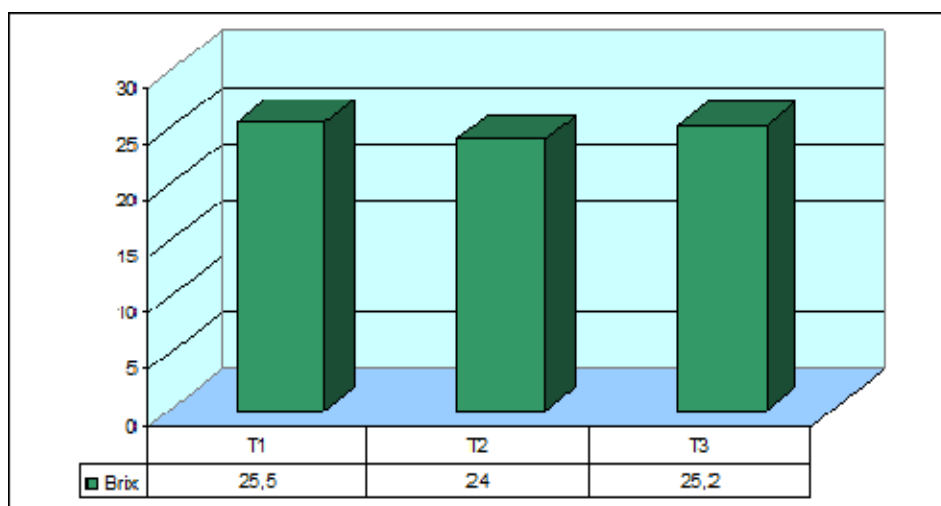


Gráfico 17: Contenido Azucarino por Tratamiento, expresado en Grados Brix, en el mes de Abril (momento de Cosecha), medido en mosto de Uva Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

3.6. Producción por planta

La evaluación de rendimiento se realizó a través de la variable Producción por planta, expresada en Kg. La determinación fué en forma individual, en cinco plantas identificadas por Tratamiento, en las cuales se determinaron número de racimos y peso promedio de racimos en cada una.

La variable racimos sirve para uniformizar las condiciones, se puede observar que en Tratamiento 1, la cantidad de racimos por planta era levemente superior al promedio de racimos que presentaron las plantas asignadas al Tratamiento 2 y 3, siendo esta diferencia significativa al 10%.

Cuando comparamos producción por planta entre el testigo y los tratamientos no se encontraron diferencias, el mayor valor por planta se observó en el Tratamiento 2, con 6.7 Kg, seguidos por el Tratamiento 3 y el Testigo con 5.9 y 5.8 respectivamente. Para referenciar a estos valores a un rendimiento por hectárea, en un marco de plantación de 2.660 plantas por hectárea equivaldría a 178 QQ (1QQ=100 Kg) para el Tratamiento 2 , 156 QQ para el Tratamiento 3 y 154 QQ para el Tratamiento 1 o Testigo.

Cabe aclarar que estos valores son sólo referenciales y mucho mayores a los valores de producción real cosechados en el cuartel ya que la cantidad de plantas evaluadas a los fines de comparar tratamientos no son las necesarias para evaluar rendimiento. Las condiciones de uniformidad que presentan las plantas incluídas en el ensayo son mucho mayores que las que presentan las plantas pertenecientes a todo el cuartel, de 3 Has. en este caso. Debe considerarse también que el resultado de tomar un valor de producción por planta y referenciarlo a la hectárea considera que la totalidad de las plantas están productivas.

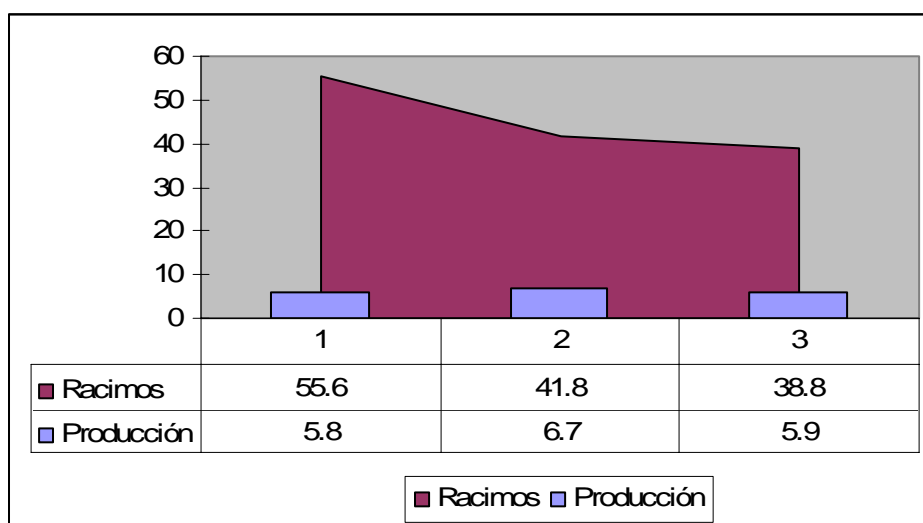


Gráfico 18: Racimos y Producción por planta por Tratamiento, expresado en unidades y en Kg por planta respectivamente, de Uva Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

Si comparamos en término de proporciones o porcentajes en las dos variables, cantidad de racimos y producción por planta, podemos observar que el Testigo o Tratamiento I tiene una proporción mayor de racimos que no se corresponde en términos de producción, el Tratamiento 2 tiene la mayor proporción.

Estas relaciones se reflejan en el siguiente gráfico.

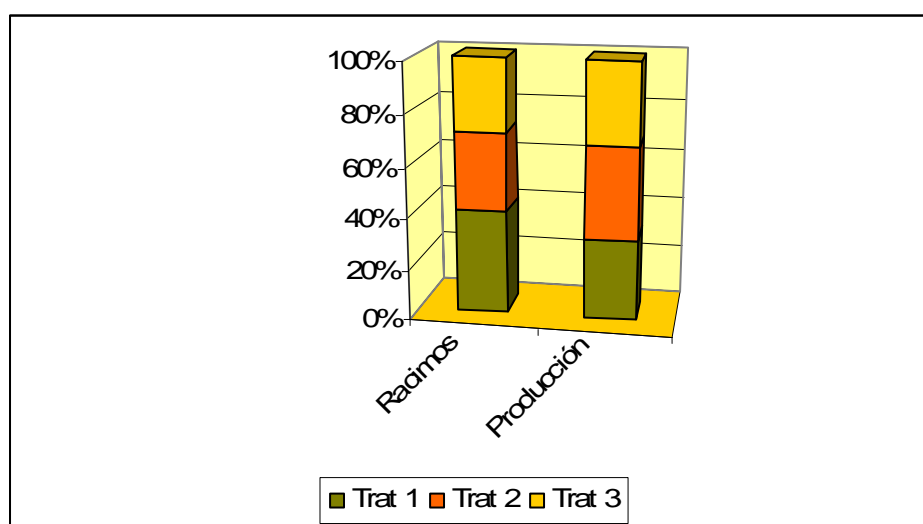


Gráfico 19: Proporción de Racimos y Producción por planta por Tratamiento, en el Cv. Malbec, en el departamento de Tupungato, en la Campaña 2008/09.

Elaborado por **PAC-Proyecciones Agrícolas Consulting.**
Para Stoller, Argentina
Junio del 2009