

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EFECTO DE LA PODA EN VERDE SOBRE EL CRECIMIENTO DE PLANTAS  
EN FORMACION DE DURAZNERO (*Prunus Pérsica (L) Batsch*) Cv. *Flavorcrest***

*Por*

*Sebastián Angel* **TOSCANINI FOLENA**

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

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2005**

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
Página de aprobación.....	II
Página de agradecimientos.....	III
Lista de cuadros e ilustraciones.....	IV
1 – <u>INTRODUCCION</u> .....	1
2 – <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	3
2. 1 – GENERALIDADES.....	3
2. 1. 1 – <u>Origen y distribución</u> .....	3
2. 1. 2 – <u>Características de la especie</u> .....	3
2. 1. 3 – <u>Etapas de desarrollo</u> .....	4
2. 1. 3. 1 – Juvenilidad.....	4
2. 1. 3. 2 – Madurez.....	4
2. 1. 3. 3 – Senescencia.....	5
2. 1. 4 – <u>Ciclo anual</u> .....	5
2. 2 – FOTOSINTESIS.....	6
2. 2. 1 – <u>Intercepción lumínica</u> .....	7
2. 2. 2 – <u>Partición de los carbohidratos</u> .....	8
2. 3 – CONDUCCION Y PODA.....	8
2. 3. 1 – <u>Habito de crecimiento</u> .....	8
2. 3. 2 – <u>Habito de fructificación</u> .....	9
2. 3. 3 – <u>Conducción</u> .....	9
2. 3. 4 – <u>Poda</u> .....	10
2. 3. 4. 1 – Poda en verde.....	12
3 – <u>MATERIALES Y METODOS</u> .....	14
3. 1 – GENERALIDADES DEL ENSAYO.....	14

3. 1. 1 – <u>Manejo del monte</u> .....	15
3. 1. 1. 1 – Control de malezas.....	15
3. 1. 1. 2 – Riego y fertilización.....	15
3. 1. 1. 3 – Tratamientos sanitarios.....	15
3. 2 – DESCRIPCION DEL ENSAYO.....	15
3. 2. 1 – <u>Selección de las plantas a estudiar</u> .....	15
3. 2. 2 – <u>Tratamientos</u> .....	16
3. 3 – PARAMETROS EVALUADOS.....	18
3. 3. 1 – <u>Diámetro de tronco a veinticinco centímetros del suelo</u> ... 18	
3. 3. 2 – <u>Altura de planta</u> .....	18
3. 3. 3 – <u>Diámetro de líderes a veinte centímetros de su inserción</u> . 18	
3. 3. 4 – <u>Diámetro de ramas laterales vigorosas a dos centímetros de su inserción</u> .....	18
3. 3. 5 – <u>Longitud de los líderes</u> .....	19
3. 3. 6 – <u>Peso fresco de la poda en verde</u> .....	19
3. 3. 7 – <u>Peso seco de la poda en verde</u> .....	19
3. 3. 8 – <u>Porcentaje de materia seca de la poda en verde</u> .....	19
3. 4 – DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
3. 5 – ANALISIS ESTADISTICO.....	20
4 – <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u> .....	21
4. 1 – DIAMETRO DE LOS TRONCOS.....	21
4. 2 – ALTURA DE LOS ARBOLES.....	25
4. 3 – DIAMETRO DE LOS LIDERES.....	29
4. 4 – LONGITUD DE LOS LIDERES.....	31
4. 5 – DIAMETRO DE LOS LATERALES VIGOROSOS.....	34
4. 6 – PESO FRESCO Y SECO DE LA PODA EN VERDE.....	35
4. 7 – MATERIA SECA DE LA PODA EN VERDE.....	37
5 – <u>CONCLUSIONES</u> .....	40
6 – <u>RESUMEN</u> .....	41
6 – <u>SUMMARY</u> .....	42
7 – <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	43
8 – <u>ANEXOS</u> .....	46

## **1 - INTRODUCCIÓN**

En Uruguay, el duraznero, *Prunus pérsica (L.) Batsch*, es uno de los principales cultivos de frutales de hoja caduca para consumo en fresco, ocupando en importancia el segundo lugar en superficie, con 1826 há, y en valor bruto de producción (VBP), con US\$ 5:763.000 (año 2004); con respecto al número de productores que lo cultivan ocupa el primer lugar con 896 productores (Encuesta Frutícola, Zafra 2003-2004).

Presenta un número total de plantas de 1:404.000, de las cuales 1:075.000 (76.6%), se encuentran en producción; Después de la abrupta caída registrada en los años 2000 y 2001 las existencias de plantas parecen haberse estabilizado (Encuesta Frutícola, Zafra 2003-2004).

La productividad media nacional es de 9 tt/há, con rendimientos en general mayores en la zona sur (10 tt/há de promedio) y aumentan con la escala de producción, los predios con más de 5000 plantas tienen rendimientos superiores a la media nacional (Encuesta Frutícola, Zafra 2003-2004).

Cualquiera de las cifras de productividad mencionadas son significativamente inferiores a los rendimientos que alcanzan algunos productores, con casos en los que se superan las 20 tt/há.

Esto se debe a las diferentes situaciones de producción: con o sin riego y una adecuada utilización del mismo, al igual que las fertilizaciones, la conducción y poda, la densidad de plantación, el raleo de fruta, el manejo fitosanitario, la elección del cultivar y la ubicación del cultivo entre otros factores.

La poda y conducción tienen que estar relacionados con la densidad de plantación y estos factores influyen en la estructura y facilidad de manejo del árbol, y en la precocidad, rendimiento, calidad y regularidad de la producción. La conducción del cultivo y densidad de plantación van a definir la forma y tamaño del árbol y por lo tanto la eficiencia de mi cultivo en utilizar la radiación solar.

La precocidad es un factor de gran importancia para el resultado económico del cultivo y para lograrla se han venido aumentando las densidades de plantación y reduciendo la intensidad de la poda, entre otros manejos. Pero también es fundamental para el resultado económico, el no comprometer el sistema de conducción predefinido, porque de lo contrario se estaría afectando el potencial productivo del cultivo.

Al disminuir la intensidad de la poda, se pueden dejar ramas laterales con un diámetro en su base mayor a un tercio del diámetro del líder en el lugar de inserción del lateral, que en este caso lo llamamos lateral grueso por no respetar la relación 3 a 1 con su líder, generalmente sugerida. La importancia de estos laterales vigorosos en árboles en formación radica en que por el crecimiento basítono de este frutal, podrían comprometer el crecimiento normal del líder.

El objetivo de este trabajo es el de aportar información sobre el efecto de la eliminación en la poda invernal de los laterales vigorosos y la realización de poda en verde, en el desarrollo vegetativo de las plantas en formación del cultivar "Flavorcrest" en su segundo ciclo vegetativo.

## **2 - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### 2. 1 – GENERALIDADES

#### 2. 1. 1 – Origen y distribución

El duraznero, (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) es originario de China, y su introducción a Europa fue a través de Persia (Westwood, 1982).

El duraznero, (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) se extendió gradualmente desde China (donde se cultiva desde unos 2000 años a.c.) y actualmente lo encontramos cultivado comercialmente entre los 25° y 45° de latitud, por encima y debajo del ecuador. Estos límites pueden ampliarse, debido a la influencia de las corrientes oceánicas cálidas, grandes lagos ó altitud (Childers, 1982).

#### 2. 1. 2 – Características de la especie

El duraznero, (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) pertenece a la familia Rosácea, subfamilia Prunoidea, género *Prunus*, subgénero *Amigdalus* (L.) Focke (Westwood, 1982).

Sus flores son sentadas o con un pedúnculo corto, con cinco sépalos y pétalos, estambres numerosos y un pistilo. El fruto es una drupa, generalmente con una sola semilla y tomentoso (glabro en el caso de las nectarinas) (Westwood, 1982).

El número básico de cromosomas del género *Prunus* es 8, pero el número somático de las distintas especies varía, en el caso de *Prunus pérsica* (L.) Batsch el número somático es 16 (Westwood, 1982).

El duraznero es una especie diploide  $2n = 16$  (Gautier, 1976).

El duraznero es una especie polimorfa, existen cuatro grupos (Priscos, Pavías, Nectarinos y Bruñones), que difieren entre ellos por características de los frutos (Gautier, 1976).

Características de los frutos tales como hueso libre, carne blanca y superficie vellosa, están determinadas por genes dominantes simples. La nectarina es simplemente un duraznero con genes recesivos para esta característica que da lugar a frutos sin vellosidad (Westwood, 1982).

El duraznero es autofertil, las semillas provienen de polinización libre, pero generalmente son autofécundadas (Gautier, 1976).

### 2. 1. 3 – Etapas de desarrollo

Las etapas de desarrollo en la vida de un árbol frutal procedente de semilla son tres: Juventud, madurez y senescencia (Childers, 1982).

#### 2. 1. 3. 1 – Juvenilidad

La juvenilidad puede ser definida como el período fisiológico de una planta procedente de semilla durante el cual no puede ser inducida a florecer (Westwood, 1982).

El período juvenil puede ser acortado incrementando la intensidad de crecimiento de las plantas jóvenes de semilla, pues deben alcanzar un tamaño mínimo para entrar en el período adulto (Zimmerman, 1972; citado por Westwood, 1982).

Los tejidos juveniles no se alteran, aunque el resto de la planta alcance su fase adulta. Estos permanecen en su lugar en la base del árbol durante toda su vida (Westwood, 1982).

Las plantas utilizadas comercialmente son injertadas con el cultivar, el cual se encuentra en la fase adulta, por lo tanto todo el crecimiento de estas plantas desde el injerto hacia arriba esta compuesto por tejido adulto. Por lo tanto no podemos hablar de fase juvenil en estas plantas; lo que tenemos es un periodo improductivo (Westwood, 1982).

La fase de no-floración de los árboles injertados es denominada fase vegetativa adulta o período improductivo (Westwood, 1982).

#### 2. 1. 3. 2 – Madurez

En esta fase la planta adquiere la capacidad de florecer, por lo tanto de propagarse sexualmente y de producir fruta. Durante esta etapa la planta alcanza su tamaño normal y un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la producción (Coutanceau, 1965; Childers, 1982; Westwood, 1982).

Las intervenciones culturales realizadas por los productores como el raleo de fruta, arqueo de ramas, aplicación de reguladores de crecimiento, fertilizaciones y fundamentalmente la poda afectan y modifican el tamaño y el equilibrio vegetativo y productivo que naturalmente alcanzaría la planta (Coutanceau, 1965; Childers, 1982; Westwood, 1982; Canepa, 1988; Blanco, 1988; Corelli y Sansavini, 1991; Cabrera, Kurihara y Rodriguez, 1995; García y Docampo, 2004 y Formento s/fecha).

Durante esta etapa, en términos generales, el vigor de los brotes es medio, menor que en la fase juvenil pero superior a la fase de senescencia (Westwood, 1982).

#### 2. 1. 3. 3 – Senescencia

Durante esta etapa el vigor es muy bajo y la producción es decreciente, pero además la planta pierde el equilibrio entre la vegetación y la producción, debido al pobre crecimiento vegetativo. Por tal razón podas energéticas y de rejuvenecimiento son fundamentales en esta etapa para mantener una buena producción y crecimiento vegetativo (Canepa, 1988).

Otras características de esta etapa son la muerte de ramillas y ramas, aumento de la susceptibilidad al quebrado de ramas, plagas y enfermedades (Westwood, 1982).

#### 2. 1. 4 – Ciclo anual

El duraznero, (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) como otros árboles frutales caducifolios, presenta diferentes etapas de su ciclo anual en respuesta a las condiciones ambientales, principalmente fotoperíodo y temperatura, entonces estas diferentes etapas se presentarán aproximadamente en las mismas fechas de los diferentes años, para un mismo cultivar (Sansavini, Corelli, Costa, Lugli, Marangoni, Tagliavini y Ventura, 1999).

Entre mediados y fines del invierno, en las condiciones de Uruguay, el duraznero sale del reposo invernal y ocurre la floración, cuajado y brotación. El flujo de crecimiento vegetativo es uno solo y continuo desde la brotación hasta el otoño.

Junto con el crecimiento vegetativo se van formando las yemas, y en el verano algunas de ellas experimentan la inducción y diferenciación floral, que es el proceso por el cual estas yemas deben pasar para formar los órganos reproductivos y de esta forma florecer y producir fruta en la temporada de crecimiento siguiente. La inducción es el momento donde la yema vegetativa pasa a ser reproductiva, y la diferenciación es un proceso de cambio de forma de la yema, gracias al cual podemos diferenciar en el otoño – invierno las yemas vegetativas de las reproductivas (Canepa, 1988).

Uno de los factores ambientales que más influyen en la inducción y diferenciación floral es la luz recibida. Por efecto del follaje la luz incidente disminuye desde el exterior al interior de la planta. El porcentaje de la copa que recibe insuficiente cantidad de luz puede ser muy alto, (60%), dependiendo de la forma de conducción y de la técnica de poda aplicada (Corelli y Sansavini, 1990).

Desde el cuajado, aparte de haber crecimiento vegetativo, hay además crecimiento de los frutos, estos crecen en tres etapas, la primera caracterizada por la multiplicación celular, la segunda por tener un escaso crecimiento y endurecer el carozo y en la tercera etapa se retoma el crecimiento por elongación celular y se llega a la maduración del fruto. En cultivares de cosecha muy temprana o temprana no se observa la pausa en el crecimiento del fruto (etapa 2), con lo cual su curva de crecimiento es continúa (Formento, s/fecha).

La fecha de cosecha de los frutos dependerá de los diferentes cultivares, comenzando con los más tempranos a fines de la primavera y terminando a fines del verano con los cultivares más tardíos (Soria y Pisano, 2002).

Entre fines del verano y comienzo del otoño, el crecimiento vegetativo disminuye hasta detenerse, la planta en esta época está enfocada a la acumulación de reservas y lignificación de las brindillas. Durante el otoño se produce la caída de las hojas y con ella comienza el receso invernal que se prolongará hasta que comience el nuevo ciclo de crecimiento. Este receso invernal es provocado en primer lugar por una latencia endógena o profunda provocada por el balance hormonal dentro de las yemas. Una vez que se cumplen los requerimientos de frío (varían según el cultivar), puede prolongarse el receso debido a que las condiciones ambientales no son las adecuadas, esta segunda etapa del receso invernal se denomina latencia ambiental, y se diferencia de la endógena en que si las condiciones ambientales son adecuadas se producirá la brotación.

## 2. 2 – FOTOSÍNTESIS

La fotosíntesis es el proceso biológico por el cual las plantas obtienen energía y carbohidratos, utilizando energía lumínica, agua y  $\text{CO}_2$  atmosférico. Este proceso ocurre en las hojas y tallos, a nivel de los cloroplastos de las células del tejido parenquimático. La fotosíntesis consta de 2 etapas, la fase luminosa y la fase oscura (Monza, 2000).

Durante la fase luminosa, se utiliza la energía lumínica para obtener energía química, se forma ATP y NADPH.H que es la forma en que las plantas almacenan la energía (Monza, 2000).

Luego viene la fase oscura que es la etapa en la que se fija el  $\text{CO}_2$  para formar carbohidratos, a través de este proceso las plantas transforman la materia inorgánica en materia orgánica. El  $\text{CO}_2$  es fijado por un proceso denominado ciclo C3 (Calvin-Benson), en el cual para formar carbohidratos se gasta ATP y NADPH.H producidos durante la fase luminosa. La fotosíntesis de las plantas se puede clasificar en C3, C4 o CAM según tengan o no algún ciclo previo al C3. Los durazneros son C4, esto quiere decir que el  $\text{CO}_2$  es fijado antes de llegar al ciclo C3 y luego liberado en él. Con esto la planta evita que llegue  $\text{O}_2$  al ciclo C3, con lo cual se evita la fotorespiración. (Monza, 2000).

### 2. 2. 1 – Intercepción lumínica

La capacidad fotosintética de las hojas esta determinada por el nivel de luz a la que están expuestas, particularmente durante el período de expansión y maduración de la lámina (Corelli y Sansavini, 1990).

En duraznero, las hojas sombreadas, tienen un menor peso específico, una mayor superficie media, un mayor contenido de clorofila y un punto de compensación y saturación menor (Kappel y Flore, 1983).

Para realizar la fotosíntesis las hojas y tallos verdes precisan al menos, 30% de la radiación fotosintéticamente activa (RFA), por lo tanto, todo sector de la planta que no reciba esta intensidad lumínica mínima, debe ser alimentado por otros sectores con excedentes, transformándose de este modo en un parásito (Frías, 2003).

Los sectores del follaje sombríos provocan un efecto negativo sobre el rendimiento de fruta tanto en cantidad como en calidad y sobre el crecimiento vegetativo de toda la planta. La calidad de los frutos se ve afectada principalmente por la falta de sobre-color, en efecto, diferentes trabajos indican que la radiación efectiva incidente necesaria para la formación de los pigmentos responsables del sobre-color es del 60 al 70%, lo cual es muy superior al valor que se necesita para la fotosíntesis (Frías, 2003).

La intercepción lumínica tiene una relación directamente proporcional con la productividad, por cuanto a mayor cantidad de luz interceptada por las hojas de una planta, es potencialmente mayor la cantidad de carbono asimilado. Esta relación se mantiene mientras la intercepción lumínica no sobrepase el 60-70%. Sobre esta cifra, los datos sufren una dispersión enorme, indicando que aparte de la intercepción lumínica, otros factores (como la sombra) pueden afectar al rendimiento (Frías, 2003).

La intercepción lumínica puede afectarse por varios factores como ser la orientación de las filas, el marco de plantación, el sistema de conducción adoptado y la intensidad de poda entre otros (Frías, 2003).

## 2. 2. 2 – Partición de los carbohidratos

Los carbohidratos producidos mediante la fotosíntesis, son luego distribuidos por toda la planta, siguiendo un mecanismo no del todo claro, de competición entre los diferentes centros de consumo de estos compuestos presentes en la planta, el vegetativo y el reproductivo. Tal competencia favorece en la primer fase de la estación al crecimiento vegetativo y al reproductivo en la segunda.(Corelli y Sansavini, 1990).

Dentro de las plantas encontramos órganos que son fuente (exportan carbohidratos) y otros que son fosas (consumen carbohidratos). Las hojas que son los órganos fuente por excelencia de las plantas, durante su desarrollo son fosa y luego al completarlo se transforman en fuente. Esto resalta la importancia de las reservas de la planta al momento de brotar, sobre todo en los durazneros, donde la floración ocurre antes que la brotación.

Para un momento dado la capacidad de fuente de una planta esta determinada por la capacidad de realizar fotosíntesis más las reservas que la planta disponga. La partición de carbohidratos entre las diferentes fosas esta controlada por la fuerza de fosa de cada una. La fuerza de fosa es la capacidad potencial de consumir fotoasimilados, la mayor o menor fuerza de fosa de los distintos órganos esta determinada por la temperatura, ubicación (distancia de la fuente), estado de desarrollo y tamaño.

Hay diferentes trabajos que indican la cantidad de hojas (fuente) por fruto (fosa) optima; Fregoni en 1969, (citado por Corelli y Sansavini, 1990) indica de 40 a 60 hojas por fruto, pero Sansavini en 1984, indica 25 hojas por fruta. Esto puede explicarse por la eficiencia de las hojas en diferentes condiciones. En una copa muy densa aumenta la proporción de hojas que no tienen condiciones optimas de luz, y estas hojas no pueden nutrir adecuadamente al fruto (Corelli y Sansavini, 1990).

## 2. 3 – CONDUCCIÓN Y PODA

### 2. 3. 1 – Hábito de crecimiento

El duraznero tiene una marcada basitonía, esto quiere decir que las yemas procedentes de la base de las ramas tienden a crecer más que las del extremo apical (Westwood, 1982).

En esta especie, al igual que en otros frutales de hoja caduca, hay un solo flujo de brotación y crecimiento continuo por año.

### 2. 3. 2 – Hábito de fructificación

Para realizar una adecuada poda de producción, será necesario conocer entre otros aspectos, el hábito de fructificación de la especie y/o cultivar (Canepa, 1988).

El duraznero fructifica lateralmente sobre ramas que han crecido el año anterior. Por lo tanto, los brotes terminales y laterales que han crecido en la superficie externa de la copa de la planta son los más importantes para la producción (Childers, 1982).

Cuando sobre un nudo hay tres yemas el ordenamiento usual es que la del centro sea vegetativa, mientras que las dos externas sean fructíferas. En brotes cortos y ramilletes nace solo una yema fructífera al lado de una foliar. En brotes muy vigorosos de 75cm o más de largo, las yemas laterales son casi enteramente foliares, particularmente en la porción más inferior del mismo (Childers, 1982).

### 2. 3. 3 – Conducción

La conducción es la forma que se le asigna a los árboles de un monte e involucra a las intervenciones necesarias para lograr dicha forma. Las intervenciones que se realizan para conducir el crecimiento de los árboles son varias, entre ellas hay químicas como aplicaciones hormonales, y culturales como la poda de formación, encañado, atado, etc.

La expresión “forma de un árbol” expresa a la vez la altura de la ramificación por encima del suelo, la importancia del desarrollo final alcanzado, el porte del árbol y la forma de ramificación deseada (Coutanceau, 1965).

La forma que se le da a los árboles en los montes va a tener un papel protagónico en la cosecha de luz, o sea, en la capacidad fotosintética del monte y esto sobre la productividad potencial (Frías, 2003).

Históricamente, los factores que provocaron cambios en la forma de conducir a los árboles frutales son fundamentalmente económico-operativo, y en segundo lugar factores fisiológicos, calidad de fruta, estética. Pero en un escenario de mercado como el actual, se tiende siempre a reconocer los aspectos cualitativos de la producción (Corelli y Sansavini, 1990).

Las diferentes formas de conducir a las plantas se pueden agrupar dentro de tres sistemas de conducción: apoyados, semi-libres y libres. Los sistemas apoyados son aquellos donde la estructura de la planta esta sujeta a elementos de sostén, dentro de estos sistemas encontramos las palmetas, espalderas, etc. Los sistemas libres son aquellos en los cuales no se utilizan ningún elemento de sostén y este depende de la propia estructura del árbol, dentro de este sistema encontramos los vasos, líder central y triple líder, etc. Por último los sistemas semi-libres son aquellos intermedios entre los dos anteriores, o sea, si bien el árbol tiene algún elemento de sostén, este no depende únicamente de dichos elementos (Coutanceau, 1965).

Las diferentes formas de conducir a los árboles pueden estar en más de un sistema de conducción, dependiendo de la especie, cultivar, portainjerto, densidad de plantación y factores ambientales (Coutanceau, 1965).

En duraznero (*Prunus pérsica* (L.) Batsch), generalmente se utilizan los sistemas libres ó semi-libres de conducción. En Uruguay pasa lo mismo, siendo las formas de conducción vaso abierto, vaso moderno y épsilon las predominantes. Esto se explica principalmente por el hábito de fructificación, los portainjertos y las densidades utilizadas. La densidad promedio de durazneros en Uruguay es de 769 plantas por hectárea (DIEA. Encuesta Fruticola 2003/04. MGAP).

#### 2. 3. 4 – Poda

La poda de los árboles frutales, en general, se divide en dos categorías: poda de formación, cuyo objetivo es el de dirigir el desarrollo y procurar la ramificación según el objetivo deseado; y la poda de fructificación, cuya razón de ser esta en conservar la fructificación a un nivel regular, tan alto como sea posible (Coutanceau 1965).

La poda es el manejo cultural por el cual se realizan cortes en la planta para eliminar ramas o parte de ellas. La poda se puede clasificar: según su objetivo en poda de formación o de fructificación, según el momento de realizarla en poda invernal o en verde, según el tipo de corte en poda de raleo, despunte, acortamiento o rebaje y según la intensidad en poda severa, intermedia o liviana.

Cuando se poda un árbol frutal, sé esta actuando sobre el conjunto del mismo y no solamente en la zona de poda propiamente dicha. Se puede afirmar que cuando se poda la parte aérea de un duraznero, una de sus principales repercusiones es que – de acuerdo a su intensidad – se reduce su futura área foliar y por ende, su volumen radical y de ramas nuevas potenciales. En realidad lo que se esta haciendo es achicar el árbol, a pesar que en un principio nos parezca lo contrario (Formento, s/fecha).

La poda es una operación que reduce el vigor y se puede utilizar para mantener el tamaño deseado en el árbol. El corte de una rama no solo elimina hidratos de carbono de reservas, sino que también reduce la superficie foliar potencial. Esta reducción da lugar asimismo a una disminución del crecimiento de la raíz (Westwood, 1982).

La intensidad de la poda varía con la edad y vigor del árbol y con la especie frutal. Los árboles viejos y de poco vigor se pueden podar más severamente que otros más jóvenes y vigorosos de la misma especie. En duraznero (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) se necesita alguna poda cuando el crecimiento anual es de menos de 30 a 40 cm. Esta especie se poda con más intensidad que otras debido al gran tamaño del fruto y a que la mejor madera para fructificación es la de un año (Westwood, 1982).

Según el tipo de corte, la poda se clasifica en poda de raleo cuando las ramas eliminadas se cortan desde la base, poda de despunte ó acortamiento cuando se elimina menos ó más, respectivamente, de la mitad de la rama podada y poda de rebaje cuando se cortan ramas con más de un año, estamos volviendo hacia atrás en el tiempo, por esta razón la poda de rebaje también es llamada poda de rejuvenecimiento (Canepa, 1988).

La poda se puede hacer por aclareo, rebaje o ambos procedimientos. Un estudio realizado en Utah indicó que la poda por aclareo proporciona la mejor producción de frutos de calibre comercial, una vez que los árboles alcanzan su edad adulta; la poda severa aumenta ligeramente el tamaño del fruto, pero disminuye la producción (Westwood, 1982).

Los cortes en ramas de gran diámetro dan lugar a una gran proliferación de brotes alrededor del lugar de corte, mientras que cuando estos se practican sobre ramas pequeñas se distribuye mejor este estímulo por el árbol entero. La poda por rebaje estimula intensamente una zona localizada a unos centímetros del corte. La poda por aclareo tiende a producir menos estímulo local (Westwood, 1982).

La poda durante el reposo invernal deberá ser suficiente como para permitir el pasaje de cierta cantidad de luz a través de la copa durante el período vegetativo. Una brotación terminal, de ramas de cierto grosor y de 25 a 35 cm de largo, es deseable para mantener una buena producción de fruta de buen tamaño. Deberán correlacionarse la poda con la fertilización y el manejo del suelo, en un programa dirigido a promover este tipo de brotación terminal anual (Childers, 1982).

Cuando se poda inmediatamente de producida la caída de las hojas, por un lado no se reduce el vigor de los árboles y por el otro, se puede adelantar y/o sensibilizar los mismos hacia la brotación. En el otro extremo, las podas realizadas durante el final del período de dormición son muy debilitantes, en la medida que consumen innecesariamente una buena parte de las reservas acumuladas en las ramas que resultan eliminadas (Formento, s/fecha).

De los numerosos trabajos se puede concluir que la poda mejora la estructura de la planta, facilita su manejo, aumenta la sanidad, mejora la calidad de los frutos, disminuye los descartes, el añerismo y el crecimiento. Pero también tiene efectos negativos como la pérdida de precocidad y la disminución de la producción acumulada.

#### 2. 3. 4. 1 – Poda en verde

Bajo el concepto de poda en verde se incluyen todas las intervenciones de poda realizadas durante el período vegetativo. Estas intervenciones pueden ser muy diferentes en sus objetivos como en la intervención misma, por ejemplo, un pinzamiento realizado a comienzos del período vegetativo con el objetivo de provocar una ramificación no es comparable con un deschuponado realizado al final del período vegetativo con el objetivo de no provocar un estímulo marcado en la zona de corte.

En la poda en verde, se debe regular la intensidad y la época de realización, según el objetivo deseado: formación de la estructura, efecto sobre la calidad de la fruta ó diferenciación a flor (Corelli y Sansavini, 1990).

Las podas en verde, son aquellas que se practican durante el período de crecimiento. Aún cuando toda poda es enanizante, ésta lo es mucho más, ya que al eliminar follaje en actividad disminuye la reserva de nutrientes, especialmente cuando se realiza durante la última parte de la temporada (Canepa, 1998). Este mismo autor cita que la poda de verano (en verde) reduce el vigor, aumenta la floración y puede mejorar la exposición de la fruta al sol.

Las podas en verde promueven la fructificación del árbol en la medida que pueden evitar crecimientos vegetativos de excesivo vigor. Esto permitirá que una cantidad mayor de energía del árbol (“comida”) se destine a la producción de buenas yemas de fruta y a los frutos en crecimiento (Formento, s/fecha).

La poda en verde en el caso del duraznero, en general, provoca resultados positivos sobre la calidad de la fructificación, con aumento de la coloración y del contenido de sólidos solubles (Tombesi y Belleggia, 1986).

La poda en verde permite una mejor realización de las operaciones de poda, en la medida que reduce la poda de invierno y permite que la poda de verano se desarrolle bajo condiciones de mayor eficiencia (Formento, s/fecha).

Durante la formación de los árboles frutales la poda en verde, (primavera – verano), es simplemente correctiva, pero en las estaciones productivas, a partir del tercer o cuarto año, la poda en verde es solo en parte correctiva y en parte para equilibrar la carga de ramas y de fruta (Corelli y Sansavini, 1990).

La ramificación por pinzamiento se realiza durante la vegetación. Esta intervención debe realizarse relativamente pronto para poder obtener el desarrollo de dos brotes que lignifiquen antes del invierno (Coutanceau, 1965).

Los despuntes que se hacen a principios del verano (diciembre) pueden estimular el desarrollo de brotes vegetativos (Canepa, 1998).

En condiciones óptimas y temprano en la temporada, el crecimiento de las brindillas estructurales puede ir mas allá de lo normal y deseado, en estos casos será aconsejable “pellizcar” el ápice y así fomentar el desarrollo de laterales (Canepa, 1998).

La poda en verde permite mejorar la penetración de la luz en la copa, y manipular el reparto de carbohidratos en los centros de crecimiento vegetativo y productivo, condicionando el crecimiento y el desarrollo de la planta (Corelli y Sansavini, 1990).

Este tipo de operación se utiliza de preferencia en el período de formación y para evitar competencia (Canepa, 1998).

### **3 - MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 – GENERALIDADES DEL ENSAYO**

El ensayo se realizó durante la temporada 2004-2005 en el predio “Los Chimangos” propiedad del Ingeniero Agrónomo Sergio Toriño. Dicho establecimiento se encuentra ubicado en el paraje Las Brujas, ruta 49 km 6, en el departamento de Canelones.

El ensayo se realizó sobre un monte de duraznero del cultivar Flavorcrest injertado sobre Pavía Moscatel y plantado a yema dormida en el invierno del año 2003, con un marco de plantación de 1.5 metros entre plantas y 4.5 metros entre filas, lo que resulta en una densidad de 1481 plantas por hectárea.

El cultivar Flavorcrest tiene origen en 1966, (110-47 x 109-89) x FV89-14), seleccionado como F100-21 en 1969 por el Dr. John H. Weinberger, USDA, Fresno, California, USA.

Según los estudios que llevan adelante desde 1983 en el Programa Nacional de Fruticultura de INIA, las principales características del cultivar Flavorcrest son las siguientes: Durazno temprano de pulpa amarilla, de vigor medio, hábito semi-extendido, longitud de brindilla medio y de flor rosácea. La fruta es de tamaño medio a grande, de forma redondeada, ligeramente irregular, con un sobrecolor de aproximadamente 100% y pilosidad corta.

Según el trabajo “Cultivares de frutales de carozo con mayor potencial para la reconversión varietal”, solicitado por el PREDEG, MGAP y realizado por Tállice, R, Borsani, O y Soria, J, en el año 1998, las principales características del cultivar Flavorcrest, son: Árbol de buen vigor. Productividad buena. Fruto de tamaño mediano a grande, homogéneo, redondo. Piel de coloración amarillo anaranjado, con sobrecolor rojo intenso cubriendo casi todo el fruto. Pubescencia escasa, corta, aterciopelada. Pulpa de color amarillo sin rojo contra el carozo. Buena calidad gustativa. Carozo libre a madurez completa. Buena resistencia a la manipulación y al transporte.

El ensayo esta ubicado sobre suelos de la unidad Ecilda Paullier – Las Brujas, cuyos suelos dominantes son los Brunosoles Eútricos (Subéuticos), Típicos/Lúvicos, franco – limosos. Las características inferidas y asociadas a este suelo son las siguientes: pendiente suave, rocosidad y pedregosidad nula, pH ligeramente ácido, fertilidad natural alta a media, permeabilidad moderadamente lenta, drenaje moderado, riesgo de sequía y de erosión medio (Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay, Dotti – Durán – López – Tobler, 1979).

### 3. 1. 1 – Manejo del monte

#### 3. 1. 1. 1 – Control de malezas

El mismo se llevó a cabo con la utilización de herbicidas en la fila y pastera en la entre fila para mantener corta la pradera natural existente.

#### 3. 1. 1. 2 – Riego y fertilización

El riego se realizó por medio de cintas, que aportan 4litros/metro/hora. El criterio fue el de aportar entre 3 y 5 milímetros diarios, para ello se realizó un riego semanal de 25 milímetros.

En lo que refiere a la fertilización, el cuadro donde se realizó el ensayo, recibió una fertilización de base (al momento de la plantación) de 500 Kg/ha de superfosfato y 50 Kg/ha de cloruro de potasio. Además se aplicaron anualmente 150 Kg/ha de urea, la misma se aplicó fraccionada durante todo el ciclo vegetativo y se suministró por medio del riego.

#### 3. 1. 1. 3 – Tratamientos sanitarios

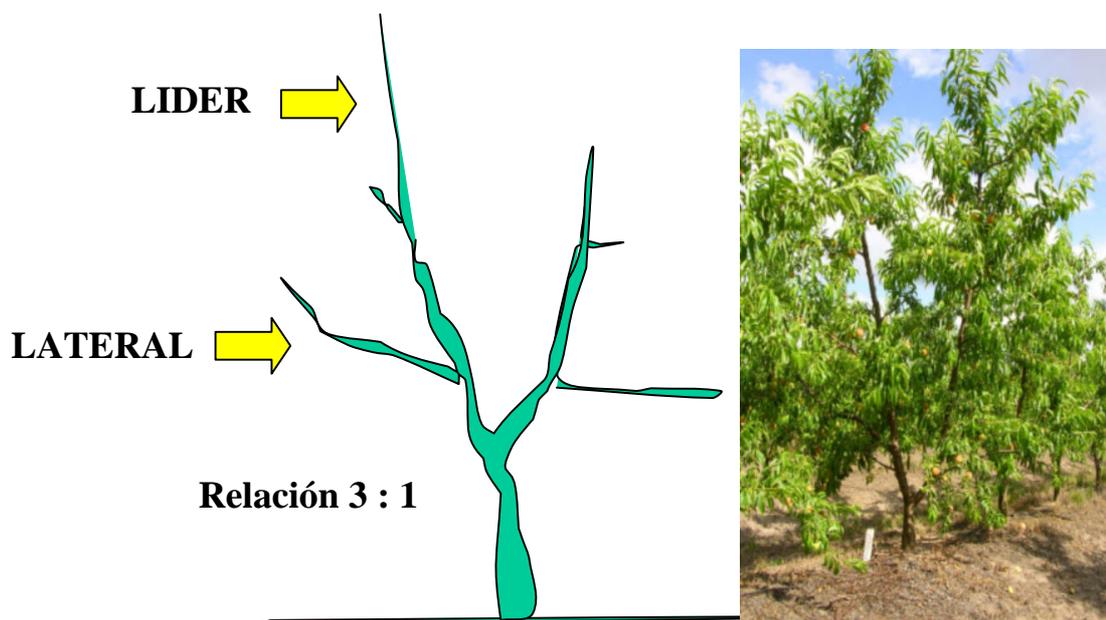
Los tratamientos sanitarios realizados estuvieron enfocados al control de torque (*Taphrina deformans*) y podredumbre morena (*Monilia fruticola*) al comienzo de la temporada y a proteger los brotes contra grafolita (*Cydia molesta*).

### 3. 2 – DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

#### 3. 2. 1 – Selección de las plantas a estudiar

Los cuarenta (40) árboles utilizados fueron seleccionados tomando en cuenta las siguientes condiciones: que no estuvieran ubicadas en las puntas de las filas, que estuvieran conducidas con dos líderes, que no presentaran problemas sanitarios y con un vigor promedio normal para el lote. Una vez seleccionados, el tratamiento que se le asignó a cada árbol fue completamente al azar.

En la figura N° 1 se aprecia un esquema y una fotografía de un árbol conducido en dos líderes. En la misma se detallan las estructuras vegetativas a las cuales nos referiremos en este trabajo.



**Figura N°1. Esquema y fotografía de un árbol conducido con dos líderes.**

### 3. 2. 2 – Tratamientos

Los criterios por los cuales se diferencian los tratamientos son la aplicación o no de poda en verde, la presencia o ausencia de ramas laterales vigorosas y la ausencia de ramas laterales.

Por ramas laterales vigorosas se considera a aquellas ramas que nacen de los líderes y que su diámetro a dos (2) centímetros de su punto de inserción es igual o superior a un tercio (1/3) del diámetro del líder a la altura de la inserción de dicha rama.

La ausencia de ramas laterales se refiere al tratamiento cinco (5) en el cual se eliminaron todas las ramas laterales de los dos (2) líderes.

Por poda en verde entendemos a las intervenciones de poda realizadas mientras la planta tiene hojas. Estas intervenciones fueron cuatro (4) en el correr del ensayo. Las tres primeras tuvieron como criterio el pinzamiento de todos los brotes de la planta, excepto aquellos que se encontraban a menos de 20 cm del ápice del líder, estos últimos no se podaron. En la última intervención de poda en verde el criterio varió y no se pinzó, sino que se eliminaron brotes completos con el objetivo de definir a los líderes, eliminar las ramas verticales de los laterales y algunas del centro de la planta.

En las figuras N° 2 y 3 se aprecian fotografías de estructuras vegetativas antes y después de la aplicación de la poda en verde por pinzamiento y raleo de brotes respectivamente.



**Figura N°2. Brote antes y después de ser podado por pinzamiento.**



**Figura N°3. Rama líder de un árbol del ensayo antes y después de la poda de raleo de brotes.**

Tratamiento 1: Testigo, con laterales vigorosos en los líderes y sin poda en verde.

Tratamiento 2: Con laterales vigorosos y poda en verde.

Tratamiento 3: Sin los laterales vigorosos y poda en verde.

Tratamiento 4: Sin laterales vigorosos y con poda en verde.

Tratamiento 5: Sin ramas laterales y con poda en verde.

### 3. 3 – PARAMETROS EVALUADOS

#### 3. 3. 1 – Diámetro de tronco

El diámetro se midió a veinticinco centímetros del suelo con un calibre de mano digital NK system, modelo BIO – CAL. La medida se tomó poniendo el calibre en el sentido de la fila. Cuando el tronco se bifurcaba antes de los 25 cm, la medición del diámetro se realizó por debajo de esa bifurcación. (Anexo n° 1)

#### 3. 3. 2 – Altura de planta

Se midió desde el suelo hasta la parte más alta del árbol. Se realizaron tres mediciones a lo largo del ensayo, al comienzo de la brotación (04/10/04), durante el crecimiento (10/12/04) y al final (04/04/05). La diferencia entre los datos iniciales y finales nos indica el crecimiento en altura del árbol. (Anexo n° 1)

#### 3. 3. 3 – Diámetro de ramas principales (líderes)

Las mediciones se realizaron a veinte centímetros de su inserción con el calibre y en el sentido descrito anteriormente. Cuando emergía una rama del líder antes de los 20 cm, la medida se tomó por debajo de la misma. (Anexo n° 1)

#### 3. 3. 4 – Diámetro de ramas laterales vigorosas

En los tratamientos 1 (testigo) y 2 se les midió el diámetro a dos centímetros de su inserción a todas las ramas laterales cuyo diámetro no respetara la relación 3 a 1 con su líder. En el resto de los tratamientos estas ramas vigorosas fueron eliminadas. (Anexo n° 1)

### 3. 3. 5 – Longitud de los líderes

Utilizando una cinta métrica se tomo la longitud de los líderes, desde su inserción en el tronco hasta el ápice del mismo. (Anexo n° 1)

### 3. 3. 6 – Peso fresco de la poda en verde

Una vez realizada la poda en verde de cada árbol, la misma se puso en bolsas de papel, las cuales fueron cerradas para que la pérdida de humedad fuera lo menor posible. Luego las muestras fueron llevadas al INIA Las Brujas donde se pesaron en una balanza digital de precisión AND, modelo EK-1200A. La bolsa de papel tubo un peso conocido, por lo tanto al restarlo, se obtuvo el peso fresco de la poda en verde. (Anexos n° 2 y n° 6)

### 3. 3. 7 – Peso seco de la poda en verde

Una vez pesadas las muestras frescas se pasaron a bandejas individuales, con la identificación correspondiente, y se colocaron en la estufa de secado (Yamato DN93) durante 48 horas a 65°C, (La estufa comienza a contabilizar el tiempo cuando la temperatura llega a 65°C y se detiene automáticamente una vez cumplidas las 48 horas).

Una vez retiradas las bandejas de la estufa, se pesaron con una balanza digital de precisión (descrita anteriormente), luego a ese valor se le resto el peso de la bandeja, el cual era conocido, y se obtuvo el peso seco de la poda en verde. ( Anexo n° 2)

### 3. 3. 8 – Porcentaje de materia seca de la poda en verde

Con los datos de peso fresco y seco de las podas en verde, se calculó el porcentaje de materia seca:  $\%MS = PS/PF*100$ . (Anexos n° 2, n° 4 y n° 5)

## 3. 4 – DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño utilizado fue el de parcelas completamente al azar, con ocho (8) repeticiones y cinco (5) tratamientos de poda, donde a uno de ellos se lo consideró testigo por ser el que comúnmente realizan los productores en sus predios. Como cada parcela consistió en un único árbol, las repeticiones fueron los árboles.

### 3. 5 – ANALISIS ESTADISTICO

Todas las variables fueron analizadas a través de análisis de varianza. Las medias de los efectos significativos fueron comparadas con la prueba de Tukey y de mínima diferencia significativa con probabilidad de error del 5%. También se compararon grupos de tratamientos por medio de contrastes. Los cuatro contrastes comparados fueron: A) Testigo (1) contra resto (2,3,4,y5); B) Tratamientos con laterales vigorosos (1y2) contra tratamientos sin laterales vigorosos (3y4); C) Tratamientos con poda en verde (2,4y5) contra tratamientos sin poda en verde (1y3); y D) Tratamientos con poda en verde (2y4) contra tratamientos sin poda en verde (1y3). Los últimos dos contrastes difieren entre ellos porque en uno se incluye al tratamiento cinco (5) y en el otro no.

En el anexo nº 3 se presento un resumen de los resultados del análisis estadístico de los datos del ensayo.

## **4 - RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### 4.2 – DIAMETRO DE LOS TRONCOS

El diámetro de los troncos fue el parámetro considerado para evaluar el vigor de los árboles.

El cuadro n° 1 muestra el diámetro promedio de los troncos por tratamiento al comenzar el ensayo. Los mismos no difieren significativamente entre ellos, por lo que se puede afirmar que son estadísticamente iguales.

**Cuadro N° 1: Diámetro promedio (mm) de los troncos al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Tratamiento	Diámetro	Significancia	Tukey
Tratamiento 2	44.50	NS	A
Tratamiento 4	44.33		A
Trat. 1 – testigo	42.25		A
Tratamiento 3	41.76		A
Tratamiento 5	39.45		A

Tratamientos seguidos de la misma letra no difieren significativamente según test Tukey, alfa = 0.05

NS : No significativo

C.V.: 10.61%

El cuadro n° 2 muestra que no hay diferencias significativas, lo que indica que los grupos comparados según el diámetro de tronco, fueron iguales estadísticamente al iniciar el ensayo.

**Cuadro N° 2: Contraste de tratamientos según diámetro (mm) de los troncos al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde <sup>(c/T5)</sup> – Sin poda en verde	Ns
Con poda en verde <sup>(s/T5)</sup> – Sin poda en verde	Ns

Ns: no significativo

<sup>(c/T5)</sup>: Con tratamiento 5

<sup>(s/T5)</sup>: Sin tratamiento 5

El diámetro de los troncos se evaluó estadísticamente por tratamiento y por grupos de tratamientos, utilizando los contrastes, a través de los cuales se observó el efecto de factores como intensidad de poda y poda en verde.

El cuadro n° 3 muestra que al finalizar el ensayo los tratamientos no mostraron diferencias significativas entre ellos en el diámetro de los troncos.

**Cuadro N° 3: Diámetro promedio (corregido y en mm) de los troncos al finalizar el ensayo (04/04/05).**

Tratamiento	Diámetro	Significancia	Tukey
Tratamiento 2	63.26	NS	A
Trat. 1 – testigo	60.48		A
Tratamiento 4	59.34		A
Tratamiento 3	57.25		A
Tratamiento 5	56.94		A

Tratamientos seguidos de la misma letra no difieren significativamente según test Tukey, alfa = 0.05

NS : No significativo

C.V.: 8.20%

Como los tratamientos no difieren estadísticamente, se deduce que en este ensayo los mismos no tuvieron efecto sobre el vigor de las plantas, según el diámetro de los troncos.

Los datos de diámetros promedio de los troncos al finalizar el ensayo, del cuadro n° 3 y de la figura n° 4, son diferentes. Esta diferencia se debe a que los datos que muestra la figura n° 4 son los reales, y los que muestra el cuadro n° 3 son medias corregidas. Para el análisis estadístico las medias fueron corregidas debido a que los datos iniciales eran diferentes. Las medias corregidas indican que diámetro final de tronco habrían tenido los árboles si hubieran empezado con diámetros de troncos iguales.

Como se observa en el cuadro n° 4, no hubo diferencias significativas entre los contrastes, lo que indica que en este ensayo ni la intensidad de poda, ni la poda en verde tuvieron efecto sobre vigor de las plantas, tomando en cuenta para su estimación el diámetro de tronco.

**Cuadro N° 4: Contraste de tratamientos según diámetro (mm) de los troncos al finalizar el ensayo (04/04/05).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde <sup>(c/T5)</sup> – Sin poda en verde	Ns
Con poda en verde <sup>(s/T5)</sup> – Sin poda en verde	Ns

Ns: no significativo

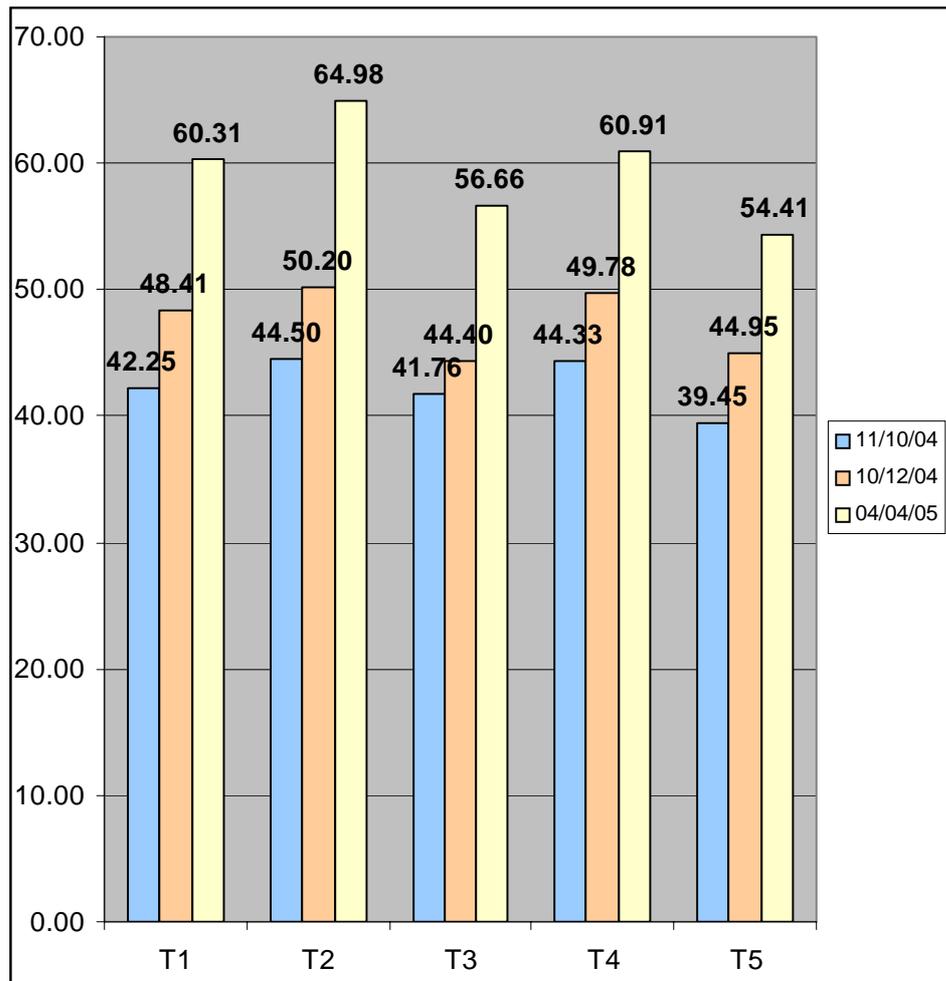
<sup>(c/T5)</sup>: Con tratamiento 5

<sup>(s/T5)</sup>: Sin tratamiento 5

En la figura n° 4 se observa la evolución del diámetro de tronco promedio, por tratamiento, durante el ensayo. Si bien las diferencias no son significativas, se destaca que los tratamientos 1 y 2, donde se les dejó a las plantas los laterales vigorosos, tuvieron un mayor crecimiento del diámetro del tronco (18.06 y 20.48 mm respectivamente), que los tratamientos con mayor intensidad de poda invernal (tratamientos 3 – 14.90mm; tratamiento 4 – 16.58mm y tratamiento 5 – 14.96mm).

Esta tendencia coincide con Childers, (1982); Westwood, (1982), Lemus, (1994) y Neri y Sansavini, (2004), entre otros, los cuales mencionan que la poda invernal reduce el vigor.

También se observa en la figura n° 4 que los tratamientos con poda en verde (2, 4 y 5), no muestran, ninguna tendencia de disminución del vigor, teniendo en cuenta el diámetro de tronco. Esto es mencionado porque varios autores como Lemus, (1993) y Canepa, (1998), indican que toda poda es desvigorizante, pero la poda en verde incide en mayor medida.



**Figura N°4. Evolución del diámetro promedio (mm) del tronco por tratamiento durante el ensayo.**

#### 4. 1 – ALTURA DE LOS ÁRBOLES

El crecimiento en altura, de durazneros en formación es de gran importancia para lograr el volumen de copa deseado, lo antes posible y así poder obtener grandes cosechas de luz por superficie en forma precoz, que permitan la rápida entrada en producción de los árboles.

En el cuadro n° 5 se observa una diferencia muy significativa en la altura de los árboles de los diferentes tratamientos al comienzo del ensayo. Esta diferencia no tuvo relación con el diámetro de tronco, que fue el parámetro tomado en cuenta para la selección de las parcelas.

**Cuadro N° 5: Altura promedio en metros de los árboles por tratamiento, al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Tratamiento	Altura	Significancia	LSD
Tratamiento 4	1.57	**	A
Tratamiento 2	1.55		AB
Trat. 1 – testigo	1.49		AB
Tratamiento 3	1.41		BC
Tratamiento 5	1.32		C

\*\* : Muy significativo  $P < 0.01$

Mínima diferencia significativa según test LSD: 0.14

C.V.: 9.56%

El cuadro n° 6 nos muestra los contrastes realizados, con los datos iniciales de altura, de los árboles del ensayo y se observa que las diferencias entre ellos no son significativas, excepto para el último contraste, por lo tanto este último no será tomado en cuenta en el análisis estadístico.

**Cuadro N° 6: Contraste de tratamientos según altura (m) de los árboles al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde <sup>(c/T5)</sup> – Sin poda en verde	Ns
Con poda en verde <sup>(s/T5)</sup> – Sin poda en verde	*

Ns: No significativo                      <sup>(c/T5)</sup>: Con tratamiento 5  
 \*: Significativo P<0.05                <sup>(s/T5)</sup>: Sin tratamiento 5

Del cuadro n°7 surge que no hay diferencias significativas entre los contrastes, por lo cual, en este ensayo la intensidad de poda invernal y la poda en verde no tuvieron efecto sobre el vigor, tomando en cuenta la altura del árbol.

**Cuadro N° 7: Contraste de tratamientos según altura (m) de los árboles al finalizar el ensayo (04/04/05).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde <sup>(c/T5)</sup> – Sin poda en verde	Ns

Ns: No significativo                      <sup>(c/T5)</sup>: Con tratamiento 5  
 \*: Significativo P<0.05

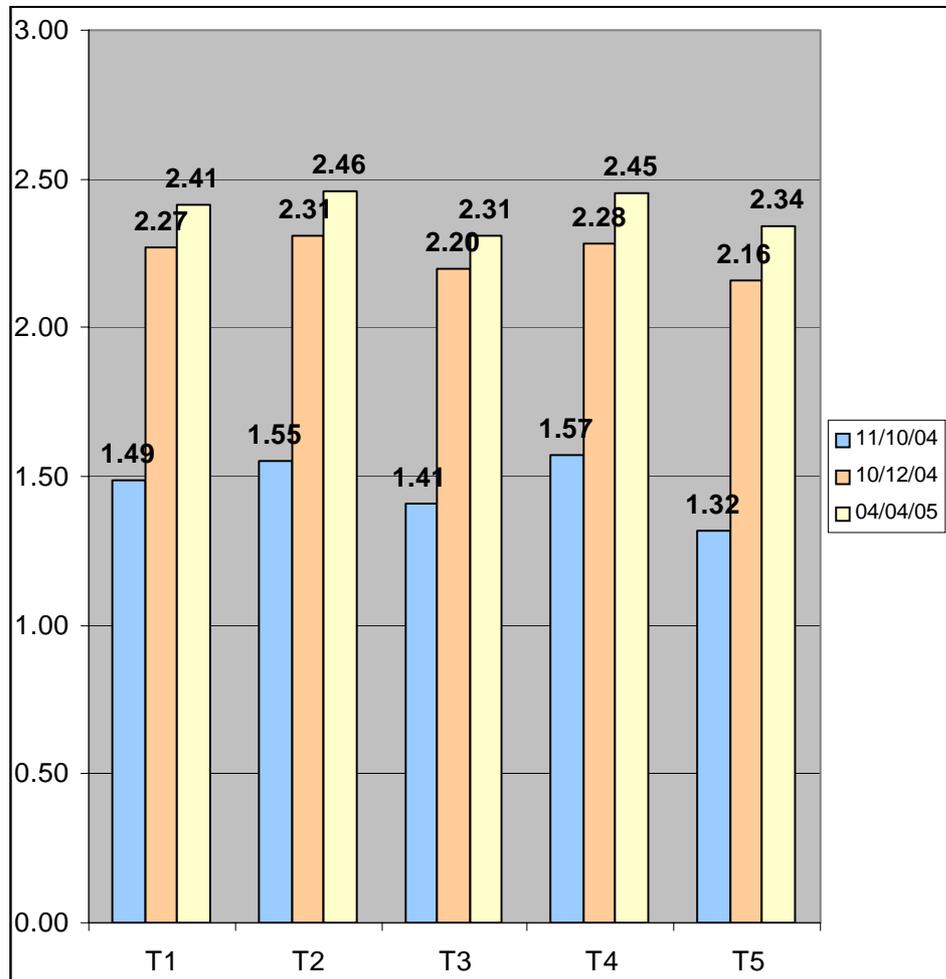
En la figura n° 5 se observa la evolución de la altura promedio de los árboles por tratamiento, durante el ensayo. De esta figura destacamos al tratamiento 5, que tenía la menor altura inicial y fue el que más creció (1.02 metros) y al tratamiento 4, que tenía la mayor altura inicial y fue el que menos creció (0.88 metros).

Los árboles del tratamiento 5 fueron los que tuvieron el menor diámetro de tronco y la menor altura inicial e igualmente fueron los que más crecieron en altura. Esta tendencia podría estar explicado por la distribución de los carbohidratos, como citan Corelli y Sansavini, (1990), los carbohidratos producidos mediante fotosíntesis, son luego distribuidos por la planta, siguiendo un mecanismo de competición entre los diferentes centros de consumo de estos compuestos. Los árboles del tratamiento 5 no presentaban ramas laterales, por lo que fue el tratamiento con la mayor intensidad de poda invernal, y por ende dichos árboles tuvieron menos puntos de crecimiento, o sea, menos centro de consumo de carbohidratos, por lo que la competencia entre dichos puntos fue menor a la que hubo en árboles de otros tratamientos.

Además por la poda que se le realizó al tratamiento 5, los centros de consumo de carbohidratos, se encontraban en su mayor parte en el extremo apical de los líderes, por ser ahí, donde se encontraba prácticamente toda la madera producida en el ciclo anterior al ensayo. También la poda de laterales y luego la poda en verde, controlaron la natural basitonía del duraznero, porque, primero la poda al comienzo del ensayo eliminó a las ramas laterales y luego los brotes vigorosos, fueron controlados por medio de la poda en verde.

En la figura n° 5 no se observa ninguna tendencia que señale que las ramas laterales vigorosas comprometan el crecimiento en altura de los árboles.

Del análisis estadístico de los parámetros diámetro de los troncos y altura de los árboles, evaluados para observar el efecto sobre el vigor de los árboles, se desprende que, ni la intensidad de poda, ni la poda en verde, tuvieron efecto significativo sobre dichos parámetros.



**Figura N°5. Evolución de la altura de los árboles en metros, por tratamiento en tres momentos del ensayo.**

#### 4.3 – DIAMETRO DE LOS LIDERES

Este parámetro se evaluó por ser el líder una de las estructuras permanentes de importancia en el esqueleto del árbol, en la cual se insertan las restantes ramas que serán las responsables de la producción.

El cuadro n° 8 muestra diferencias estadísticas significativas en el diámetro de los líderes al iniciar el ensayo. Nuevamente, la diferencia entre los diferentes tratamientos, no concuerda con el diámetro de tronco, que fue el parámetro considerado en la selección de las parcelas.

**Cuadro N° 8: Diámetro promedio (mm) de los líderes al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Tratamiento	Diámetro	Significancia	LSD
Tratamiento 2	26.31	*	A
Tratamiento 4	24.26		AB
Trat. 1 – testigo	23.78		AB
Tratamiento 3	22.15		BC
Tratamiento 5	20.36		C

\* : Significativo  $P < 0.05$

C.V.: 14.27%

Mínima diferencia significativa según test LSD: 3.38

Los contrastes utilizados fueron: testigo (1) contra resto (2,3,4y5); tratamientos con laterales vigorosos (1y2) contra tratamientos sin laterales vigorosos (3y4); y tratamientos sin poda en verde (1y3) contra tratamientos con poda en verde (2,4y5).

En el cuadro n° 9 se observa que al comienzo del ensayo las diferencias entre los grupos de tratamientos contrastados no fueron significativas, por lo tanto, podrán ser comparados al finalizar el ensayo. De esta forma podremos evaluar el efecto de la poda en verde y de los laterales vigorosos sobre el vigor de los líderes, considerando el diámetro de los mismos.

**Cuadro N° 9: Contraste de tratamientos según diámetro (mm) de los líderes al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde – Sin poda en verde	Ns

Ns: no significativo

Como se observa en el cuadro n° 10, los contrastes indican que los laterales vigorosos tuvieron efecto estadísticamente muy significativo sobre el vigor de los líderes, tomando en cuenta el diámetro de los mismos.

**Cuadro N° 10: Contraste de tratamientos según diámetro (mm) de los líderes al finalizar el ensayo (04/04/05).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	**
Con poda en verde – Sin poda en verde	Ns

Ns: no significativo

\*\* : Muy significativo  $P < 0.01$

El cuadro n° 11 muestra el efecto positivo de los laterales vigorosos sobre el vigor del líder, tomando en cuenta el diámetro del mismo.

**Cuadro N° 11: Efecto de los laterales vigorosos sobre el diámetro (mm) de los líderes.**

Contraste	Medias
Con laterales vigorosos	40.14 A
Sin laterales vigorosos	36.32 B

Tratamientos seguidos de la misma letra no difieren significativamente según test LSD, alfa = 0.05.

Este efecto positivo sobre el diámetro de los líderes puede explicarse debido a que la medición se realizó por debajo de la inserción de la primer rama lateral del líder y que los árboles con laterales vigorosos tuvieron una intensidad de poda invernal menor debido justamente por la permanencia de dichas estructuras vigorosas en el esqueleto del árbol.

Respecto a la ubicación donde se tomó la medida, la misma, no permite dejar en evidencia el efecto real, sobre el vigor de los líderes, de las ramas laterales gruesas. Westwood, (1982), señala que el duraznero tiene, como hábito de crecimiento, una marcada basitonía, por la cual, las ramas laterales gruesas podrían comprometer el crecimiento del líder, y pasar dichas ramas a ser más vigorosas que el mismo líder.

Como observación del ensayo, cabe mencionar, la marcada disminución del diámetro de los líderes, por encima de la inserción de los laterales vigorosos, coincidiendo con lo citado por Westwood, (1982)

En lo que refiere a la intensidad de poda invernal, los resultados del presente trabajo también coinciden con Westwood, (1982) y Formento, (s/fecha), entre otros, que indican que dicha poda disminuye el vigor general del árbol. Citan que cuando se poda un árbol frutal, sé esta actuando sobre el conjunto del mismo y no solamente en la zona de poda propiamente dicha; podemos concluir que la intensidad de poda afectara negativamente al vigor y al crecimiento del diámetro de los líderes.

#### 4. 4 – LONGITUD DE LOS LIDERES

Al igual que el diámetro, el crecimiento en longitud de los líderes es importante para representar el vigor de los mismos, por lo que en este trabajo interesó conocer como afectarían la poda en verde y la presencia ó ausencia de laterales vigorosos al vigor de los líderes, durante la formación de la estructura permanente de una planta de duraznero joven.

En el cuadro n° 12 se observa, igual que en el diámetro de los líderes, que en su longitud observamos diferencias estadísticamente muy significativas al comienzo del ensayo. Dichas diferencias, entre la longitud de los líderes de los diferentes tratamientos, no tuvo relación con el diámetro de tronco, que fue el parámetro considerado para la selección de las parcelas.

**Cuadro N° 12: Longitud promedio (m) de los líderes al iniciar el ensayo (11/10/04).**

Tratamiento	Longitud	Significancia	LSD
Tratamiento 4	1.20	**	A
Tratamiento 2	1.16		AB
Trat. 1 – testigo	1.11		AB
Tratamiento 3	1.06		BC
Tratamiento 5	1.00		C

\*\* : Muy significativo  $P < 0.01$

C.V.: 9.67%

Mínima diferencia significativa según test LSD: 0.11

El efecto provocado por la poda en verde y las ramas laterales gruesas fue evaluado por medio de contrastes, los mismos que fueron utilizados en la evaluación del diámetro de los líderes.

En el cuadro n° 13 se observa que al comienzo del ensayo las diferencias entre los grupos de tratamientos contrastados no fueron significativas, por lo tanto, podrán ser comparados al finalizar el ensayo. De esta forma se evaluara el efecto de la poda en verde y de los laterales vigorosos sobre el vigor de los líderes, considerando la longitud de los mismos.

**Cuadro N° 13: Contraste de tratamientos según la longitud (m) de los líderes al comienzo del ensayo (11/10/04).**

Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde – Sin poda en verde	Ns

Ns: no significativo

**Cuadro N° 14: Contraste de tratamientos según la longitud (m) de los líderes al finalizar el ensayo (04/04/05).**

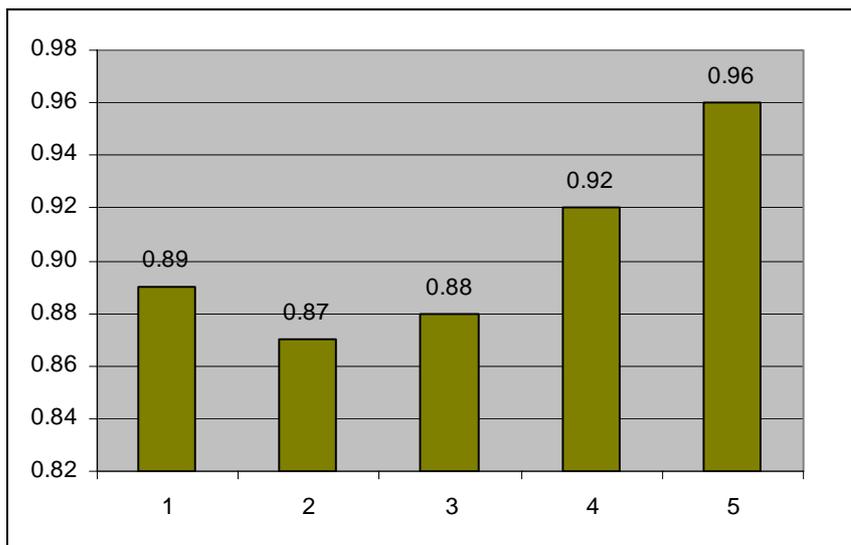
Contraste	Significancia
Testigo – Resto	Ns
Con lat. Vigorosos – Sin lat. Vigorosos	Ns
Con poda en verde – Sin poda en verde	Ns

Ns: no significativo

Como muestra el cuadro n° 14 los contrastes no tuvieron diferencias estadísticamente significativas, por lo cual, en este ensayo la poda en verde y las ramas laterales gruesas, no tuvieron efecto estadísticamente significativo sobre el vigor de los líderes, considerando la longitud de los mismos.

La figura n° 6 muestra que el tratamiento dos (2), que tenía la segunda mayor longitud de los líderes fue el que menos creció, y que nuevamente el tratamiento cinco (5), siendo el que poseía la menor longitud al inicio del ensayo, fue el que más creció en longitud durante el mismo.

La tendencia que se observa del tratamiento cinco (5), podría explicarse por medio de la distribución de carbohidratos, utilizando los mismos criterios que fueron mencionados en la explicación de la tendencia de dicho tratamiento para altura de árbol.



**Figura N° 6. Aumento promedio de la longitud de los líderes por tratamiento en metros.**

En la figura N° 7 se observa una fotografía de un líder del tratamiento cinco (5), en la misma se aprecia el vigor del crecimiento apical del líder y la continuidad del crecimiento del líder por el ápice del ciclo anterior, favoreciendo esto a la resistencia y a la circulación de sustancias vegetales por el líder del árbol.



**Figura N°7. Crecimiento apical de un líder perteneciente a un árbol del tratamiento cinco (5).**

#### 4.5 – DIAMETRO DE LOS LATERALES VIGOROSOS

Los laterales vigorosos podrían aportar precocidad, pero también podrían perjudicar negativamente las futuras cosechas, porque podrían impedir la adecuada formación de los árboles jóvenes, o sea que no se consiga el tamaño y/o forma de árbol planificada. Por tal motivo resultó de interés conocer la respuesta de dichas ramas a la poda en verde, con el objetivo de disminuir su vigor.

El cuadro n° 15 indica que la poda en verde aplicada en el ensayo no tuvo efecto estadísticamente significativo sobre el vigor de las ramas laterales gruesas, considerando su diámetro.

**Cuadro N° 15: Efecto de la poda en verde sobre el diámetro promedio (mm) de los laterales vigorosos.**

Tratamiento	Diámetro	Significancia
2 - Con poda en verde	22.79	Ns
1 - Sin poda en verde	21.32	Ns

Ns: No significativa

C.V.: 12.8%

Por lo observado, en este ensayo, la poda en verde no logró disminuir el vigor de las ramas laterales gruesas

#### 4. 6 – PESO FRESCO Y PESO SECO DE LA PODA EN VERDE

El cuadro n° 16 muestra los valores de los pesos frescos y secos de las cuatro intervenciones de poda en verde realizadas en el ensayo. Las tres primeras fechas fueron podas en verde por pinzamiento y la última fecha corresponde a la poda en verde de eliminación de brotes. En dicho cuadro se aprecia, la importancia en peso de la última intervención de poda en verde.

**Cuadro N°16: Peso fresco (gr) y el peso seco (gr) del material vegetal extraído en la poda en verde realizada en cuatro oportunidades.**

Tratamiento	2		4		5	
	P.F.	P.S.	P.F.	P.S.	P.F.	P.S.
05/10/04	131.16	34.94	91.01	26.09	77.34	19.42
18/10/04	97.37	23.18	79.46	15.31	66.86	17.98
01/11/04	228.12	62.33	162.53	47.58	89.44	27.91
01/12/04	3099.76	953.86	3099.87	930.37	2672.96	800.74

Los cuadros n° 17 y 18 muestran el peso fresco medio y el peso seco medio, respectivamente, de la poda en verde proveniente de las cuatro intervenciones de poda realizadas durante el ensayo.

**Cuadro N°17: Efecto de los tratamientos sobre el peso fresco medio (gr) por planta.**

Tratamiento	Peso Fresco	Significancia
2 -Con laterales vigorosos	444.55	Ns
4 - Sin laterales vigorosos	429.11	Ns
5 - Sin laterales	363.33	Ns

Ns: No significativo

C.V.: 39.62%

**Cuadro N° 18: Efecto de los tratamientos sobre el peso seco medio (gr) por planta.**

Tratamiento	Peso Seco	Significancia
2 - Con laterales vigorosos	134.29	Ns
4 - Sin laterales vigorosos	127.42	Ns
5 - Sin laterales	108.26	Ns

Ns: No significativo

C.V.: 38.86%

Según se observa, los diferentes tratamientos no provocan una diferencia significativa en el peso fresco y seco de la poda en verde. Esto si consideramos a las cuatro (4) intervenciones de poda en verde, pero estas difieren entre ellas por ser las tres (3) primeras pinzamientos y la cuarta raleo de brotes; por esta razón la cuarta intervención tiene una influencia muy superior a las demás y por esto analizaremos a las tres primeras por separado

Los cuadros n° 19 y 20 muestran el peso fresco medio y el peso seco medio, respectivamente, de la poda en verde proveniente solamente de los pinzamientos realizados en el ensayo.

**Cuadro N° 19: Efecto de los tratamientos sobre el peso fresco promedio (gr) de los pinzamientos.**

Tratamiento	Peso Fresco	Significancia	LSD
2 - Con laterales vigorosos	57.08	**	A
4 - Sin laterales vigorosos	41.63		B
5 - Sin laterales	29.21		C

\*\* : Muy significativo  $P < 0.01$

C.V.: 25.00%

Mínima diferencia significativa según test LSD: 11.083

**Cuadro N° 20: Efecto de los tratamientos sobre el peso seco promedio (gr) de los pinzamientos.**

Tratamiento	Peso Seco	Significancia	LSD
2 – Con laterales vigorosos	15.06	**	A
4 – Sin laterales vigorosos	11.12		B
5 – Sin laterales	8.16		C

\*\* : Muy significativo  $P < 0.01$

C.V.: 24.17%

Mínima diferencia significativa según test LSD: 2.8771

Los diferentes tratamientos de poda provocaron una diferencia muy significativa en el peso fresco y peso seco de la poda proveniente de los pinzamientos. Si consideramos que el criterio para realizar dichos pinzamientos fue el de pellizcar todos los brotes con vigor, menos los ubicados en los 20 – 25 cm apicales de los líderes. Era de esperar que aquellas plantas que tuvieron una menor intensidad de poda, tengan mayor número de brotes y por lo tanto el peso de la poda sea mayor.

#### 4. 7 – PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LA PODA EN VERDE

Se evaluó para comprender como evoluciona el contenido de materia seca en porcentaje durante los primeros meses de la brotación y para observar el efecto de la intensidad de la poda invernal en el contenido en porcentaje de materia seca.

Como se observa en los cuadros n° 21 y 22 los diferentes tratamientos no mostraron ningún efecto sobre el porcentaje de materia seca de la poda. Sin embargo, como se observa en el cuadro n° 23, la fecha en la que se realiza la intervención de poda en verde si es significativa, lo que nos da a entender que el contenido de materia seca de los brotes no se ve afectado por la intensidad de la poda invernal, pero si por la fecha en la que se realiza la poda en verde.

**Cuadro N° 21: Efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de materia seca.**

Tratamiento	M.S.	Significancia
2 – Con laterales vigorosos	30.11	Ns
5 - Sin laterales	29.92	Ns
4 - Sin laterales vigorosos	29.91	Ns

Ns: No significativo  
C.V.: 4.57%

**Cuadro N° 22: Efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de materia seca de la poda proveniente de los pinzamientos.**

Tratamiento	M.S.	Significancia
5 - Sin laterales	28.60	Ns
4 - Sin laterales vigorosos	27.04	Ns
2 - Con laterales vigorosos	26.25	Ns

Ns: No significativo  
C.V.: 4.57%

En el cuadro n° 23 se observa la variación del porcentaje de materia seca en el tiempo. En dicho cuadro, se comparan solamente las distintas fechas en las que se realizaron podas en verde por pinzamiento, esto fue así para que la comparación del porcentaje de materia seca sea entre estructuras vegetales de similares características.

**Cuadro N° 23: Efecto de la fecha de poda sobre el porcentaje de materia seca de la poda proveniente de los pinzamientos.**

Fecha	M.S.	Significancia
3) 01/11/04	29.62 A	*
1) 05/10/04	26.81 AB	
2) 18/10/04	24.65 B	

Fechas seguidas por la misma letra, no difieren significativamente según test de Tukey,  $\alpha = 0.05$ .

\* : Significativo  $P < 0.05$

C.V.: 12.40%

## 5 – CONCLUSIONES

- La poda en verde no afectó significativamente los parámetros de crecimiento vegetativo evaluados, sin embargo en los tratamientos donde se aplicó, se observaron ramas productivas mas equilibradas para la temporada siguiente.
- Las ramas vigorosas (laterales vigorosos), no afectaron significativamente el crecimiento de los árboles, evaluado por el diámetro de tronco, altura de planta y longitud de los líderes.
- La presencia de ramas vigorosas, tuvo un efecto muy significativo sobre el aumento del vigor de los líderes, evaluado por el diámetro de los mismos (se destaca que la medición del diámetro se realizó por debajo de la inserción de los laterales vigorosos).
- La intensidad de la poda invernal tuvo un efecto muy significativo sobre el peso fresco y seco de la poda en verde proveniente de los pinzamientos.
- La intensidad de la poda invernal no afectó el porcentaje de materia seca de la poda en verde, que si se vio afectado por la fecha, es decir, el porcentaje de materia seca, vario en el tiempo.

## 6 – RESUMEN

La poda en verde es una práctica que se realiza sobre los árboles frutales con el objetivo de realizar una mejor distribución de las reservas dentro de la misma, haciendo un mejor aprovechamiento y distribución de la luz. En nuestro país, si bien la poda en verde es una práctica ya adoptada por un porcentaje alto de los productores, existen algunas dudas sobre en que momento y a que intensidades realizarla.

Los objetivos de este ensayo fueron los de evaluar en la especie duraznero (*Prunus pérsica* (L.) Batsch.) Cv. *Flavorcrest* la acumulación de reservas dentro de la planta con diferentes intensidades de poda sobre la misma y el efecto del vigor de ramas laterales en el crecimiento general de la planta.

Para tales propósitos se aplicaron diferentes tratamientos que consistieron en la aplicación o no de poda en verde, la presencia ó ausencia de ramas laterales vigorosas, estos dos criterios combinados entre sí, formando cuatro tratamientos. Además se evaluó un quinto tratamiento que consistió en la aplicación de poda en verde y en la ausencia de ramas laterales en general.

Los parámetros evaluados en el ensayo fueron: diámetros de tronco, diámetro de líder, diámetro de ramas laterales vigorosas, altura de planta, longitud de líder, peso fresco y seco de la poda en verde y porcentaje de materia seca de la poda en verde.

Los tratamientos de poda en verde no tuvieron efecto sobre ninguno de los parámetros vegetativos evaluados.

Las ramas laterales vigorosas aumentaron el diámetro de los líderes, cuando el mismo se midió por debajo de la inserción de las ramas laterales vigorosas.

La intensidad de la poda invernal; representada por la presencia ó ausencia de ramas laterales vigorosas y por la ausencia de ramas laterales; no tuvo efecto sobre el porcentaje de materia seca de los brotes, a diferencia de la fecha en la que se realizó la poda en verde que si tuvo efecto sobre el porcentaje de materia seca de los brotes.

**Palabras clave: duraznero, poda en verde, poda invernal, pinzamiento, materia seca.**

## 6 – SUMMARY

The green pruning is a practice that is carried out in fruit plants with the purpose of obtaining a better distribution of their reserves, getting from this a better exploitation and distribution of the light. In our country, although the green pruning was already been adopted by a high percentage of the producers, some doubts still remain about in which moment and at which intensity the practice become more productive.

The aims of this essay are to evaluate in the (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) tree peach species, the accumulation of reserves in the plants when carrying out the practice at different pruning intensities and to observe the effects of the vigorous lateral branches on the general growth of the plant.

For these purposes, different treatments in peach trees from the *Flavorcrest* plantation have been carried out. These treatments consisted in the application or not of the green pruning, the presence or absence of vigorous lateral branches and with the combination of these two we could experiment four different treatments. A fifth treatment has also been evaluated which meant both the application of green pruning and the absence of lateral branches in general.

The evaluated parameters in this essay were: the trunk diameter, the leader diameter, the vigorous lateral branches diameter, the tree height, the leader length, the fresh and dried pruning weight and the pruning dried matter percentage.

The green pruning treatments had no effects on any of the evaluated vegetative parameters.

The vigorous lateral branches increased their leader diameters when measuring below the insertion of the vigorous lateral branches.

The winter pruning intensity, taken in consideration depending on the presence or absence of vigorous lateral branches and on the total absence of lateral branches, had no effects on the buds' dried matter percentage, while when the green pruning was applied an effect on the buds' dried matter percentage could be observed.

**Key words: peach tree, green pruning, winter pruning, pinch, dried matter**

## 7 – BIBLIOGRAFIA

1. BLANCO, A. 1988. El control del crecimiento vegetativo mediante la aplicación de reguladores de crecimiento en peral. *Fruticultura Profesional* (18): 35 – 37.
2. BORSANI, O.; SORIA, J. y TÁLICE R. 1998. Cultivares de frutales de carozo con mayor potencial para la reconversión varietal. PREDEG, MGAP. Montevideo. 21 p.
3. BORSANI, W. y CAPRIO, R. Efecto de la poda en verde sobre el crecimiento vegetativo, la floración y la calidad de los frutos del duraznero (*Prunus Pérsica* (L.) Batsch) cv. Springcrest. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 57 p.
4. CANEPA DELANO, A. 1988. Principios de poda en frutales de hoja caduca. *Revista Frutícola*. 9 (2): 57 – 60.
5. CHILDERS, N. F. 1982. *Fruticultura Moderna; Cultivo de frutales y arbustos frutales* (tomo I). Montevideo. Ed. Hemisferio Sur. 457p.
6. COQUE, M. y DÍAZ, B. 1996. Poda de frutales y técnicas de propagación y plantación. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. pp: 22 – 142.
7. CORELLI, L. y SANSAVINI, S. 1991. Forme di allevamento, efficienza degli impianti e qualita delle pesche. *Rivista di Frutticoltura*. (6) : 13 – 24.
8. COUTANCEAU, M. F. 1965. *Fruticultura, Técnica y economía de cultivos de rosáceas leñosas productoras de fruta*. España. Ed. De Occidente S. A. 590 p.
9. DURAN, A. 1985. *Los suelos del Uruguay*. Montevideo. Editorial Hemisferio Sur. 397 p.
10. FORMENTO, A. s/fecha. Algunas prácticas agronómicas recomendables para el manejo de durazneros. PREDEG, MGAP. Montevideo. 36 p.
11. FRÍAS, M. 2003. La intercepción lumínica en frutales de hoja caduca. *Revista Fruticola* 24 (2) : 51 – 57.

12. GRELA, A. Efecto de la intensidad de la poda invernal y la frecuencia de la poda en verde, en el comportamiento productivo y vegetativo de plantas de duraznero (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) Cv. "PAVIA PANARIO", conducidas en el sistema "YPSILON TRANSVERSAL". Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 63 p.
13. HILAIRE, C.y GIAUQUE, P. 1994. "Pêche", les variétés & leur conduite. Paris. Ctifl. pp: 13 – 83.
14. INIA. 2004. Seminario de Actualización Técnica en el Cultivo del Duraznero. Programa Nacional de Fruticultura, INIA Las Brujas. Serie actividades de difusión n° 381. 39 p.
15. \_\_\_\_\_. 2002. Variedades de Durazno y Nectarina para el Uruguay. Programa Nacional de Fruticultura, INIA. Serie Técnica n° 130. 1 CD.
16. \_\_\_\_\_. 2001. Avances de investigación en frutales de carozo. Programa Nacional de Fruticultura, INIA. Serie actividades de difusión n° 268. 6p.
17. \_\_\_\_\_. 1995. Densidad, Conducción y Poda en Duraznero. Programa Nacional de Fruticultura, INIA Las Brujas. Serie de actividades de difusión n° 52. 9p.
18. \_\_\_\_\_. 1994. Tecnología disponible para la producción de duraznero en la zona norte del país. Programa Nacional de Fruticultura, INIA. Serie actividades de difusión n° 16. 5p.
19. KAPPEL, F. y FLORE J. A. 1983. Efecto de la sombra sobre la fotosíntesis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 541 – 544.
20. LEMUS, G. 1993. Poda y conducción. In El Duraznero en Chile. Lemus, G. ed. Santiago de Chile, INIA. pp: 72 – 101.
21. MENNONE, C.y SPORTELLI, G.F. 2003. Le forme di allevamento per le drupacee nel Metapontino. Rivista di frutticoltura (10) : 77 – 80.
22. MONZA J., MILNITSKY F., IRISARRI P., GONNET S., DIAZ P., BORSANI O. y AGIUS F. 2000. Guías de bioquímica y biología celular. Montevideo. Facultad de Agronomía. 69 p.
23. NERI, D.y SANSAVINI, S. 2004. Attualità della potatura nella frutticoltura intensiva. Rivista di frutticoltura (1) : 14 – 23.

24. PREDEG/GTZ. 2003. Producción Integrada en Uruguay. Montevideo. Editorial Hector Luna. 258 p.
25. ROYO DIAZ, D.B.y MARTINEZ LOPEZ, T. 1992. Sistemas de formación en melocotonero. Fruticultura Profesional. (46): 22 – 31.
26. SANSAVINI, S. 1999. Potatura in libertà. Rivista di frutticoltura (3) : 5 – 6
27. SANSAVINI, S.; CORELLI, L.; COSTA, G.; LUGLI, S.; MARANGONI, B.; TAGLIAVINI, M.y VENTURA, M. 1999. Ricostituzione degli impianti e revisioni degli indirizzi produttivi della peschicoltura romagnola. Rivista di frutticoltura (3) : 8 – 20.
28. SILVINO, A. s/fecha. Normas de cultivo para manzanas bicolores-semicoloreadas en el Uruguay. PREDEG, MGAP. Montevideo. 28 p.
29. TOMBESI A. y BELLEGGIA S. 1986. L'influenza dell'intensità di illuminazione della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore e sulla qualità delle pesche, cv "Flavorcrest". Atti Giornata di Studio su " Controllo della fruttificazione delle piante da frutto". Bologna: 297 - 306
30. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMIA. 2000. Curso de fruticultura. Montevideo, Facultad de Agronomía. 42 p.
31. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA (DIEA). 2004. Encuesta Frutícola. Serie Encuestas N° 224. 34 p.
32. \_\_\_\_\_. 1979. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. (Tomo III):. 165 – 167.
33. \_\_\_\_\_. 1982. Carta de reconocimiento de suelos de la República Oriental del Uruguay a escala 1/100.000, departamentos de Canelones y Montevideo. 19 p.
34. WESTWOOD, N. H. 1982. Fruticultura de las zonas templadas. Madrid. Mundiprensa. 461 p.
35. ZUCCONI, F.y CAGGIANO, P. 1991. Il vaso anticipato del pesco. Rivista di frutticoltura (6) : 61 – 64.

## **8 - ANEXOS**

Anexo N°1 Cuadro de datos promedio por tratamiento en tres momentos del ensayo.

Fecha	Tratamiento	Alt. (m)	DT (mm)	DLí (mm)	DLG (mm)	Llí (m)
11/10/04	1	1.49	42.25	23.78	12.45	1.11
11/10/04	2	1.55	44.50	26.31	12.34	1.16
11/10/04	3	1.41	41.76	22.15		1.06
11/10/04	4	1.57	44.33	24.26		1.20
11/10/04	5	1.32	39.45	20.36		1.00
10/12/04	1	2.27	48.41			
10/12/04	2	2.31	50.20			
10/12/04	3	2.20	44.40			
10/12/04	4	2.28	49.78			
10/12/04	5	2.16	44.95			
04/04/05	1	2.41	60.31	39.32	21.09	2.00
04/04/05	2	2.46	64.98	40.95	22.76	2.03
04/04/05	3	2.31	56.66	34.24		1.94
04/04/05	4	2.45	60.91	38.39		2.12
04/04/05	5	2.34	54.41	32.69		1.96

Alt. (m) – Altura de planta en metros  
 DT(mm) – Diámetro de tronco en milímetros  
 Dli (mm) – Diámetro de líder en milímetros  
 DLG (mm) – Diámetro de laterales gruesos (vigorosos) en milímetros  
 Lli (m) – Largo de líder en metros

Anexo N°2 Cuadro de datos promedio por tratamiento de la poda en verde.

Trat	PFT(g)	PFT/pl(g)	PST(g)	PST/pl(g)	%MS
2	3556.41	444.55	1074.31	134.29	30.21
4	3432.87	429.11	1019.35	127.42	29.69
5	2906.60	363.33	866.05	108.26	29.80

PFT(g)- Peso fresco total en gramos  
 PFT/pl(g) – Peso fresco total por planta en gramos  
 PST(g)- Peso seco total en gramos  
 PST/pl(g) – Peso seco total por planta en gramos  
 %PS – Porcentaje de peso seco

Anexo N°3 Resumen de los resultados del análisis estadístico de los datos del ensayo.

### Altura Plantas

11/10/05

Efecto	Prob.error
Tratam.	0.0062 **

std err dif	0.070186
-------------	----------

t(0.05;35)	2.03011041
------------	------------

Valor MDS (5%)	0.14248533
----------------	------------

NS: no significativo  
\* Signif. P<0.05  
\*\* Signif. P<0.01

Trat	Promedio
------	----------

1	1.489
2	1.551
3	1.414
4	1.569
5	1.320

Trat	Promedio	Grupo MDS (5%)	Grupo Tukey (5%)
------	----------	----------------	------------------

4	1.569	A	A
2	1.551	AB	A
1	1.489	AB	AB
3	1.414	BC	AB
5	1.320	C	B

### Contrastes

Contraste	Prob.error
test(1)-resto	0.6511 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.5661 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.5298 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4)	0.0352 *

### Grupo

### Medias Dif.contraste

	Testigo	1.489 A
	Resto	1.463 A
	Con lat grue	1.520 A
	Sin lat grue	1.491 A
CON T 5	Sin poda verde	1.451 A
	Con poda verde	1.480 A
SIN T 5	Sin poda verde	1.451 B
	Con poda verde	1.560 A

### Altura Plantas

10/12/04

Efecto	Prob.error
Tratam.	0.9801 NS
Alt 11/10	0.0014 **

std err dif	0.0720423
t(0.05;34)	2.03224317

Valor MDS (5%)	0.14640747
-------------------	------------

Trat	Promedio
1	2.257
2	2.259
3	2.231
4	2.224
5	2.247

Trat	Promedio Grupo MDS (5%)
2	2.259 A
1	2.257 A
5	2.247 A
3	2.231 A
4	2.224 A

**Contrastes**

**Prob.error**

test(1)-resto	0.7576 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.5332 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.9857 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4)	0.9577 NS

	<b>Grupo</b>	<b>Medias Dif.contraste</b>
	Testigo	2.257 A
	Resto	2.240 A
	Con lat grue	2.258 A
	Sin lat grue	2.228 A
CON T 5	Sin poda verde	2.244 A
	Con poda verde	2.243 A
SIN T 5	Sin poda verde	2.244 A
	Con poda verde	2.242 A

### Altura Plantas

04/04/05

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.7364 NS
Alt 11/10	0.0012 **
std err dif t(0.05;34)	0.0683237 2.032243174
Valor MDS (5%)	0.138850373

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	2.399
2	2.412
3	2.340
4	2.395
5	2.424

<b>Trat</b>	<b>Promedio Grupo MDS (5%)</b>
5	2.424 A
2	2.412 A
1	2.399 A
4	2.395 A
3	2.340 A

<b>Contrastes</b>	<b>Prob.error</b>
test(1)-resto	0.906 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.4138 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.3364 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4)	0.4897 NS

	<b>Grupo</b>	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
	Testigo	2.399 A	
	Resto	2.393 A	
	Con lat grue	2.405 A	
	Sin lat grue	2.368 A	
CON T 5	Sin poda verde	2.370 A	
	Con poda verde	2.410 A	
SIN T 5	Sin poda verde	2.370 A	
	Con poda verde	2.403 A	

### **Diámetros Tronco**

11/10/05

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.1731 NS
std err dif	2.253466
t(0.05;35)	2.03011041
Valor MDS (5%)	4.57478478

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	42.25
2	44.50
3	41.76
4	44.33
5	39.45

<b>Trat</b>	<b>Promedio Grupo MDS (5%)</b>
2	44.50 A
4	44.33 A
1	42.25 A
3	41.76 A
5	39.45 A

<b>Contrastes</b>	<b>Prob.error</b>	
test(1)-resto	0.8847 NS	
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.8359 NS	
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.6068 NS	
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4)	0.1396 NS	
	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
<b>Grupo</b>		
Testigo	42.250 A	
Resto	42.510 A	
	Con lat grue	43.376 A
	Sin lat grue	43.043 A
CON T 5	Sin poda verde	42.005 A
	Con poda verde	42.760 A
SIN T 5	Sin poda verde	42.005 A
	Con poda verde	44.414 A

**Diámetros Tronco**

10/12/04

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.0754 NS
Diam 11/10	<.0001 **

std err dif 2.128386  
t(0.05;34) 2.03224317

Valor MDS 4.32539792  
(5%)

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	48.55
2	48.80
3	44.88
4	48.50
5	47.00

<b>Trat</b>	<b>Promedio Grupo MDS (5%)</b>
2	48.80 A
1	48.55 A
4	48.50 A
5	47.00 A
3	44.88 A

**Contrastes**

	<b>Prob.error</b>
test(1)-resto	0.2931 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.0676 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.1606 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4)	0.0842 NS

<b>Grupo</b>	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
Testigo	48.555 A	
Resto	47.296 A	
Con lat grue	48.680 A	
Sin lat grue	46.688 A	

CON T 5	Sin poda verde	46.716 A
	Con poda verde	48.102 A
SIN T 5	Sin poda verde	46.716 A
	Con poda verde	48.652 A

### Diámetros Tronco

04/04/05

Efecto	Prob.error
Tratam.	0.1111 NS
Diam 11/10	<.0001 **
std err dif t(0.05;35)	2.4955333 2.030110409
Valor MDS (5%)	5.066208128

Trat	Promedio
1	60.48
2	63.26
3	57.25
4	59.34
5	56.94

Trat	Promedio Grupo MDS (5%)
2	63.26 A
1	60.48 A
4	59.34 A
3	57.25 A
5	56.94 A

Contrastes	Prob.error
test(1)-resto	0.5091 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.0456 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.539 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4)	0.1803 NS

	<b>Grupo</b>	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
	Testigo	60.484 A	
	Resto	59.198 A	
	Con lat grue	61.873 A	
	Sin lat grue	58.294 A	
CON T 5	Sin poda verde	58.867 A	
	Con poda verde	59.847 A	
SIN T 5	Sin poda verde	58.867 A	
	Con poda verde	61.301 A	

### Diámetros Líderes

11/10/04

NS: no

significativo

\* Signif. P<0.05

\*\* Signif. P<0.01

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.0142 *
std err dif	1.66736
t(0.05;35)	2.03011041
Valor MDS	3.38492489
(5%)	

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	23.776
2	26.311
3	22.145
4	24.256
5	20.361

<b>Trat</b>	<b>Promedio Grupo MDS</b>	<b>Grupo Tukey</b>
	<b>(5%)</b>	<b>(5%)</b>
2	26.311 A	A
4	24.256 AB	AB
1	23.776 AB	AB
3	22.145 BC	AB
5	20.361 C	B

<b>Contrastes</b>	<b>Prob.error</b>
test(1)-resto	0.7022 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.127 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.5305 NS

<b>Grupo</b>	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
Testigo	23.776 A	
Resto	23.268 A	
Con lat grue	25.043 A	
Sin lat grue	23.200 A	
Sin poda verde	22.961 A	
Con poda verde	23.643 A	

#### **Diámetros Líderes**

04/04/05

NS: no  
significativo  
\* Signif. P<0.05  
\*\* Signif. P<0.01

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.0005 **
std err dif t(0.05;35)	1.93605 2.03011041
Valor MDS (5%)	3.93039526

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	39.318
2	40.954
3	34.238
4	38.391
5	32.694

Trat	Promedio Grupo MDS (5%)	Grupo Tukey (5%)
2	40.954 A	A
1	39.318 A	AB
4	38.391 A	AB
3	34.238 B	BC
5	32.694 B	C

Contrastes	Prob.error
test(1)-resto	0.0812 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.0084 **
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.6521 NS

Grupo	Medias	Dif.contraste
Testigo	39.318 A	
Resto	36.569 A	
Con lat grue	40.136 A	
Sin lat grue	36.315 B	
Sin poda verde	36.778 A	
Con poda verde	37.347 A	

### Largo Líderes

11/10/04

NS: no  
significativo  
\* Signif. P<0.05  
\*\* Signif. P<0.01

Efecto	Prob.error
Tratam.	0.0067 **
std err dif t(0.05;35)	0.05353 2.03011041
Valor MDS (5%)	0.10866772

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	1.114
2	1.163
3	1.058
4	1.198
5	1.004

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo MDS (5%)</b>	<b>Grupo Tukey (5%)</b>
4	1.198	A	A
2	1.163	AB	A
1	1.114	AB	AB
3	1.058	BC	AB
5	1.004	C	B

<b>Contrastes</b>	<b>Prob.error</b>
test(1)-resto	0.846 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.7806 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.3069 NS

<b>Grupo</b>	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
Testigo	1.114	A
Resto	1.105	A
Con lat grue	1.138	A
Sin lat grue	1.128	A
Sin poda verde	1.086	A
Con poda verde	1.121	A

**Largo Líderes**

04/04/05

NS: no  
significativo  
\* Signif. P<0.05  
\*\* Signif. P<0.01

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.208 NS
std err dif t(0.05;35)	0.08003035 2.03011041
Valor MDS (5%)	0.16247044

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	2.000
2	2.033
3	1.941
4	2.121
5	1.963

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>	<b>Grupo MDS (5%)</b>	<b>Grupo Tukey (5%)</b>
4	2.121	A	
2	2.033	A	
1	2.000	A	
5	1.963	A	
3	1.941	A	

<b>Contrastes</b>	<b>Prob.error</b>
test(1)-resto	0.8178 NS
c/l.gr(1+2)-s/l.gr(3+4)	0.7968 NS
s/p.ver(1,3)-c/p.ver(2,4,5)	0.1932 NS

<b>Grupo</b>	<b>Medias</b>	<b>Dif.contraste</b>
Testigo	2.000 A	
Resto	2.015 A	
Con lat grue	2.017 A	
Sin lat grue	2.031 B	
Sin poda verde	1.971 A	
Con poda verde	2.039 A	

**Diámetro Laterales  
Gruesos**

11/10/04

NS: no significativo

\* Signif. P<0.05

\*\* Signif. P<0.01

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.7234 NS
std err dif	0.9973034
t(0.05;14)	2.1447886
Valor MDS (5%)	2.13900497

<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	12.697
2	12.337

<b>Trat</b>	<b>Promedio Grupo MDS (5%)</b>
1	12.697 A
2	12.337 A

**Diámetro Laterales  
Gruesos**

04/04/05

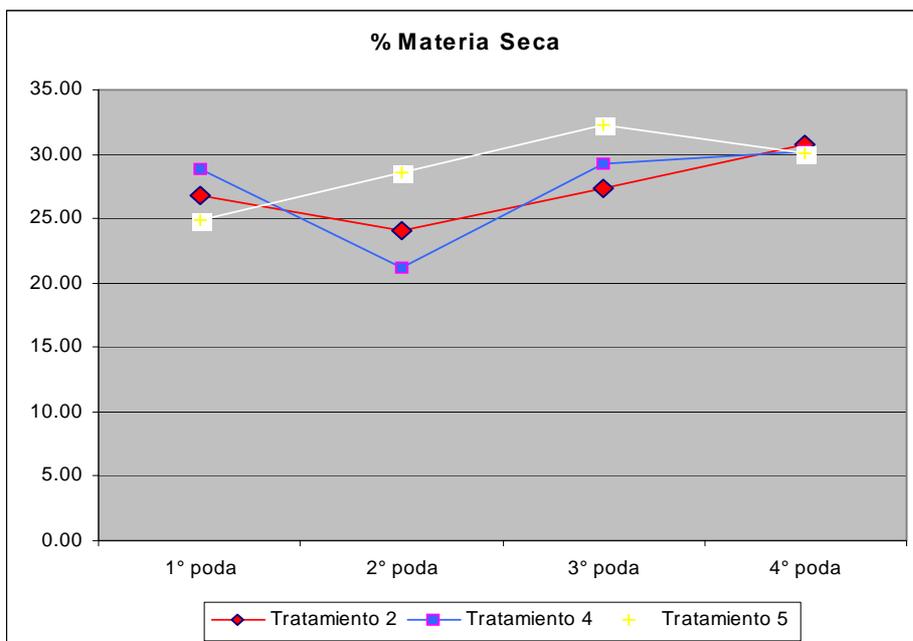
NS: no  
significativo  
\* Signif.  $P < 0.05$   
\*\* Signif.  $P < 0.01$

<b>Efecto</b>	<b>Prob.error</b>
Tratam.	0.3395 NS
std err dif t(0.05;14)	1.48351003 2.1447886
Valor MDS (5%)	3.18181539

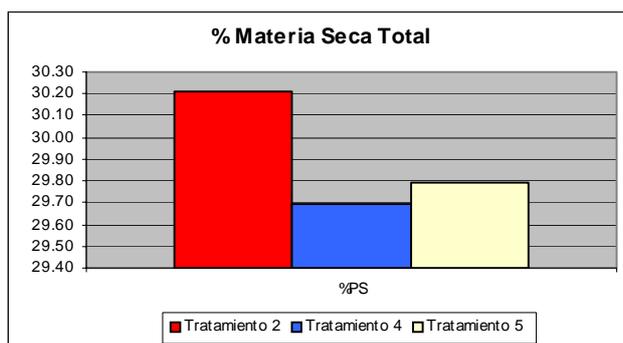
<b>Trat</b>	<b>Promedio</b>
1	21.320
2	22.787

<b>Trat</b>	<b>Promedio Grupo MDS (5%)</b>
2	22.787 A
1	21.320 A

**Anexo N°4 Gráfico del porcentaje de materia seca por tratamiento en las diferentes intervenciones de poda en verde.**



**Anexo N° 5 Gráfico del porcentaje de materia seca promedio por tratamiento.**



**Anexo N°6** Gráfico que muestra el peso fresco promedio de la poda invernal 2005 por tratamiento en kilogramos; estos datos son posteriores al ensayo de tesis.

