

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL Y LA FRECUENCIA
DE LA PODA EN VERDE, EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y
VEGETATIVO DE PLANTAS DE DURAZNOS (*Prunus persica* (L.) Batsch)
Cv. 'PAVIA CANARIO', CONDUCCIDAS EN EL SISTEMA " YPSILON
TRANSVERSAL "

por

Alfonso GRELA GONZALEZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación: Producción Vegetal
Intensiva)

MONTEVIDEO
URUGUAY
1999

Tesis aprobada por.

Director : ING. AGR. RODOLFO TALICE

Nombre completo y firma

: ING. AGR. ANTONIO FORMENTO

Nombre completo y firma

: ING. AGR. DANILO CADRETA

Nombre completo y firma

Fecha : 19/11/99

Autor : ALFONSO GRECA

AGRADECIMIENTOS

- A los Ing. Agr. Rodolfo Talice y Antonio Formento por su apoyo en la dirección y ejecución del trabajo.
- A los Ing. Agr. Danilo Cabrera y Jorge Soria (INIA - Las Brujas), por su colaboración en el suministro de material bibliográfico.
- Al Ing. Agr. Jorge Franco, por su colaboración en el análisis estadístico.
- A los propietarios de la quinta y su encargado el Sr. Walter Moreira, por la atención prestada durante el trabajo de campo.
- A la Cátedra de Agrometeorología (Fac. de Agronomía) y al Ing. Agr. José Furest (INIA – Las Brujas) por el suministro de la información climática.
- A todos los que de una u otra forma hicieron posible la realización del trabajo.

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>Fases del ciclo vital</u>	4
2.1.3 - <u>Ciclo anual y hábito de fructificación</u>	5
2.2 – CRECIMIENTO VEGETATIVO.....	5
2.2.1 – <u>Características del hábito de crecimiento</u>	5
2.2.2 – <u>Influencia del medio ambiente</u> <u>en el crecimiento vegetativo</u>	6
2.2.2.1 – Temperatura.....	6
2.2.2.2 – Luz.....	6
2.2.2.3 – Agua y nutrientes.....	7
2.2.2.4 – Fertilidad del suelo.....	7
2.2.3 – <u>Balance de carbohidratos</u>	7
2.2.4 – <u>Control hormonal</u>	8
2.2.5 – <u>Posibilidades de control</u> <u>del crecimiento vegetativo</u>	9
2.2.5.1 – Poda	9
2.2.5.2 – Agua y nutrientes.....	10
2.2.5.3 – Portainjertos.....	11

2.2.5.4 – Reguladores del crecimiento.....	11
2.2.5.5 – Densidad de plantación.....	11
2.3 – ALTA DENSIDAD DE PLANTACION EN DURAZNEROS.....	12
2.3.1 – <u>Definición</u>	12
2.3.2 – <u>Consideraciones previas</u>	13
2.3.3 – <u>Ventajas y desventajas</u>	13
2.3.4 – <u>Tendencias actuales</u>	13
2.3.5 – <u>Los sistemas de conducción</u>	14
2.3.5.1 – Implicancias económicas y precocidad productiva.....	14
2.3.5.2 – Intercepción de la luz.....	15
2.3.6 – <u>El sistema de conducción ‘Ypsilon transversal’</u>	17
2.3.6.1 – Rendimiento y precocidad productiva.....	17
2.3.6.2 – Descripción.....	18
2.3.6.3 – Densidad de plantación.....	19
2.3.6.4 – Intercepción de la luz.....	19
2.3.6.5 – Requerimientos de poda.....	20
2.4 - FORMACION DEL ARBOL: operaciones durante los tres primeros años.....	20
2.4.1 - <u>Primer año</u>	21
2.4.2 - <u>Segundo año</u>	21
2.4.3 - <u>Tercer año y sucesivos</u>	22
2.4.3.1 - Efecto de la poda en verde sobre el comportamiento productivo.....	22
2.4.3.2 - Efecto de la poda en verde sobre el comportamiento vegetativo.....	23
3 – <u>MATERIALES Y METODOS</u>.....	25
3.1 – LOCALIZACION DEL ENSAYO.....	25
3.2 – CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LA ESTACION.....	25
3.3 – CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS.....	25
3.4 – CARACTERISTICAS DEL CULTIVAR.....	26
3.5 – MANEJO DEL MONTE.....	27
3.6 – DESCRIPCION DEL ENSAYO.....	27

3.6.1 – <u>Criterio de selección de árboles incluídos</u>	
<u>en el ensayo</u>	27
3.6.2 – <u>Diseño experimental</u>	28
3.6.3 – <u>Tratamientos de poda invernal</u>	28
3.6.4 – <u>Tratamientos de poda en verde</u>	29
3.7 – PARAMETROS EVALUADOS.....	30
3.7.1 – <u>Parámetros productivos</u>	30
3.7.1.1 - Número de flores por planta.....	30
3.7.1.2 - Número de frutos por planta.....	30
3.7.1.3 - Peso medio de frutos.....	30
3.7.1.4 - Rendimiento.....	31
3.7.1.5 - Eficiencia productiva.....	31
3.7.2 – <u>Parámetros vegetativos</u>	31
3.7.2.1 - Peso de la poda invernal.....	31
3.7.2.2 - Diámetro de tronco.....	31
3.7.2.3 - Número y largo de los brotes.....	31
3.8 – ANALISIS ESTADISTICO.....	32
4 – <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	34
4.1 – EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.....	34
4.1.1 – <u>Número de flores por planta</u>	34
4.1.2 – <u>Porcentaje de cuajado</u>	35
4.1.3 – <u>Número de frutos cuajados</u>	36
4.1.4 – <u>Número de frutos al raleo</u>	36
4.2 – EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL Y LA FRECUENCIA DE LA PODA EN VERDE, SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.....	37
4.2.1 – <u>Número de frutos a la cosecha</u>	37
4.2.2 – <u>Peso medio de los frutos</u>	39

4.2.3 – Rendimiento.....	40
4.2.4 – Eficiencia productiva.....	41
4.3 – EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL Y LA FRECUENCIA DE LA PODA EN VERDE, SOBRE EL COMPORTAMIENTO VEGETATIVO.....	43
4.3.1 – Peso de la poda invernal.....	43
4.3.2 – Diámetro de tronco.....	45
4.3.3 – Número y largo de los brotes.....	47
4.3.3.1 Brotes totales.....	47
4.3.3.2 Brotes de categoría I.....	51
4.3.3.3 Brotes de categoría II.....	52
4.3.3.4 Brotes de categoría III.....	53
4.3.3.5 Brotes de categoría IV.....	54
5 - CONCLUSIONES.....	56
6 - RESUMEN.....	58
7 - SUMMARY.....	59
8 - BIBLIOGRAFIA.....	60
9 - ANEXOS.....	63

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
1 - Efecto de la poda invernal sobre el número de flores por planta.....	34
2 - Efecto de la poda invernal sobre el porcentaje de cuajado.....	35
3 - Efecto de la poda invernal sobre el número de frutos cuajados por planta.....	36
4 - Efecto de la poda invernal sobre el número de frutos por planta al raleo.....	36
5 - Efecto de la poda invernal sobre el número de frutos por planta a la cosecha.....	37
6 - Efecto de la poda en verde sobre el número de frutos por planta a la cosecha.....	39
7 - Efecto de la poda invernal sobre el peso medio de los frutos (grs).....	39
8 - Efecto de la poda en verde sobre el peso medio de los frutos (grs)....	40
9 - Efecto de la poda invernal sobre el rendimiento en tt/há.....	40
10 - Efecto de la poda en verde sobre el rendimiento en tt/há.....	41
11 - Efecto de la poda invernal sobre la eficiencia productiva en kg/cm ² de tronco.....	41
12 - Efecto de la poda en verde sobre la eficiencia productiva en kg/cm ² de tronco.....	42
13 - Efecto de la poda invernal 1998 sobre el peso de la poda invernal del año siguiente (kg/planta).....	43

14 -	Efecto de la poda en verde sobre el peso de la poda invernal del año siguiente (kg/planta).....	44
15 -	Efecto de la poda invernal de 1998 sobre el peso de la poda invernal total del año siguiente (kg/planta).....	44
16 -	Efecto de la poda en verde sobre el peso de la poda invernal total del año siguiente(kg/planta).....	45
17 -	Efecto de la poda invernal sobre el diámetro de los troncos (mm) al final de la estación de crecimiento.....	45
18 -	Efecto de la poda en verde sobre el diámetro de los troncos (mm) al final de la estación de crecimiento.....	46
19 -	Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes totales.....	47
20 -	Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes totales.....	48
21 -	Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría I.....	51
22 -	Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría I.....	51
23 -	Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría II.....	52
24 -	Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría II.....	52
25 -	Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría III.....	53
26 -	Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría III.....	53
27 -	Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría IV.....	54
28 -	Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría IV.....	54

1 -	Patrón del crecimiento de los brotes, de las raíces, y de los frutos en cultivares de maduración temprana y tardía.....	8
2 -	Efecto de la superficie disponible por árbol (m ²) en la circunferencia media del tronco a los 30 cm de altura.....	12
3 -	Planta adulta conducida en 'Ypsilon transversal'.....	19
4 -	Evolución del número de estructuras por planta, en floración, en cuajado, en raleo y en cosecha.....	38
5 -	Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes por categoría.....	49
6 -	Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes por categoría.....	50

1 INTRODUCCION

En Uruguay el cultivo del duraznero, *Prunus persica* (L) Batsch, ocupa una superficie de 2803 há constituyéndose en el segundo cultivo de hoja caduca en importancia luego de la manzana. (Encuesta Frutícola, 1998)

Presenta un número total de plantas de 1:784.000, de las cuales un 78,4 % se encuentra actualmente en producción. (Encuesta Frutícola, 1998)

El rendimiento promedio en nuestro país alcanza las 10,2 toneladas por hectárea, valor inferior al que logran productores que aplican tecnologías modernas ajustando adecuadamente la densidad de plantación, la conducción, la poda de los árboles, el raleo de frutos, el riego y la nutrición entre otros factores.

En este sentido, la densidad de plantación y el sistema de conducción son dos medidas de manejo muy importantes en el cultivo de los durazneros, ya que poseen un carácter permanente y difícilmente modificable en el corto plazo. En nuestro país, las plantaciones se realizan a densidades de medias a bajas, con un promedio de 637 árboles por hectárea. Esta densidad está asociada generalmente al empleo del sistema de conducción en vaso moderno o triple líder que continúa siendo el más conocido y utilizado por los productores.

En las principales zonas productoras mundiales de esta especie, se manejan densidades superiores llegando incluso a los 2000 árboles por hectárea, densidades en las que es necesario el empleo de técnicas especiales de control del vigor, como son el uso de reguladores del crecimiento solos o en combinación con técnicas de poda en verde y selección de portainjertos entre otras.

El empleo de densidades elevadas, así como también los sistemas de conducción adaptados a tales densidades, permite el logro de elevados rendimientos desde el tercer año de edad de los árboles. Esto es **extremadamente** importante desde el punto de vista económico, ya sea porque reduce el período improductivo, así como también por aumentar la eficiencia económica del cultivo.

En las actuales condiciones de competitividad de los mercados, los **prod**uctores de nuestro país al igual que los del resto del mundo, deben mejorar **necesariamente** la eficiencia económica de su producción para continuar **prod**uciendo. De esta forma, algunos de ellos están realizando plantaciones en

alta densidad (cerca de 1000 plantas por hectárea) e incorporando sistemas de conducción adaptados a tal densidad entre los cuales se encuentra el "ypsilon transversal".

En relación a este último sistema de conducción, existe poca información nacional acerca del manejo relativo de la poda durante los primeros tres años de plantación, fundamentalmente en cuanto a la intensidad de la poda invernal a aplicar y las frecuencias de poda en verde para lograr una buena conducción con el mismo.

El objetivo de este trabajo entonces, es de aportar información respecto al manejo de la poda de durazneros en plantaciones en alta densidad (1000 plantas/há) conducidas en el sistema "ypsilon transversal" bajo condiciones de la zona sur de Uruguay. Se definió como prioritario determinar el efecto de dos intensidades de poda invernal y tres frecuencias de poda en verde en el comportamiento productivo y vegetativo de árboles del Cv. 'PAVIA CANARIO' a partir de su 3^{er} ciclo de crecimiento.

2 REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Origen y distribución

El duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) es originario de China desde donde gradualmente se extendió encontrándose actualmente en todo el mundo entre los 25 y 45 ° de latitud, por encima y por debajo del Ecuador. (Childers, 1982)

Genéticamente se trata de una especie polimorfa, puesto que existen grupos de variedades que difieren entre sí en el aspecto y en la firmeza de los frutos. (Gautier, 1976)

El durazno común es un fruto cubierto con pelos en tanto que el nectarino es un fruto glabro. Ambos grupos pueden ser priscos (pulpa separada del carozo) o pavías (pulpa adherida al carozo). En cualquiera de los casos la pulpa del fruto puede ser amarilla o blanca y la piel sobrecoloreada de rojo o no. (Gil Salaya, 1997)

Botánicamente, los dos tipos de duraznos pertenecen a la especie *Prunus persica* (L.) Batsch; sección *Euamygdalus* Schneid; subgénero *Amygdalus* (L.) Focke, los que están incluídas en la subfamilia Prunoidae. (Gil Salaya, 1997)

Se trata de una especie diploide con un bajo número de cromosomas ($2n = 16$) ; es autofértil, razón esta que determina que la mayoría de las semillas de polinización libre sean originadas por autofecundación. (Gautier, 1976)

En términos generales, la mayoría de los cultivares de durazneros son resultado de cruzamientos dirigidos a diferencia de los cultivares de manzana o peral que fueron obtenidos en su mayoría de plantas de semilla al azar. (Westwood, 1982)

2.1.2 Fases del ciclo vital

A los efectos de facilitar la comprensión de la especie en estudio se analizarán aspectos vinculados al ciclo de vida de una planta de duraznero, en primer lugar se analiza el período juvenil, siguiendo por las restantes etapas.

Monet, 1983; califica de juvenil al árbol que no ha alcanzado su madurez reproductiva y que es incapaz de producir flores y frutos. El período juvenil, en el duraznero es relativamente corto (24 meses) extendiéndose desde fin de la germinación de la pepita hasta la primera inducción floral. Sin embargo, Clark, 1983 (citado por Gil Salaya, 1997) sostiene que la duración de este período puede variar entre los 2 y los 8 años.

Se trata de un período definido como homoblástico ya que las plantas en estado juvenil no presentan diferencias anatómicas o estructurales con plantas en estado adulto. (Goebel, 1898, citado por Monet, 1983)

Los períodos juvenil e improductivo deben ser claramente distinguidos. El primero sucede en plantas de semilla, mientras que el segundo se da en plantas injertadas. En estas, todo el tejido que crece a partir de una yema se encuentra en estado adulto y por lo tanto la fase de no floración se denomina fase vegetativa adulta o fase improductiva. (Westwood, 1982) Una vez que ha finalizado este período comienza la vida productiva del árbol la que se prolongará aproximadamente hasta los quince años.

A partir de éste período se pueden distinguir tres grandes etapas en la vida de un árbol de duraznero: la fase de crecimiento de la producción (comprendida entre los tres y siete años, que corresponde al crecimiento del sistema aéreo), la fase de estabilización (entre los siete y catorce años, donde el árbol se encuentra en toda su plenitud) y a partir de los quince años, la producción decrece y el árbol entra en fase de senescencia. (Monet, 1983)

En condiciones de producción modernas, Sansavini, 1981 sostiene que la vida de un monte de durazneros se reduce al límite de los 10 años. Por ello, en el manejo de esta especie él propone obtener la máxima producción entre el tercer y el cuarto año de vida, reduciendo al máximo posible la poda en dicho período y aumentando la densidad de plantación, puesto que dentro de ciertos límites, esto significa un aumento de la productividad del monte en los primeros años. Según dicho autor, la vida del monte estaría dividida en dos fases, la primera de intensa explotación durante los primeros 5 años (donde se debe lograr la plena amortización) y la segunda de mantenimiento de los árboles

donde con oportunas correcciones de poda, fertilización, etc, se buscará mantener la eficiencia del monte.

2.1.3 Ciclo anual y hábito de fructificación

La iniciación floral comienza a mitad del verano y continúa durante varias semanas. Generalmente el número de flores que se forma cada año es suficiente para asegurar una buena cosecha. (Westwood, 1982)

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

Las yemas florales son redondeadas en cambio las foliares son pequeñas, angostas y puntiagudas. En ramas vigorosas, las yemas florales existentes en un nudo, pueden estar en número de uno, dos o tres dependiendo del vigor de la planta y del cultivar. En brotes demasiado vigorosos, de más de 75 cm de largo, las yemas laterales son casi enteramente foliares, (particularmente en la parte inferior) mientras que en brotes cortos y ramilletes, tan sólo una yema fructifica al lado de una yema foliar. (Childers, 1982)

2.2 CRECIMIENTO VEGETATIVO

2.2.1 Características del hábito de crecimiento

Según la terminología propuesta por Champagnat, citado por Ctifl, 1987; el duraznero es una planta de hábito intermedio, que se sitúa entre el tipo matorral y el de tipo árbol representado por el castaño o el cerezo dulce.

Se caracteriza por una débil dominancia apical y una capacidad de ramificación elevada puesta en evidencia por la emisión de numerosas ramas anticipadas. Es un árbol basitono fundamentalmente en los primeros años de su vida, ya que bien iluminado y en ausencia de poda, las ramas laterales de la base de la planta crecen más activamente que las restantes. La tendencia a la ramificación excesiva y a una marcada basitonía es más fuerte cuanto mayor es el vigor de las plantas. (Ctifl, 1987)

Se trata de una especie muy exigente en luz, calificado por esta razón de heliófilo ya que si sus partes bajas se encuentran mal iluminadas no emiten más brotes laterales ni fructíferos. (Ctifl, 1987)

Estas opiniones concuerdan con las de Hugard, 1979 quien afirma que es una especie muy heliófila y desde que el árbol crece y establece un seto fructífero del orden de 4 metros de alto, las partes medias y más aún las bajas, quedan insuficientemente iluminadas y el crecimiento de los brotes laterales es pobre o nulo. Si no se evita esta tendencia con podas de raleo, rápidamente todo el crecimiento y la producción se sitúa en la parte alta del árbol.

2.2.2 Influencia del medio ambiente en el crecimiento vegetativo.

Según De Jong, *et al*, 1989 b, el medio ambiente afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas de dos formas. Primero, actuando como desencadenante de los cambios internos en el estado fisiológico de los tejidos a través de los requerimientos de frío para levantar el receso invernal o de los requerimientos de cierto fotoperíodo y de noches frescas para inducir al receso en el otoño.

En segundo lugar puede afectar directamente las tasas de crecimiento y del desarrollo de los tejidos en activo crecimiento durante la estación.

2.2.2.1 Temperatura

El crecimiento y el desarrollo implican una actividad enzimática dependiente de la temperatura. A baja temperatura a menudo se limita el crecimiento en la primavera y las altas, pueden ser excesivas en el verano. (De Jong, *et al*, 1989 b)

Se ha reportado que el crecimiento vegetativo es más del doble con cada 10 ° c de aumento en la temperatura entre los umbrales mínimo y máximo de la especie, es decir que presenta un Q10 igual a 2. (Gil Salaya, 1997)

2.2.2.2 Luz

La intensidad y la duración de la luz durante la estación de crecimiento tienen una influencia marcada sobre el crecimiento vegetativo de los árboles de tal forma que la insolación media de una región es un elemento de gran intervención sobre el vigor probable de un monte. (Ctifl, 1987)

Según De Jong, *et al*, 1989 b, se ha demostrado que la luz afecta la relación entre el crecimiento y el desarrollo, proveyendo la energía a través de la fotosíntesis y por los efectos estimulantes de las longitudes de onda que afectan particularmente algunos procesos fisiológicos.

2.2.2.3 Agua y nutrientes

El agua suministra la fuerza física necesaria para el crecimiento expansivo, así como también representa el medio básico en el cual ocurren las reacciones químicas y biológicas del árbol. (De Jong, *et al*, 1989 b)

El crecimiento de los brotes es muy sensible a la condición hídrica de la planta, siendo máximo a plena disponibilidad de agua, lo cual sucede cuando el suelo se encuentra a capacidad de campo. (Gil Salaya, 1997)

En tal sentido una restricción de la humedad del suelo dada por riego cada vez que la tensión llegó a 80 cb. (50 % de la humedad disponible) redujo la longitud de brotes de durazneros en un 82 %. (Uriu *et al*. 1964; Uriu, Magness. 1967; citados por Gil Salaya. 1997)

En relación a los nutrientes minerales, el nitrógeno es el elemento más estrechamente relacionado con el crecimiento. En general produce un aumento del crecimiento con la concentración hasta incluso sobrepasando los niveles críticos. (Embleton. *et al*; 1964; citados por Gil Salaya; 1997)

2.2.2.4 Fertilidad del suelo

En términos generales el suelo presenta características propias de calidad y fertilidad (profundidad, riqueza orgánica y mineral) las cuales en combinación con las características varietales afectan el vigor manifestado por las plantas. (Ctifl, 1987)

2.2.3 Balance de carbohidratos

La disponibilidad de hidratos de carbono, dada por la movilización desde zonas de reserva hacia las zonas de nueva actividad, es esencial para que exista crecimiento vegetativo. (Hansen, 1977; citado por Gil Salaya; 1997)

En términos generales el tamaño de un brote se ve afectado por el nivel consumido de hidratos de carbono. Otros brotes, el cambium, la raíz y las frutas

(siendo estos últimos posiblemente los competidores más fuertes) reducen el crecimiento vegetativo tal como se ha encontrado en manzanos y cítricos. (Gil Salaya; 1997) En tal sentido, De Jong *et al*, 1989 b, sostiene que altas cargas de frutos reducen el crecimiento vegetativo. Asimismo, el patrón estacional del crecimiento de los frutos, las raíces y de los brotes sugiere que dichos órganos compiten entre sí dado que presentan sus tasas máximas de crecimiento a distinto tiempo. Esto se expresa claramente en la figura 1.

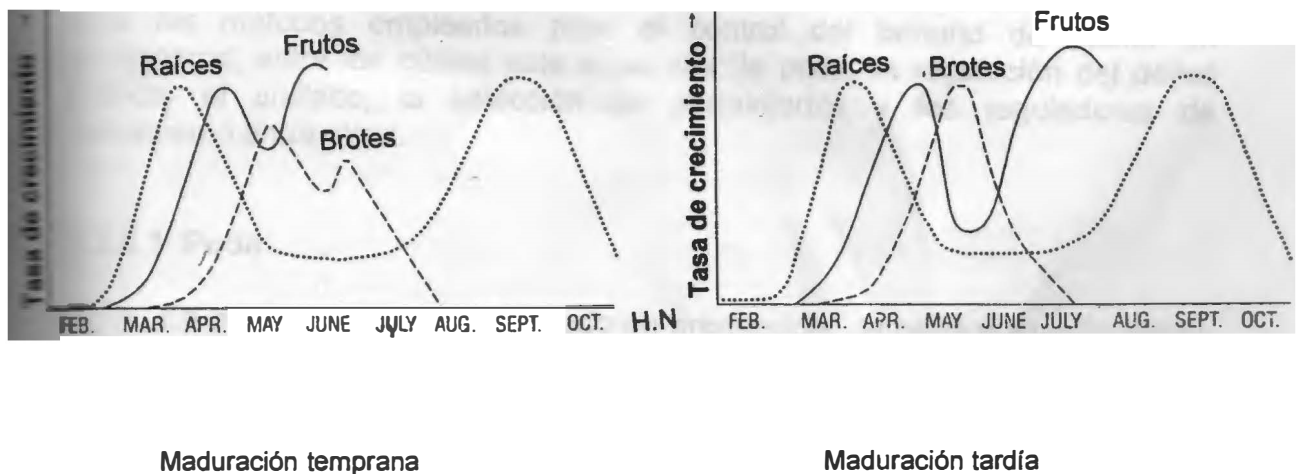


Figura N° 1: Patrón de crecimiento de los brotes, de las raíces y de los frutos en cultivares de maduración temprana y tardía.
(Fuente: De Jong *et al*, 1989 b)

2.2.4 Control hormonal

Existe un control del crecimiento vegetativo por balances hormonales. En base al desplazamiento del equilibrio entre los estimuladores y los inhibidores endógenos. Esto se da como respuesta al ambiente y al propio estado de desarrollo de la planta.

En este sentido la cantidad de ácido indolacético (AIA) y citoquininas (CK) en relación al ácido abscísico (AAB) regula la actividad de la división celular de los ápices al inicio de la temporada. El ácido giberélico (AG) cuando supera el efecto del AAB, sería el factor preponderante de la extensión de los

entrenados de los brotes; mientras que la declinación de los promotores con aumento o no del AAB, estaría relacionado con el cese del crecimiento vegetativo al final de la estación. (Gil Salaya; 1997)

2.2.5 Posibilidades de control del crecimiento vegetativo

En Australia, según George, 1997, trabajando con durazneros de bajos requerimientos de frío, demostró que el rendimiento de los frutos de máxima calidad en relación a los costos operativos determinan la viabilidad económica de la producción. El nivel de costos operativos fue altamente dependiente del tamaño de planta y de la habilidad de mecanizar las operaciones. Muchos han sido los métodos empleados para el control del tamaño de planta en durazneros, entre los cuales este autor cita: la poda, la regulación del déficit hídrico, el anillado, la selección de portainjertos y los reguladores de crecimiento entre otras.

2.2.5.1 Poda

En plantas que no han entrado en producción, la poda posee un efecto enanizante que está directamente relacionado a la severidad de la misma. (Bedford, *et al*, 1919; Chandler, 1919; Tufts, 1919; Bradford, *et al*, 1939; Maggs, 1965; citados por Gil Salaya, 1997) El resultado medible es que el crecimiento de los brotes, las raíces, el diámetro del tronco y el peso seco total es menor que en las plantas no podadas. (Winkler, 1962; citado por Gil Salaya, 1997)

Sin embargo, en plantas en producción, el efecto de la poda es el resultado neto del efecto relativo en la vegetación y en la carga de frutos. En la práctica, es posible obtener diferentes resultados dependiendo de cual de los efectos prima sobre el otro, el de la poda o el de los frutos. (Gil Salaya, 1997)

Según la época en que se realiza la poda se puede clasificar en poda de invierno (cuando no hay vegetación) y poda de verano o poda en verde (cuando hay vegetación).

Al término de cada temporada de crecimiento, la parte aérea del árbol y sus raíces estarán en equilibrio. Con la poda de invierno al eliminar algunos puntos de crecimiento, aumentan los recursos radicales para los brotes restantes, situación que le confiere el carácter vigorizante. (Canepa, 1988) Este efecto será más o menos intenso dependiendo de la severidad con que se ejecute la poda invernal, entendiendo por tal a la cantidad de madera como

también al número de yemas que se saca en la operación de la poda. (Gil Salaya, 1997)

En relación a las intervenciones en verde, estas son particularmente eficaces en controlar el crecimiento y la ramificación del árbol a condición de que sean efectuadas en un buen momento y con moderación. (Ctifl, 1987)

En relación a la poda invernal, la poda en verde o de verano tiene un mayor efecto enanizante, lo cual determina que sea usada en plantaciones de alta densidad: entre los 716 y 2390 árboles por hectárea. (Hayden, *et al*, 1975)

La máxima depresión se da en el momento en que el brote deja de ser un órgano "importador de productos asimilados" (hacia mediados o finales de la primavera) y es menor cuanto más temprano o más tarde de ese momento se haga. (Aselage, *et al*, 1977; Maggs, 1965; Mika *et al*, 1983; Mika, 1986; Saure, 1987; Myers, *et al*, 1983; citados por Gil Salaya, 1997)

Sin embargo hay ocasiones en que la poda en verde no es depresiva. Ello ocurre cuando la copa es muy densa y sombría; aquí se eliminan hojas parásitas y se expone una mayor superficie foliar a la radiación solar. (Taylor, *et al*, 1981; Marini, *et al*, 1982; citados por Gil Salaya 1997)

2.2.5.2 Agua y nutrientes

El conocimiento del patrón de crecimiento de los diferentes órganos ha permitido realizar diferentes prácticas de manejo tendientes al control del crecimiento vegetativo sin alterar el rendimiento y la calidad de los frutos.

Empleando un déficit predeterminado de agua, se logró controlar el crecimiento vegetativo en cultivares de maduración tardía, sin afectar el rendimiento y el tamaño del fruto. (Chalmers, *et al*, 1981, 1984, 1985; citado por George, 1997)

En relación a los nutrientes minerales, excesivas aplicaciones de nitrógeno incrementan el crecimiento vegetativo y el sombreado, resultando una reducción en el tamaño de los frutos y en una menor calidad. (George, 1997)

2.2.5.3 Portainjertos

Con respecto a la mejora genética, el duraznero no se beneficia de la riqueza que posee el manzano en portainjertos de vigor escalonado. Por otra parte la mejora varietal ha influenciado poco a las formas de conducción. (Ctifl, 1987)

2.2.5.4 Reguladores del crecimiento

En cuanto a los reguladores de crecimiento, no es todavía una práctica corriente pero aparece como una nueva perspectiva en curso de experimentación (Ctifl, 1987)

Sin embargo, George, 1997, sostiene que el uso de paclobutrazol como retardante ha sido el de más suceso en controlar el vigor y reducir la necesidad de subsecuentes pasadas de poda en verde. Los resultados al cabo de 5 años indican que el paclobutrazol redujo el crecimiento de los brotes y el tamaño de las plantas en un 60 % e incrementó el tamaño de los frutos en más del 48 %.

2.2.5.5 Densidad de plantación

Con respecto a la densidad de plantación, el plantar a muy baja distancia aumenta la competencia recíproca lo que limita el crecimiento, en particular el crecimiento lateral. (Ctifl, 1987)

En ensayos realizados en Uruguay sobre densidad, conducción y poda en durazneros del Cv. 'JUNEGOLD', se encontró que a mayores densidades el vigor tiende a disminuir aunque no marcadamente. (INIA, 1995)

En tal sentido, Chalmers *et al*, 1981, encontró que la reducción del suministro de agua en combinación con una disminución del espacio asignado por planta debido a la alta densidad, fueron los factores más efectivos en inhibir el crecimiento vegetativo.

2.3 ALTA DENSIDAD EN DURAZNEROS

2.3.1 Definición

Hugard, 1977, cita a De Branquillagues quien define para el duraznero 3 categorías de densidad de plantación que afectan en forma diferente el desarrollo de los árboles, medido este a través de la circunferencia del tronco a 30 cm del suelo.

- a) Baja densidad: el desarrollo de las plantas, es independiente de la distancia entre ellas.
- b) Media densidad: el desarrollo de las plantas es afectado de un modo no lineal por la reducción de la distancia entre ellas.
- c) Alta densidad: el desarrollo de las plantas está ligado de un modo lineal a la reducción de la distancia entre ellas.

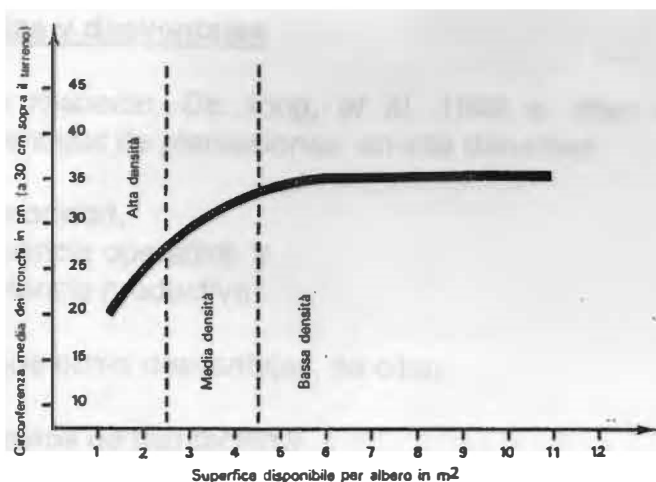


Figura N° 2 : Efecto de la superficie disponible por árbol (m²) en la circunferencia media del tronco a los 30 cm de altura. (Fuente: Hugard, 1977)

No es posible obviar el carácter relativo de tales definiciones, ya que una alta densidad afecta de modo diferente al desarrollo de las plantas según el vigor de la variedad injertada. Es notorio por otra parte que las plantas de una

misma variedad y propagadas sobre el mismo portainjerto, responden de manera diversa según la naturaleza del suelo y el estado nutritivo en que se encuentren. (Hugard, 1977)

2.3.2 Consideraciones previas

Sansavini, 1981, sostiene que no se puede restringir todo lo deseable la distancia de plantación si no es a través de la modificación de uno o más factores de la producción: los genéticos, los biológicos y/o los agronómicos de los cuales depende el desarrollo y la eficiencia productiva del árbol. Se deberá evaluar constantemente los costos de tales intervenciones.

En tal sentido Fochessati, 1981, destaca que las medidas de manejo deben ser cuidadosamente planificadas al diseñar un monte en alta densidad y deben estar basadas en el conocimiento de las propiedades del suelo, del hábito de crecimiento, del sistema de conducción y de la probable respuesta del árbol al macro y micro clima del área seleccionada.

2.3.3 Ventajas y desventajas

A este respecto, De Jong, *et al*, 1989 a, citan las siguientes como potenciales ventajas de plantaciones en alta densidad:

- mayor precocidad,
- mayor eficiencia operativa y
- mayor eficiencia productiva

Mientras que como desventajas, se citan:

- los altos costos de plantación y
- la necesidad de medios adecuados para el control del tamaño de planta y el vigor.

2.3.4 Tendencias Actuales

Según Lemus, 1993; las plantaciones en alta densidad están reemplazando rápidamente los montes convencionales, para utilizar suelos antes marginales a la especie además de obtener una más temprana entrada en producción, mecanizar algunas labores, utilizar equipo y maquinarias más pequeñas y utilizar más eficientemente los insumos y la mano de obra.

Blay Coll, 1988; sostiene que una plantación de durazneros ha de tener una pronta entrada en producción dejando atrás el viejo concepto de la longevidad de los montes en la medida que no es necesaria por las rápidas innovaciones varietales; lógicamente siempre dentro de los límites de una mejor rentabilidad. Esto se debe conseguir con el mínimo costo de la mano de obra y buscando siempre la máxima calidad.

En condiciones de tecnologías modernas se trata de disminuir el período improductivo del árbol frutal y llegar a altos rendimientos a los 3 o 4 años. Para esto, se busca manejar la planta de forma tal que ocupe el espacio asignado en el menor tiempo posible, lo cual debe ser logrado ajustando, no sólo la conducción y la distancia de plantación sino también otros factores tales como la poda, el raleo, el riego y la nutrición. (INIA, 1998)

Según Royo Díaz, *et al*, 1992, las tendencias actuales en la formación de la mayoría de las especies frutales, pretenden un mejor aprovechamiento de la luz. Se tiende por lo tanto a aumentar el número de plantas por hectárea, pues se acepta que dentro de ciertos límites la cosecha será proporcional al número de plantas por hectárea, sobre todo cuando la planta es joven.

En experimentos realizados sobre densidad, conducción y poda, en el sur del país en altas densidades, se logró incrementar los rendimientos por hectárea a temprana edad del monte frutal, lo que resultó en una importante mejora de la rentabilidad del cultivo. (INIA, 1995)

2.3.5 Sistemas de conducción

2.3.5.1 Implicancias económicas y precocidad productiva

Una forma de conducción es una organización de los árboles en el espacio (forma de la planta y densidad de plantación) tal que cumpla con las exigencias fisiológicas de la especie y las limitantes económicas de la producción. (Ctifl, 1987)

Densidad de plantación y sistema de conducción son aspectos muy importantes a determinar antes de la plantación, los cuales juegan un papel relevante en los costos y los beneficios del cultivo. Cada árbol es una inversión que cada día se torna más importante recuperar en un tiempo cada vez más reducido. (INIA, 1998)

De Jong, *et al*, 1989 a, sostiene que la cobertura de las aplicaciones sanitarias y el control de las malezas varían con los diseños de plantación,

factores que a menudo no afectan los rendimientos o la calidad de los frutos, pero que pueden reducir sustancialmente los costos de manejo del monte incrementando la eficiencia económica.

Estos autores señalan además, que el diseño de la plantación (densidad y sistema de conducción) afecta la estrategia económica, sobre todo a nivel de la inversión inicial, del período improductivo y de las expectativas de vida del monte.

Por último, Corelli. *et al*, 1991, concluye que la elección del sistema de conducción está muy condicionada al suelo (fertilidad), a la interacción cultivar-portainjerto y a la densidad de plantación.

2.3.5.2 Intercepción de la luz.

Barrit, 1989; Robinson, *et al*, 1989, (ct. por Loreti, *et al*, 1996) sostienen que la producción de un monte frutal está positivamente correlacionada con la cantidad de radiación interceptada por las plantas. Esta variación en la intercepción puede ser obtenida a través del incremento del número de plantas por hectárea, al aumento de la densidad de la copa y a la relación altura de planta / distancia entre filas.

Según estos autores, si bien una alta intercepción de la luz no es el único elemento a considerar en la evaluación de un sistema de conducción, es igualmente importante lograr que una adecuada cantidad de luz penetre en las porciones internas de la copa. Este será un importante requisito para el desarrollo normal de las funciones vegetativas y reproductivas de las plantas.

Para el logro del máximo rendimiento y calidad de los frutos, la luz debe ser adecuadamente distribuida en el interior de la copa, ya que la exposición a la luz está directamente relacionada a la calidad de fruta, a la inducción floral, a la sobrevivencia de la madera fructífera y a la productividad. (De Jong, *et al*, 1989 a)

Verheij, 1968; citado por Blay Coll, 1988; demostró que los volúmenes reducidos de planta, utilizando una poda racional permiten una mejor utilización de la energía solar. Esto contribuirá en una mejora en la actividad de la fotosíntesis y en consecuencia en una mejor productividad, una mejor calidad de los frutos y en una renovación más adecuada de las zonas fructíferas de la copa.

Esto es especialmente importante en el duraznero cuyos interiores mal iluminados pierden fácilmente madera frutal y los frutos allí producidos son de mala calidad. (Blay Coll, 1988)

Una copa muy densa aumenta la proporción de hojas que no están en condiciones óptimas de iluminación y que por lo tanto no están en condiciones de nutrir adecuadamente al fruto. Una correcta relación hoja/fruto debe ser referida a la cantidad de hojas de ramas mixtas, en buena exposición, maduras y que posean la máxima capacidad exportadora de asimilados, atendiendo a las diferencias funcionales que existen entre las hojas de diferentes posiciones de la planta. (Corelli, *et al* , 1991)

Estos autores sostienen que los sistemas de conducción para media y alta densidad adaptados a una elevada capacidad de distribución de la luz, no muestran diferencias significativas en las dimensiones del fruto producido. Sin embargo, variaciones significativas pueden emerger al interior de una misma planta en función de la disponibilidad luminosa.

Bargioni, *et al*, 1983; Sansavini, 1984 citados por Corelli, *et al*, 1991, encontraron que la distribución de los frutos no es homogénea en toda la planta, y esto puede ser explicado en términos de disponibilidad luminosa, sea por el efecto sobre la producción de carbohidratos como sobre los procesos de inducción y diferenciación florales.

La calidad de los frutos es también dependiente del sistema de conducción a través de la noción general de la iluminación, aspecto variable de un sistema a otro. Las formas planas o "muros frutales" (ej palmeta, ypsilon transversal, etc) son los más eficaces en la intercepción de la luz, a condición de que se pueda:

- conservar una forma piramidal en todas sus estructuras,
- evitar densidades muy elevadas que provoquen sombreamiento en la base de cada fila, sea por una baja distancia entre filas o por una baja distancia entre plantas de la misma fila y
- orientar las filas en sentido norte-sur de forma de lograr una iluminación equilibrada en las dos porciones de la estructura.

En el vaso moderno lograr la mayor iluminación implica a menudo que el centro de la planta sea despejado con poda de invierno y verano, de lo contrario las zonas bajas pierden madera frutal rápidamente. (Ctifl, 1987)

2.3.6 El sistema de conducción “ Ypsilon transversal ”

2.3.6.1 Rendimiento y precocidad productiva

Debido a que el duraznero es una especie que alcanza con rapidez su madurez productiva, no ha habido un gran esfuerzo en producir plantas pequeñas ni en buscar el mejor sistema de conducción. Sin embargo, los avances en este campo han sido notables en los últimos tiempos puesto que se ha encontrado que altos rendimientos pueden ser alcanzados antes con sistemas tipo ' ypsilon'. (Gil Salaya, 1997)

Chalmers, *et al.*; 1978, citado por Gil Salaya, 1997; obtuvo 66 toneladas por hectárea de durazno conservero como promedio de 14 años con el sistema ypsilon Tatura. Corelli, *et al.* 1986, trabajando con el Cv. 'RUBIRED' a densidades de 1454 plantas por hectárea logró 37 toneladas al tercer año, mientras que De Jong *et al.* 1986, obtuvo rendimientos superiores a las 60 toneladas en ypsilon libre a una densidad de 1000 plantas por hectárea. (citados por Gil Salaya, 1997)

En términos de precocidad productiva, una de las principales ventajas del 'ypylon' se encuentra en la mayor precocidad. (Ctifi, 1987)

Este sistema posee una elevada capacidad de producir rendimientos tempranos en altas densidades de plantación manteniendo los centros del árbol abierto y a una distancia entre filas comparable a la del sistema convencional de vaso abierto. (De Jong, *et al.*, 1989 a). Este mismo autor citado por Bryant, 1992, sostiene que el 'ypylon transversal' puede tener producciones elevadas entre el segundo y el sexto año dependiendo del cultivar de que se trate.

Sin embargo, si bien se trata de un sistema adaptado a la alta densidad y la alta producción es complejo de obtener, muy costoso en la fase de formación y difícil de mantener en el tiempo. (Corelli, *et al.*, 1991)

Respecto a la eficiencia productiva, Caruso, *et al.*, 1998, obtuvo valores de 0,26 kg/cm², superiores a los registrados por el sistema de líder central, en plantas del Cv. 'SPRINGLADY' de 5 años, a una densidad de 1111 plantas por hectárea.

Por otra parte una de las principales ventajas de este sistema es la ausencia de soporte, que sí es necesaria en la elaboración del Tatura trellis (de origen australiano) el cual ocasiona elevados costos de implantación en comparación con el sistema libre. (De Jong, citado por Bryant, 1992)

Por último es importante destacar el efecto que ejerce una medida de manejo como la poda, sobre la precocidad productiva, independientemente del sistema de conducción adoptado. Errani, 1995; sostiene que para favorecer la entrada en producción más precoz es necesario intervenir principalmente con poda en verde, evitando así al máximo la poda invernal, fundamentalmente durante la fase de formación del árbol.

2.3.6.2 Descripción

El sistema “ypsilon transversal” está constituido por dos ramas principales cuyo eje se establece perpendicularmente al eje de la fila, portando laterales dispuestas en forma paralela al sentido de la plantación. Esto le da a estas ramas principales una forma piramidal lo que resulta en la formación de dos planos frutales paralelos. (Ctifl, 1987; INIA, 1998) La ubicación de ramas laterales en la parte basal del árbol permite aumentar su volumen productivo del mismo, conservar su producción cerca del suelo y frenar su desarrollo en altura. (INIA, 1998)

La planta se estructura con dos ramas separadas entre sí por un ángulo de 45 a 60 °; que a medida que se desarrollan tienden a crecer verticalmente y continuar paralelas. Sobre ellas se mantienen los centros frutales de manera similar a como se hace en los otros tipos de conducción. (Lemus, 1993)

Royo Díaz, *et al*, 1992, agrega que al final de su formación se procura que el árbol no supere los 3 metros de altura y que el 70 – 80 % de las operaciones manuales puedan efectuarse desde el suelo.

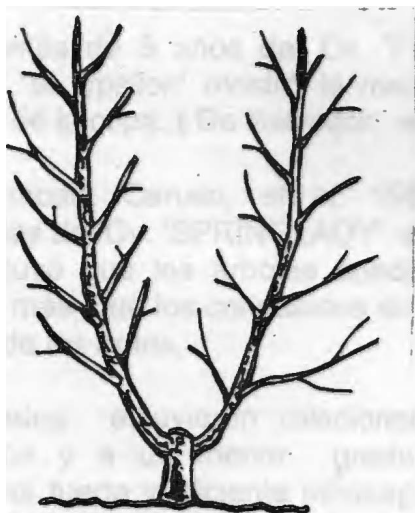


Figura N° 3 : Planta adulta conducida en 'Ypsilon transversal'.
(Fuente: Lemus, 1993)

2.3.6.3 Densidad de plantación

Con respecto a las densidades de plantación, se citan 5 mts entre filas y 1.80 a 2 mts sobre la fila, constituyendo una densidad media de 1.000 plantas por hectárea. Las distancias entre plantas, sobre la fila varían en función del vigor del cultivar y el portainjerto de que se trate y el tipo de fructificación del cultivar. (Ctifl, 1987; Bellini 1998 citado por INIA, 1998) Sin embargo Lemus, 1993, sostiene que se trata de un sistema adaptado a densidades medias de 700 plantas por hectárea, ubicándose en forma intermedia entre los demás sistemas.

2.3.6.4 Intercepción de la luz

En el 'ypsilon transversal'; el porte erecto de las ramas principales asegura la iluminación de la base del árbol, lo que resulta en una mejor sobrecoloración y una mejor calidad gustativa de los frutos, así como también en una buena renovación de las ramas de la base, asegurando así una buena repartición de la producción. (Ctifl, 1987)

Este sistema de conducción suma las ventajas del vaso abierto en el sentido de que presenta una buena iluminación interna con aquellas de las formas de pared continua o muros frutales. (Sansavini, 1981) En un ensayo

realizado sobre plantas de 5 años del Cv. 'FLAVORCREST' conducidas en diferentes sistemas, el 'ypsilon' mostró la mejor distribución de la luz en el interior del volumen de la copa. (De Salvador, *et al*, 1989)

Del mismo modo, Caruso, *et al*. 1998; comparando sistemas de conducción en plantas del Cv. 'SPRINGLADY' a una densidad de 1111 plantas por hectárea, concluyó que los árboles conducidos en el sistema "ypsilon" produjeron un 27 % más que los conducidos en líder central habiendo obtenido una mayor calidad de los frutos.

Estos resultados estuvieron relacionados a una mejor distribución espacial de la copa y a un menor grado de densidad foliar, factores determinantes de una fuerte y eficiente intercepción de la luz en este sistema. (Wagenmakers, *et al*, 1995; citado por Caruso, *et al*, 1998)

2.3.6.5 Requerimientos de poda

La poda en verde es de fundamental importancia en este sistema, sobre todo tomando en cuenta la alta iluminación que recibe en la zona central de la planta donde se pueden producir ramas demasiado vigorosas. (INIA, 1998)

En tal sentido se debe practicar una sistemática eliminación de las ramas erectas o surgidas al interior de las principales. (Corelli, *et al*, 1991)

Esto concuerda con lo afirmado por De Jong, citado por Bryant, 1992, acerca de que se trata de un sistema que requiere manejo intensivo, fundamentalmente de poda.

2.4 FORMACION DEL ARBOL: operaciones durante los tres primeros años

En virtud de que las plantas incluídas en este ensayo fueron originadas a través de la injertación a yema dormida, se describirá la secuencia de poda de formación durante los primeros tres años, tomando en cuenta este método.

2.4.1 Primer año

Durante la primer temporada de crecimiento se deja crecer el eje alrededor de un metro, seleccionándose dos brotes anticipados bien ubicados y despuntando el resto, de manera que la bifurcación se produzca a los 45 a 55 centímetros de altura. (Lemus, 1993)

Royo Díaz, *et al*, 1992; sostiene que se debe elegir durante la primer vegetación dos brotes lo más vigorosos posible, procurando que estén situados en un plano perpendicular al eje de la fila de plantación y que posean un vigor análogo. En estos dos brotes, deberán ser eliminados todos los brotes anticipados que se dirijan hacia el interior, respetándose los que salgan hacia el exterior y fundamentalmente los que salgan hacia los costados.

Es necesario utilizar separadores entre las ramas madres para asegurar un ángulo adecuado de separación, en caso de que éste sea demasiado estrecho. De lo contrario se producirán problemas de competencia entre los brotes en el interior de la copa, un mayor sombreamiento y la falta de producción. (Lemus, 1993)

En esta fase inicial de formación (1^{er} y 2^{do} año), se deben corregir rápidamente situaciones anormales evitando la formación de estructuras que después deberán ser eliminadas con la poda invernal. (Corelli, *et al*, 1991)

Estudios realizados de poda en verde en árboles formados de yema dormida indicaron algunas ventajas en seleccionar temprano las futuras ramas principales, durante la primera estación de crecimiento partiendo de yema dormida. (Myers, 1989)

2.4.2 Segundo año

A través de la poda en verde se deben eliminar los chupones, sobre todo los dirigidos hacia el interior, al mismo tiempo que se completarán los dos pisos de cada principal guiándolos mediante separadores a la dirección conveniente. (Royo Díaz, *et al*, 1992)

En los primeros tres años serán de vital importancia las prácticas de posicionamiento y la apertura de las dos ramas principales. Por tal motivo, las intervenciones de poda deben ser dirigidas en los primeros años para lograr la forma en "V" de la planta. (INIA, 1998)

Desde el punto de vista de la fructificación, la poda invernal debe conservar ramas mixtas en cantidad suficiente como para permitir una producción de 10 a 20 toneladas por hectárea en el tercer año, variable esta que dependerá de la potencialidad del monte. (Ctifl, 1987)

2.4.3 Tercer año y sucesivos

Durante el verano, las intervenciones de poda en verde son necesarias para eliminar las ramas vigorosas y favorecer así la iluminación de todas las partes del árbol. (Ctifl, 1987)

Las intervenciones de poda tanto en verde como de invierno en años sucesivos están orientadas a mantener esta estructura; es decir la verticalidad de las ramas principales y la adecuada apertura de los pisos sin que se inclinen hacia el suelo. (Royo Díaz, *et al*, 1992).

La poda del tercer invierno y sucesivos debe ser de tipo raleo para eliminar los brotes demasiado vigorosos (chupones) y exceso de ramas fructíferas, dejando así el árbol con la producción adecuadamente distribuída. (Wouters, 1967)

2.4.3.1 Efecto de la poda en verde sobre el comportamiento productivo

A nivel de investigación no existe un consenso generalizado respecto al efecto de la poda en verde sobre el rendimiento, ya que se acepta que dicho efecto va a depender entre otros factores del momento, de la intensidad y de la frecuencia con que se realice la poda y por otra parte de las características del cultivar y de la zona del cultivo.

Podas de raleo realizadas durante la vegetación en plantas adultas del Cv. 'SUNQUEEN', conducidas en vaso abierto 3 semanas antes de la cosecha redujeron en un 6 % el rendimiento en comparación con las plantas solamente podadas en invierno. (Marini, 1985)

En un ensayo realizado en Uruguay, sobre plantas de 5 años del Cv. 'SPRINGCREST', no se encontraron diferencias significativas en rendimiento entre fechas de poda en verde (13 y 8 días antes de cosecha y 7 días postcosecha) en comparación con el tratamiento testigo de poda invernal solamente. (Borsani, *et al*, 1995)

2.4.3.2 Efecto de la poda en verde sobre el comportamiento vegetativo

El aumento en diámetro del tronco es consecuencia de la multiplicación constante en sentido transversal de la capa de células del cambium que se encuentra debajo de la corteza. Frecuentemente la evaluación del incremento del grosor del tronco es utilizada para apreciar la influencia sobre el desarrollo de ciertos factores u operaciones culturales como los abonados, el riego o tratamientos de poda. (Coutanceau, 1970) Se trata de un parámetro que estima fácilmente el tamaño de la planta y que está relacionado con el peso del árbol así como también con la cosecha (Westwood, 1982)

El tamaño y el vigor de las plantas pueden ser evaluados a través del diámetro de tronco o del crecimiento del mismo, parámetro que está estrechamente relacionado con la severidad de la poda en verde (Rom, et al, 1985 citado por Marini, et al, 1987)

En tal sentido, los cortes de despunte en verde para contener el crecimiento de los durazneros redujeron el incremento del diámetro de tronco dentro de los 20 días luego del tratamiento y esta reducción estuvo positivamente correlacionada con la severidad de la poda. (Rom, et al, 1985; citados por Marini, et al, 1987)

En cuanto al efecto de la poda en verde sobre la brotación, la mayoría de los estudios comparan diferentes fechas de ejecución de esta operación en comparación con plantas podadas en invierno solamente. Sin embargo no existen estudios en los que se muestre el efecto combinado de diferentes intensidades de poda invernal y de diferentes frecuencias de poda en verde.

Miller, 1987; trabajando con plantas de dos y tres años en baja densidad (298 pl/há) conducidas en vaso abierto, logró reducir a través de la poda en verde, a 4 o menos el número de brotes vigorosos en comparación con 12 o más que fueron encontrados en plantas podadas solamente en invierno.

En un ensayo realizado en Uruguay, previamente citado, Borsani, et al, 1995, encontró que el número de brotes vigorosos (chupones) fue mayor en plantas podadas solamente en invierno que en las plantas podadas en verde. A su vez las plantas podadas en verde tuvieron un mayor largo de brotes que las podadas solamente en invierno, encontrándose un mayor número de los mismos en la zona inferior de las plantas, efecto que fue superior cuanto más temprano se realizó la operación de poda en verde.

En ensayos sobre el efecto de la poda en verde sobre el crecimiento vegetativo se encontró que los árboles podados en verano, tenían al final de la

estación de crecimiento, más brotes cortos que los podados solamente en invierno. Sin embargo en la siguiente estación, los árboles podados en verano tuvieron una mayor extensión de brotes que los podados en invierno. (Marini, *et al*, 1987)

El largo de brotes tiene implicancias productivas importantes ya que el número de yemas de flor por brote se incrementa con el largo de éste hasta los 60 cm, mientras que por encima de dicho valor su número declina como resultado del exceso de vigor. (Marshall, 1931, citado por Myers, 1990)

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION DEL ENSAYO

El ensayo fue realizado en un monte comercial ubicado en la zona de "Peñarol Viejo", departamento de Montevideo, Uruguay.

Los árboles empleados en este ensayo corresponden al Cv. 'PAVIA CANARIO'; se encontraban en un marco de plantación de 4 * 2,5 m y estaban conducidos en el sistema 'ypsilon transversal'. Presentaban al momento de iniciar el ensayo, 2 ciclos de crecimiento en el campo, a partir de injertación a yema dormida. Los tratamientos de poda invernal se realizaron en el año 1998, mientras que los de poda en verde se realizaron durante la primavera de 1998 y el verano de 1999.

3.2 CARACTERISTICAS CLIMÁTICAS DE LA ESTACIÓN

Los datos fueron suministrados por las estaciones agroclimáticas pertenecientes a la Facultad de Agronomía y a la estación experimental INIA "Las Brujas".

Según datos aportados por la estación experimental INIA "Las Brujas", el frío acumulado entre el 1 de mayo de 1998 y el 1 de setiembre del mismo año fue de 448 horas por debajo de 7,2 ° C que corresponden a 912 unidades de frío Richardson.

La pluviometría total en el período comprendido entre el 1 de setiembre de 1998 y el 31 de marzo de 1999 fue de 938,1 mm, lo que resultó en una media mensual de 134 mm.

En cuanto a las temperaturas, fue posible observar que las temperaturas promedio máximas de los meses de diciembre y enero fueron algo menores a las de los meses de febrero y marzo, pautando un final de primavera y comienzos de verano particularmente frescos.

3.3 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

La unidad de suelos a la que pertenece el establecimiento donde se realizó el ensayo tiene como dominantes (40 al 100 % de la unidad) a los

Brunosoles éutricos, de textura predominantemente limo- arcillosa. (Carta de reconocimiento de suelos, 1982)

Este tipo de suelos se caracteriza por ser moderadamente profundos a profundos, de color negro o pardo muy oscuro, de textura media a pesada y diferenciación textural mínima a media. (Durán, A. 1985)

El material generador de los suelos de esta unidad, corresponden a sedimentos limo-arcillosos de la formación Libertad, Raygón, y Fray Bentos, pudiéndose encontrar también rocas cristalinas y metamórficas. (Carta de reconocimiento de suelos, 1982)

Es importante considerar el uso intensivo que se ha hecho de estos suelos, lo que puede explicar la erosión laminar moderada que presentan. (Carta de reconocimiento de suelos, 1982)

3.4 CARACTERISTICAS DEL CULTIVAR

De acuerdo a la ficha pomológica elaborada por Soria, J y Pisano, J, del Departamento de Fruticultura de INIA Las Brujas, el cultivar empleado tiene las siguientes características:

Origen: existen comunicaciones de su cultivo hace 15 años en la zona de Juanicó, departamento de Canelones, Uruguay.

Arbol: Muy vigoroso y de buena productividad.

Requerimiento de frío invernal: medio a alto.

Fecha media de floración: 15 de setiembre.

Fecha media de cosecha: 15 al 25 de febrero.

Fruto: de tamaño medio a grande, de forma redondeada, ápice plano con pezón poco desarrollado, sutura superficial, pubescencia corta, color de fondo amarillo anaranjado con un sobrecolor rojo intenso cubriendo del 50 al 80 % de la superficie. Pulpa de color amarillo - anaranjada , de textura firme, de jugosidad media, de buen sabor, carozo alargado, grande, adherido a la pulpa. Buena atraktividad.

Observaciones: presenta una sensibilidad a bacteriosis de moderada a fuerte según el año.

3.5 MANEJO DEL MONTE

En cuanto a la fertilización, durante los 2 primeros años se aplicó abono orgánico (cama de pollo) a razón de 5.000 kg por hectárea. Adicionalmente durante la primavera se agregaron fertilizantes nitrogenados en dosís de 80 unidades de N por hectárea.

Durante la estación de crecimiento, la entre fila se mantuvo con cobertura vegetal controlada con pastera, mientras que en la fila se realiza control químico con aplicaciones de glifosato de acuerdo al crecimiento de las malezas.

La totalidad del monte se encuentra regado localizadamente con líneas de goteros enterradas que otorgan un caudal de 3,6 lts por metro lineal. Las necesidades de agua del cultivo fueron determinadas a través de los datos de evapotranspiración del tanque "A" de la estación experimental INIA "Las Brujas" así como también a través de criterios empíricos determinando la humedad del perfil mediante la utilización de un taladro de mano.

El control de las enfermedades estuvo basado en aplicaciones de cobre a caída de hojas y yema hinchada para el control de "torque" (*Taphrina deformans*) y bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv. *pruni*), mientras ue en floración se aplicó Captan + Benomil, y en precosecha Rovral para el control de "monilia" (*Monilinia fructicola*). El manejo de plagas estuvo orientado al control de "grafolita" (*Cydia molesta*) y se realizó a través de confusión sexual con dispensadores hasta el mes de enero y luego hasta cosecha se recurrió al control con insecticidas de acuerdo al nivel de la plaga en el monte y su evolución.

3.6 DESCRIPCION DEL ENSAYO

3.6.1 Criterio de selección de árboles incluidos en el ensayo

El vigor y la posición de las ramas fueron tomados en cuenta como criterios de selección. En este sentido se seleccionaron aquellas plantas que tuvieran dos ramas laterales vigorosas potencialmente extraíbles en la poda de invierno. Estas ramas presentaban un vigor tal que en general no cumplían con la relación 3:1 respecto a la rama principal, debido fundamentalmente a un excesivo crecimiento en la temporada 97-98 y a la incapacidad de su control a través de la poda en verde.

Si bien la relación de vigor con los líderes no fue la adecuada, presentaban ramas del año que otorgarían producción en la estación 99.

→ Se buscó que la orientación de dichas ramas fuera opuesta en cada principal, con el objetivo de no desequilibrar el sistema de conducción de la planta cuando fueran extraídas.

3.6.2 Diseño experimental

Se estableció un experimento factorial, con 2 tratamientos de poda invernal en combinación con 3 frecuencias de poda en verde resultando así en un total de 6 tratamientos de poda. En cada uno de ellos fueron incluidos 9 árboles donde cada una correspondió a una repetición por lo que entonces hubieron 9 repeticiones por tratamiento.

La designación de los árboles a cada tratamiento se realizó totalmente al azar.

3.6.3 Tratamientos de poda invernal

De acuerdo a la selección previamente realizada se procedió a la división del total de árboles en dos tratamientos de poda invernal de ramas vigorosas.

Tratamiento 1: Poda invernal severa: las ramas laterales vigorosas (2) fueron extraídas. **(ver fotos 1 a 6 en anexos)**

Tratamiento 2: Poda invernal liviana: las ramas laterales vigorosas (2) no fueron extraídas, se las arqueó con cañas buscando una posición menos competitiva respecto a los líderes. **(ver fotos 7 a 10 en anexos)**

De esta forma se buscó evaluar el efecto de la extracción o no de dichas ramas vigorosas sobre la producción de la estación y sobre el mantenimiento del sistema de conducción.

El resto de la poda invernal consistió en el raleo de ramas del año ubicadas hacia el centro o donde su número era elevado. Ramas de dos años bien ubicadas y sin exceso de vigor fueron arqueadas con cañas para completar el espacio.

El peso de la poda invernal fue controlado en ambos años con el objetivo de determinar diferencias entre tratamientos.

3.6.4 Tratamientos de poda en verde

A los efectos de determinar las fechas de la poda en verde, se procedió a la subdivisión del período de activo crecimiento vegetativo del cultivar considerado.

Se trata de un cultivar de maduración tardía, que a partir de mediados de noviembre presenta brotes lo suficientemente vigorosos como para practicar la poda en verde. (Talice, Formento, *com. pers.*)

En consecuencia fueron determinadas 3 frecuencias de poda en verde:

<i>Frecuencia 2:</i>	<u>2 desbrotes:</u>	15/11, 25/12.....	cada 40 días
<i>Frecuencia 3:</i>	<u>3 desbrotes:</u>	15/11, 15/12, 15/1.....	cada 30 días
<i>Frecuencia 4:</i>	<u>4 desbrotes:</u>	15/11, 5/12, 25/12, 10/1.....	cada 20 días

Los criterios tomados en cuenta para la realización de la poda en verde fueron los siguientes:

- 1 - extracción de brotes vigorosos del año (chupones) erectos y/o dirigidos hacia el centro de la planta.
- 2 - raleo de todos los brotes del año (sin importar su vigor) que se encontraban dirigidos hacia el centro de la planta. El corte se realizó de tal forma de mantener 2 ó 3 yemas basales, con el objetivo de favorecer una nueva brotación del año, en una posición adecuada. Este mismo procedimiento fue seguido en la extracción de las ramas vigorosas de la base de la planta, buscando la producción de renuevos de menor vigor, con el objetivo de que la madera fructífera se encontrara en dicha zona.
- 3 - raleo de ramas del año, 10 cm por debajo de la inserción de los líderes y 'pinzado' de las ramas que se encontraban otros 10 cm por debajo, con el objetivo de minimizar el riesgo de rotura por viento.
- 4 - las ramas laterales que habían ocupado su lugar en la fila, fueron rebajadas a anticipadas o a ramas del año.

5 - todas aquellos brotes del año anterior que no poseían frutos fueron eliminados.

6 - todos aquellos brotes vigorosos encontrados en la parte inferior de la planta o en zonas donde la brotación fue escasa (escasa renovación) fueron arqueadas o dobladas buscando disminuir su vigor, favoreciendo la brotación de anticipadas y logrando la producción de brotes fructíferos.

7 - tanto en las ramas principales como en las laterales, se procedió al raleo de las ramas del año buscando una selección de brotes mixtos productores para el año siguiente.

8 - finalmente se procedió al rearmado de las plantas con cañas e hilos, buscando llevar las laterales a un posición tal que no compitiera excesivamente con el líder y además para mantenerlas en una dirección paralela al sentido de la fila, de acuerdo con la definición del sistema. Esta operación se realizó luego de la realización de la primer frecuencia de poda en verde.

3.7 PARAMETROS EVALUADOS

3.7.1 Parámetros productivos

3.7.1.1 Número de flores por planta

Se realizó el conteo del número total de flores por planta el 21/9/98, a los efectos de determinar si había diferencias en el número de estructuras reproductivas presentes según los tratamientos de poda invernal ensayados.

3.7.1.2 Número de frutos por planta

Se procedió al conteo de frutos en 3 momentos del ciclo de crecimiento de los mismos a saber; al cuajado (5/11/98), al raleo (28/11/98) y finalmente en cosecha (del 12/2/99 al 17/2/99).

Es importante destacar que se practicó una misma intensidad de raleo de frutos en todas las plantas del ensayo.

3.7.1.3 Peso medio de frutos

Se controló el peso total de los frutos por planta a la cosecha determinando el peso promedio de los mismos.

3.7.1.4 Rendimiento

Se calculó el rendimiento por hectárea en base al peso total de frutos por planta multiplicado por una densidad de 1000 plantas por hectárea.

3.7.1.5 Eficiencia productiva

Se calculó dividiendo el rendimiento obtenido por planta por el área de la circunferencia del tronco registrada al final de la estación de crecimiento.

3.7.2 Parámetros vegetativos

3.7.2.1 Peso de poda invernal

Se controló el peso de la poda invernal del año 1998 al momento de realizar los tratamientos y durante la poda invernal del año 1999 que fue realizada con igual intensidad en todas las plantas del ensayo.

Durante el invierno de 1999, se procedió a pesar separadamente la poda correspondiente a la madera del año (brotes de la estación de crecimiento) así como también la poda de la madera de más de un año, determinando el peso total de la poda invernal del año 1999.

3.7.2.2 Diámetro de tronco

Se procedió a medir el diámetro del tronco, a 30 cm del suelo, con un calibre manual (en el otoño de 1998) previo a la realización de los ~~tratamientos~~ de poda y finalmente en el otoño de 1999, con ~~posterioridad~~ a los ~~tratamientos~~.

3.7.2.3 Número y largo de los brotes

Se evaluó la brotación a través del número de brotes por planta según su vigor a los efectos de determinar si existieron diferencias cuantitativas (número de ramas) y/o cualitativas (vigor de las ramas) en función de los tratamientos de poda realizados.

Para dicha evaluación fueron determinadas las siguientes categorías, intentando abarcar la variación existente en las plantas bajo ensayo:

- Categoría I:** brotes de entre 0 - 25 cm de largo,
Categoría II: brotes de entre 25 - 60 cm de largo,
Categoría III: brotes de más de 60 cm con menos de 3 anticipadas, y
Categoría IV: brotes de más de 60 cm con más de 3 anticipadas.

Esta evaluación se llevó a cabo en dos momentos, antes de la poda invernal de 1999 y después de dicha operación, la que fue realizada con igual intensidad en todas las plantas del ensayo.

3.8 ANALISIS ESTADISTICO

Todos los parámetros fueron sometidos al test de ANAVA excepto, el número y largo de los brotes y el diámetro del tronco, los que fueron analizados a través del análisis de Covarianza, a los efectos de determinar posibles diferencias entre los efectos de tratamientos de poda.

Se ajustó el siguiente modelo para el análisis de Covarianza del número de brotes en cada una de las 4 categorías evaluadas (I, II, III y IV) y del número de brotes totales.

$$NB D = \mu + IP + FP + IP * FP + \beta * NB A$$

NB D : número de brotes después de la poda invernal 1999.

IP: intensidad de poda invernal.

FP: frecuencia de poda en verde.

NB A: número de brotes antes de la poda invernal 1999.

β : coeficiente de regresión de la recta.

En este caso la covariable estudiada fue el número de brotes antes de la poda invernal de 1999 (NBA) a los efectos de poder corregir los resultados de los tratamientos por el efecto de esta.

Mientras que para diámetro de tronco se ajustó el siguiente modelo:

$$DT 99 = \mu + IP + FP + IP * FP + \beta * DT 98$$

DT 99 : Diámetro de tronco, al otoño de 1999.

IP: Intensidad de poda invernal.
FP: Frecuencia de poda en verde.
DT 98: Diámetro de tronco, al otoño de 1998.
 β : coeficiente de regresión de la recta.

En este caso la covariable estudiada fue el diámetro del tronco medido antes de realizar los tratamientos de poda (DT 98) a los efectos de corregir los resultados de los tratamientos por esta.

Los datos fueron procesados a través del sistema informático SAS:

4 RESULTADOS Y DISCUSION

Antes de comenzar con el análisis de los datos es importante detallar los pesos de poda (invernal y en verde) extraídos en cada uno de los tratamientos del ensayo.

En el tratamiento de poda invernal liviana se extrajo 1,602 kg por planta, mientras que en el tratamiento de poda invernal severa el peso fue de 3.056 kg por planta.

El peso de la poda en verde extraído correspondió a 2,581 kg; 3,152 kg y 3,613 kg por planta para los tratamientos de 2, 3 y 4 desbotes respectivamente.

En la poda invernal de 1999 se practicó una intensidad promedio del 26 % a todas las plantas del ensayo, es decir que se extrajo el 26 % de los brotes del año.

4.1 EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

Este efecto se ha medido en base al análisis del número de flores por planta, del porcentaje de cuajado por planta, del número de frutos cuajados por planta y del número de frutos al raleo por planta.

4.1.1 Número de flores por planta

Cuadro N° 1: Efecto de la poda invernal sobre el número de flores por planta.

Intensidad de poda invernal	Nº flores / planta	Significancia
Liviana	673,96	*
Severa	533,88	

Significativo al nivel del 5 %.

C.V.: 34,39 %

El número de flores por planta fue afectado significativamente por la intensidad de la poda invernal ensayada. Obteniéndose un mayor nivel de floración en las plantas donde se practicó una menor intensidad de poda. Esto ha sido consecuencia de haber dejado un mayor número de ramas del año, que en el tratamiento de poda severa.

El tratamiento de poda invernal liviana significó en promedio la presencia de 140 flores más que en el tratamiento de poda severa

4.1.2 Porcentaje de cuajado

Cuadro N° 2 : Efecto de la poda invernal sobre el porcentaje de cuajado.

Intensidad de poda invernal	% de cuajado	Significancia
Liviana	48,2	ns
Severa	48,2	ns

ns : no significativo

C.V.: 16,12 %.

El % de cuajado no fue afectado significativamente por la intensidad de poda invernal, no existiendo prácticamente diferencias entre los valores encontrados.

Esto estaría indicando que existió una perfecta relación entre reservas extraídas con la poda y el número de frutos que cuajaron en relación al total de flores.

4.1.3 Número de frutos cuajados

Cuadro N° 3 : Efecto de la poda invernal sobre el número de frutos cuajados por planta.

Intensidad de poda invernal	N° frutos cuajados	Significancia
Liviana	313,7	*
Severa	253,5	

* Significativo al nivel del 5 %.

C.V.: 31,47 %

El número de frutos cuajados fue significativamente mayor en el tratamiento de poda invernal liviana, lo cual es directamente atribuible al mayor número de flores ya que el % de cuajado prácticamente se mantuvo inalterado.

4.1.4 Número de frutos al raleo

Cuadro N° 4: Efecto de la poda invernal sobre el número de frutos por planta al raleo.

Intensidad de poda invernal	N° frutos al raleo	Significancia
Liviana	241,9	*
Severa	296,8	

* Significativo al nivel del 5 %.

C.V.: 25,69 %

Debido a que se aplicó igual intensidad de raleo a todas las plantas, las diferencias significativas encontradas corresponden exclusivamente a los efectos de la intensidad de la poda invernal. Es posible observar que se mantiene una diferencia significativa en el número de frutos entre los tratamientos de poda invernal.

4.2 EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL Y LA FRECUENCIA DE LA PODA EN VERDE SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.

4.2.1 Número de frutos a la cosecha

Cuadro N° 5 : Efecto de la intensidad de la poda invernal sobre el número de frutos por planta a la cosecha.

Intensidad de poda invernal	N° frutos a cosecha	Significancia
Liviana	184,6	*
Severa	150,5	

* : Significativo al nivel del 5 %.

C.V: 24,45 %

El número de frutos por planta fue afectado significativamente por la intensidad de la poda invernal observándose una mayor carga de frutos en el tratamiento de la poda invernal liviana. Estas diferencias fueron consistentes con las encontradas en los diferentes momentos evaluados (floración, cuajado, raleo y cosecha) y se debieron a la diferente intensidad de poda invernal practicada. La evolución del número de estructuras en los diferentes momentos evaluados se presenta en la figura N° 4.

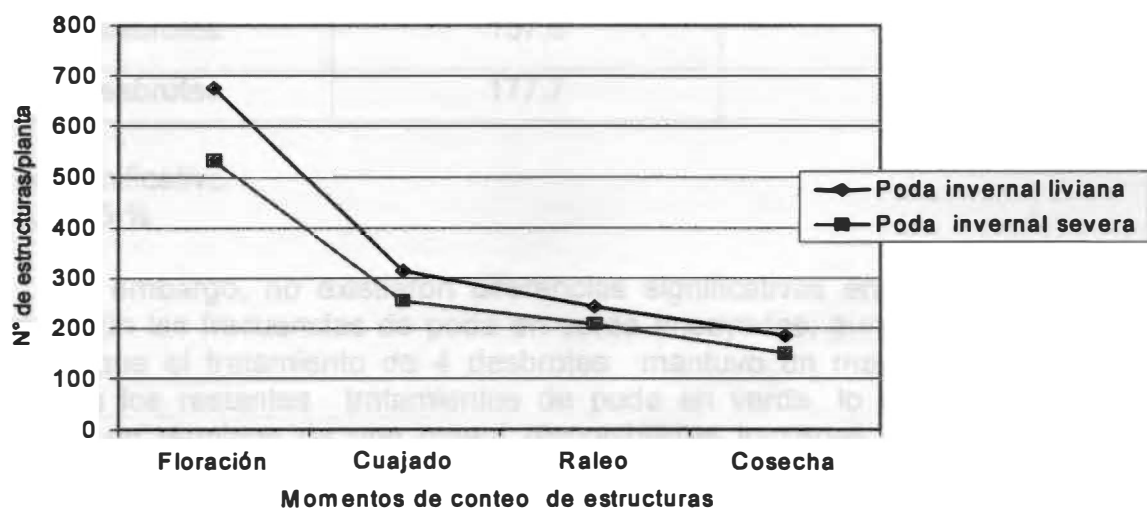


Figura N° 4 : Evolución del número de estructuras por planta, en floración, en cuajado, en raleo y en cosecha.

Cuadro N° 6: Efecto de la poda en verde sobre el número de frutos por planta a la cosecha.

Frecuencia de poda en verde	N° de frutos a Cosecha	Significancia
2 desbrotes	167,0	ns
3 desbrotes	157,8	ns
4 desbrotes	177,7	ns

ns : no significativo

C.V.: 24,45 %

Sin embargo, no existieron diferencias significativas en el número de frutos según las frecuencias de poda en verde ensayadas, aunque es posible observar que el tratamiento de 4 desbrotes mantuvo un mayor número de frutos que los restantes tratamientos de poda en verde, lo que puede ser explicado en términos de una mayor disponibilidad luminosa al realizar una extracción más intensa de materia verde.

4.2.2 Peso medio de los frutos

Cuadro N° 7 : Efecto de la poda invernal sobre el peso medio de frutos (grs).

Intensidad de poda invernal	Peso medio de los frutos	Significancia
Liviana	149	ns
Severa	151	ns

ns : no significativo

C.V: 6,56 %

El peso promedio de los frutos no fue afectado por ninguno de los tratamientos de poda ensayados (invernal y en verde)

De este modo, la mayor carga de frutos presente en el tratamiento de poda liviana no tuvo un efecto deprimente en el peso, lo que estaría marcando la presencia de una adecuada relación raíz / parte aérea.

Otra explicación posible es que los pesos medios obtenidos en el tratamiento de poda invernal liviana correspondan a los máximos alcanzables por el cultivar (potencial genético) y no hayan sido modificados por la diferente intensidad de la poda ensayada.

Asimismo, la ausencia de efecto de la poda en verde en el peso de frutos, significaría la presencia de un muy adecuado balance entre el aparato vegetativo y el reproductivo de las plantas, ya que la respuesta que cabría esperar es que a una mayor extracción de materia verde representada por una mayor frecuencia de poda en verde le correspondiera un menor peso de los frutos. Sin embargo muchas veces se remueven hojas que se encuentran sombreadas y que por tanto no contribuyen al balance fotosintético total y por lo tanto al suministro de asimilados al fruto.

Cuadro N° 8: Efecto de la poda en verde sobre el peso medio de los frutos (grs).

Frecuencia de poda en verde	Peso medio De los frutos	Significancia
2 desbrotes	150	ns
3 desbrotes	152	ns
4 desbrotes	148	ns

ns : no significativo al nivel del 1 %.

C.V.: 6,56 %.

4.2.3 Rendimiento

Cuadro N° 9: Efecto de la poda invernal sobre el rendimiento en tt/há

Intensidad de poda invernal	Rendimiento	Significancia
Liviana	27,2	**
Severa	22,6	

** : altamente significativo al nivel del 1 %.

C.V: 22,54 %

Existieron diferencias altamente significativas en el rendimiento en relación a la intensidad de la poda invernal, mientras que no fue afectado por la frecuencia de poda en verde aplicada

En términos relativos, el rendimiento fue un 16,9 % superior en el tratamiento de poda liviana que en el tratamiento de poda severa.

Cuadro N° 10: Efecto de la poda en verde en el rendimiento en tt/há.

Frecuencia de poda en verde	Rendimiento	Significancia
2 desbrotes	24,88	ns
3 desbrotes	23,90	ns
4 desbrotes	25,96	ns

ns: no significativo

C.V.: 22,54 %.

Las diferencias en rendimiento fueron dadas exclusivamente por el diferente número de frutos presentes a la cosecha entre los tratamientos de poda invernal. El peso de los frutos no fue afectado sin embargo por la intensidad de la poda invernal aplicada así como tampoco por la frecuencia de poda en verde.

4.2.4 Eficiencia productiva

Cuadro N°11: Efecto de la poda invernal sobre la eficiencia productiva en kg/cm² de tronco.

Intensidad de poda invernal	Eficiencia Productiva	Significancia
Liviana	0,446	*
Severa	0,380	

* Significativo al nivel del 5 %.

C.V : 25,05 %

En términos relativos, las plantas podadas a una intensidad liviana fueron significativamente más eficientes por unidad de área de tronco que las podadas en forma severa, lo cual estuvo dado fundamentalmente por la presencia de una mayor carga de fruta a la cosecha presente en aquel tratamiento.

El factor determinante de estas diferencias fue el rendimiento, parámetro este que mostró diferencias altamente significativas entre las intensidades de poda invernal, mientras que el diámetro de los troncos y por tanto el área de la sección de los mismos no varió significativamente.

La eficiencia productiva no estuvo afectada por la diferente frecuencia de poda en verde ensayada, ya que este factor no tuvo efectos sobre el rendimiento ni sobre el diámetro de los troncos de los distintos tratamientos.

Cuadro N° 12: Efecto de la poda en verde sobre la eficiencia productiva en kg/cm² de tronco.

Frecuencia de poda en verde	Eficiencia productiva	Significancia
2 desbrotes	0,408	ns
3 desbrotes	0,406	ns
4 desbrotes	0,425	ns

ns: no significativo

C.V.: 25,05 %.

Los resultados obtenidos fueron muy superiores a los obtenidos por Caruso, *et al*, 1998, en plantas de 5 años del Cv. 'SPRINGLADY'; lo cual estaría corroborando la elevada eficiencia del sistema 'ypsilon transversal' en nuestras condiciones de cultivo.

4.3 EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LA PODA INVERNAL Y LA FRECUENCIA DE LA PODA EN VERDE SOBRE EL COMPORTAMIENTO VEGETATIVO

4.3.1 Peso de la poda invernal

Cuadro N° 13: Efecto de la poda invernal 1998 sobre el peso de la poda invern

Intensidad de poda invern	Peso de la poda invern	Significancia
Liviana	1,75	ns
Severa	1,97	ns

ns: no significativo

C.V.: 37,65 %

No existieron diferencias significativas en el peso de la poda invern

En términos fisiológicos, se podría afirmar que las plantas donde se realizó poda severa, tendieron a restaurar el equilibrio raíz – parte aérea perdido luego de realizar la poda invern

Cuadro N° 14: Efecto de la poda en verde sobre el peso de la poda invernal del año siguiente (kg/planta).

Frecuencia de poda en verde	Peso de la poda invernal	Significancia
2 desbroses	2,03	ns
3 desbroses	1,80	ns
4 desbroses	1,76	ns

ns: no significativo

C.V.: 37,65 %.

No se encontraron diferencias significativas entre frecuencias de la poda en verde, aunque el peso de la poda del año manifestó una tendencia a ser mayor cuando se realizaron 2 desbroses, lo cual es lógico ya que se extrajo una menor cantidad de materia verde en la estación de crecimiento.

El peso de la poda invernal total, que además incluye ramas de más de un año y por lo tanto de mayor peso relativo dentro de los resultados, tampoco mostró diferencias en ninguno de los tratamientos de poda ensayados.

Cuadro N° 15: Efecto de la poda invernal 1998 sobre el peso de la poda invernal total del año siguiente (kg/planta).

Intensidad de poda invernal	Peso de poda invernal total	Significancia
Liviana	3,02	ns
Severa	2,65	ns

ns: no significativo

C.V: 43,38 %

Sin embargo el tratamiento de poda liviana presentó mayores valores que el de poda severa, explicado por la extracción de una de las ramas vigorosas, en 4 plantas de dicho tratamiento. Es importante señalar el alto coeficiente de variación que presentó este parámetro a causa de lo anteriormente señalado.

Cuadro N° 16: Efecto de la poda en verde sobre el peso de la poda invernal total del año siguiente (kg/planta).

Frecuencia de poda en verde	Peso de la poda invernal total	Significancia
2 desbrotes	2,95	ns
3 desbrotes	2,96	ns
4 desbrotes	2,61	ns

ns: no significativo .

C.V.: 43,38%.

La frecuencia de la poda en verde no afectó el peso de poda invernal total, lo cual es lógico ya que influencia exclusivamente a los brotes del año y no a brotes de dos años o más.

4.3.2 Diámetro de tronco

En función del análisis de covarianza anteriormente explicado se ajustó una recta de regresión, cuyo coeficiente de regresión (C.R) fue de 0,977; lo cual significa que existió una relación cercana a uno entre el valor del parámetro antes y después de la ejecución de los tratamientos.

Cuadro N° 17: Efecto de la poda invernal sobre el diámetro de los troncos (mm) al final de la estación de crecimiento.

Intensidad de poda invernal	Diámetro de tronco	Significancia
Liviana	88,7	ns
Severa	87,1	ns

ns : no significativo

C.V : 4,14 %

Coeficiente de Regresión (C.R.): 0,997 (**)

La intensidad de la poda invernal no afectó significativamente el crecimiento vegetativo, medido a través del diámetro de los troncos. Estos resultados corroboran los encontrados en los restantes parámetros vegetativos respecto a que en las plantas donde se practicó la poda severa existió una

buena restauración del equilibrio entre el crecimiento de los troncos y eventualmente en el de las raíces y del crecimiento de la parte aérea, medido a través de los pesos de la poda invernal o la característica de los brotes del año.

La ausencia de efecto de la intensidad de poda invernal en el diámetro de tronco estaría marcando que la mayor carga de frutas establecida en el tratamiento de poda liviana no disminuyó el crecimiento vegetativo en comparación con el tratamiento de poda severa.

Esto está sugiriendo que existió una compensación entre el efecto deprimente del crecimiento vegetativo por parte de la fruta y el efecto vigorizante que ejerce una poda severa. Esto está de acuerdo con lo citado por Gil Salaya, 1997, respecto a que los resultados dependen de los efectos netos de la poda sobre la vegetación y sobre la carga de los frutos, pudiéndose encontrar en la realidad, diferentes resultados de acuerdo a cual de los efectos predomina.

Cuadro N° 18: Efecto de la poda verde sobre el diámetro de los troncos (mm) al final de la estación de crecimiento.

Frecuencia de poda en verde	Diámetro de Tronco	Significancia
2 desbrotes	88,5	ns
3 desbrotes	86,4	ns
4 desbrotes	88,9	ns

ns: no significativo

C.V.: 4,14 %

C.R.: 0,997 (**)

No existió efecto de la frecuencia de poda en verde sobre el diámetro de los troncos al final de la estación de crecimiento.

Estos resultados marcan diferencias respecto a lo encontrado por Rom, *et al*, 1985, citado por Marini, *et al*, 1985; quienes afirman que el diámetro de los troncos está estrechamente relacionado con la severidad de la poda en verde.

Sin embargo la ausencia de efecto de la poda en verde sí fue concordante con lo encontrado por Taylor, *et al*, 1981, Marini, *et al*, 1982,

citados por Gil Salaya, 1997, respecto a que en copas muy densas y sombreadas se remueven hojas parásitas que no contribuyen al balance fotosintético neto.

Además se debe considerar lo encontrado por Myers, *et al* en 1983 (cit. por Gil Salaya, 1997) respecto a que el efecto neto de la poda en verde está estrechamente relacionado al momento de su ejecución. En tal sentido pudo suceder que al momento de máxima depresión cuando el brote dejó de ser un órgano importador de asimilados, no hubieran existido grandes diferencias en el material verde extraído con la poda entre los tratamientos.

En adición, hay que considerar que la edad de los árboles pudo estar favoreciendo la existencia de este efecto vigorizante debido a la presencia de caracteres juveniles. Muy probablemente en árboles adultos no se observe esta respuesta.

4.3.3 Número y largo de los brotes

4.3.3.1 Brotes totales

El número total de brotes incluye la totalidad de las categorías evaluadas en el ensayo.

Cuadro N° 19: Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes totales.

Intensidad de poda invernal	N° brotes totales	Significancia
Liviana	196,8	+
Severa	167,3	

+ : Significativo al nivel del 10 %

C.V. : 9,58 %.

C.R.: 0,434 (**)

El tratamiento de poda invernal liviana tuvo un número total de brotes significativamente mayor que el tratamiento de poda severa, lo cual está explicado por el mayor número de brotes cortos y medianos (categoría I y II) resultantes de aquel tratamiento.

El tratamiento de poda severa registró número de brotes total significativamente menor que el tratamiento de poda liviana. Sin embargo, existió una tendencia a un mayor número de estructuras de mayor vigor (categoría III y IV) confirmando el significativo efecto vigorizante que la poda invernal favorece. (ver figura 5)

Estas diferencias en términos de brotación, podrían verse reflejadas en la próxima estación, ya que cuantitativamente los brotes cortos podrían representar un mayor número de frutos, a independencia de otros factores. en favor del tratamiento de poda liviana.

Cuadro N° 20: Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes totales.

Frecuencia de poda en verde	N° brotes totales	Significancia
2 desbrotes	184,1	ns
3 desbrotes	177,3	ns
4 desbrotes	184,9	ns

ns: no significativo

C.V.: 9,58 %.

C.R.: 0,434 (**)

La poda en verde, a través de los tratamientos de frecuencia ensayados no tuvieron efectos sobre la brotación total. (ver figura 5)

Esto estaría confirmando que el cultivar utilizado presenta un vigor elevado, lo cual determinaría que las respuestas, en términos vegetativos, se estarían logrando si se aplicara una mayor severidad en los tratamientos de poda en verde.

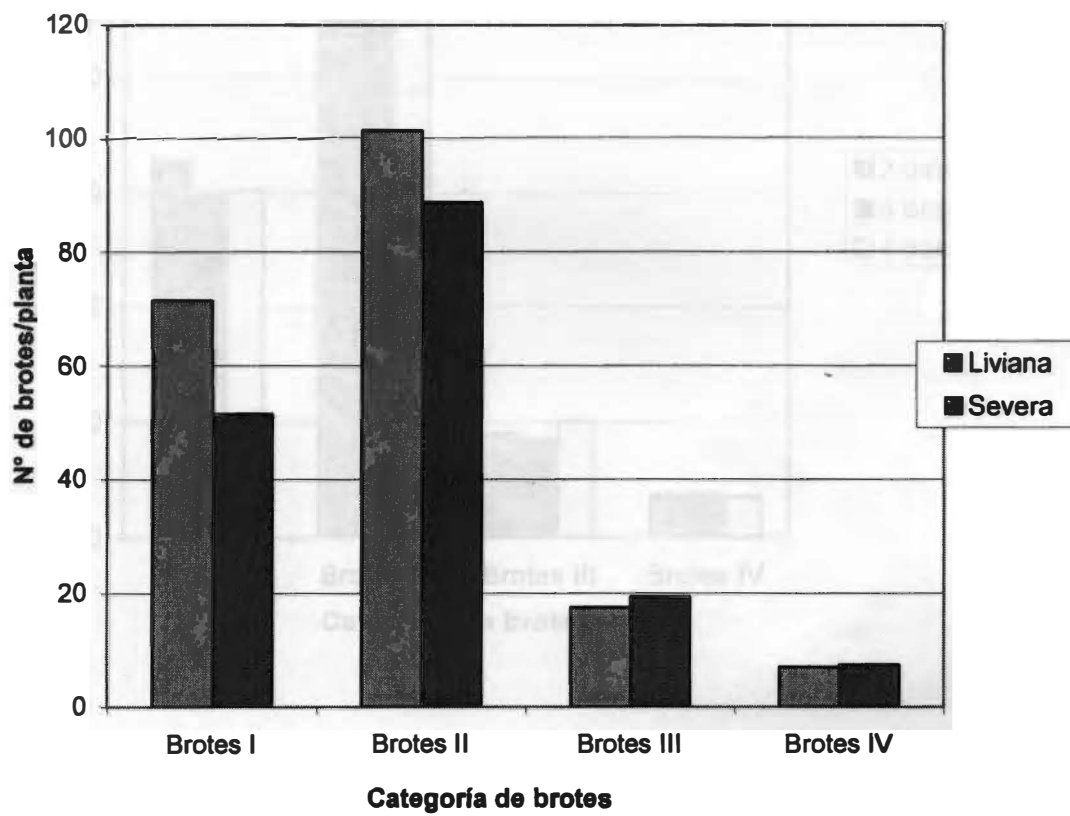


Figura N° 5: Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes por categoría.

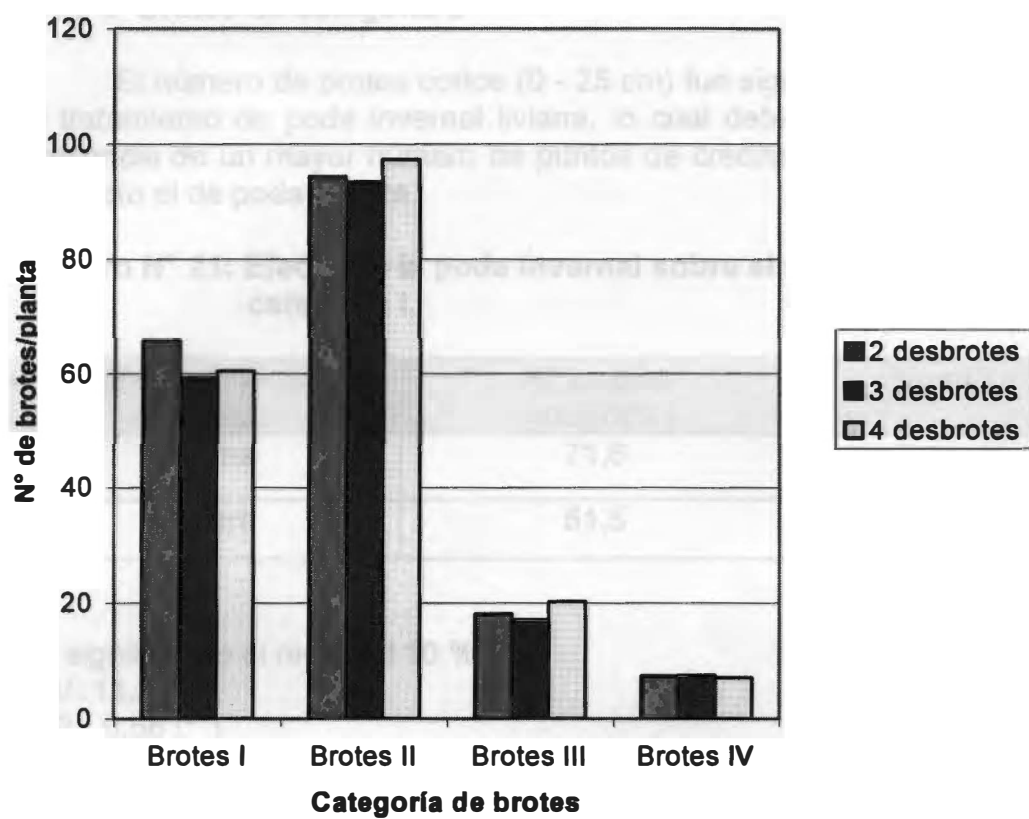


Figura N° 6 : Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes por categoría.

4.3.3.2 Brotes de categoría I.

El número de brotes cortos (0 - 25 cm) fue significativamente superior en el tratamiento de poda invernal liviana, lo cual debió estar relacionado a la presencia de un mayor número de puntos de crecimiento en aquel tratamiento respecto al de poda severa.

Cuadro N° 21: Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría I.

Intensidad de poda invernal	N° brotes Categoría I	Significancia
Liviana	71,6	+
Severa	51,5	

+ : significativo al nivel del 10 %.

C.V.:11,28%.

C.R.: 0,68 (**)

El coeficiente angular de la recta de regresión ajustada para el análisis de covarianza, fue de 0,68 resultando altamente significativo al nivel del 1 %.

Cuadro N° 22: Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría I.

Frecuencia de poda en verde	N° brotes de Categoría I	Significancia
2 desbrotes	65,6	ns
3 desbrotes	59,2	ns
4 desbrotes	60,4	ns

ns : no significativo

C.V. : 11,28 %

C.R.: 0,68 (**)

El número de brotes categoría I no fue afectado significativamente por la frecuencia de la poda en verde ensayada.

4.3.3.3 Brotes de categoría II.

No se observaron diferencias significativas en el número de brotes de categoría II entre los tratamientos de poda invernal. Sin embargo, fue posible observar que un número mayor de estos brotes se registró en el tratamiento de poda liviana al igual que lo ocurrido con los brotes de categoría I.

Cuadro N° 23: Efecto de la intensidad de poda invernal sobre el número de brotes de categoría II.

Intensidad de poda invernal	N° brotes Categoría II	Significancia
Liviana	101,3	ns
Severa	88,7	ns

ns : no significativo

C.V. : 13,44 %

C.R.: 0,415 (**)

Cuadro N° 24 : Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría II.

Frecuencia de poda en verde	N° brotes de Categoría II	Significancia
2 desbrotes	94,3	ns
3 desbrotes	93,4	ns
4 desbrotes	97,3	ns

ns: no significativo.

C.V.: 13,44 %.

C.R.: 0,415 (**)

La frecuencia de poda en verde no tuvo efectos sobre el número de brotes categoría II, al igual que lo encontrado en las restantes categorías.

4.3.3.4 Brotes de categoría III.

El número de brotes de categoría III, no fue afectado por los tratamientos de la poda invernal, aunque el tratamiento de poda severa registró un valor

superior al del tratamiento de poda liviana, lo cual pudo estar relacionado a un cierto efecto vigorizante resultado de la mayor severidad en la poda.

Cuadro N° 25: Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría III.

Intensidad de poda invernal	N° brotes Categoría III	Significancia
Liviana	17,5	ns
Severa	19,4	ns

ns : no significativo

C.V.: 29,38 %.

C.R.: 0,225 (*)

Cuadro N ° 26 : Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría III.

Frecuencia de poda en verde	N° brotes de Categoría III	Significancia
2 desbrotes	18,1	ns
3 desbrotes	17,1	ns
4 desbrotes	20,2	ns

ns : no significativo

C.V. : 29,38 %.

C.R.: 0,225 (*)

Los brotes de categoría III no se vieron afectados por los tratamientos de la poda en verde ensayados lo que confirma la ausencia de respuesta en términos vegetativos a dicho factor.

4.3.3.5 Brotes de categoría IV

Cuadro N° 27: Efecto de la poda invernal sobre el número de brotes de categoría IV.

Intensidad de poda invernal	N° brotes de Categoría IV	Significancia
Liviana	7,0	
Severa	7,7	+

+ : significativo al nivel del 10 %.

C.V.: 20,88%.

C.R.: 0,003 (ns)

El tratamiento de poda invernal severa tuvo un número significativamente mayor de brotes vigorosos que el tratamiento de poda liviana. Esto debió estar relacionado a un efecto vigorizante en las plantas donde se practicó dicho tratamiento.

Este resultado está de acuerdo con lo citado por Canepa, 1988, respecto a que al eliminar los puntos de crecimiento con la poda invernal, se incrementaron los recursos radicales para los brotes restantes, lo cual le confirió el carácter de vigorizante.

Cuadro N° 28: Efecto de la poda en verde sobre el número de brotes de categoría IV.

Frecuencia de poda en verde	N° brotes de Categoría IV	Significancia
2 desbrotes	7,4	ns
3 desbrotes	7,5	ns
4 desbrotes	7,1	ns

ns: no significativo

C.V.: 20,88 %.

C.R.: 0,003 (ns)

No se observaron diferencias en el número de brotes vigorosos según la frecuencia de la poda en verde ensayada aunque el tratamiento de 4 desbrotes

manifestó una tendencia a presentar un número menor al resto pero que no alcanza niveles de significación como para afirmar que se produjo un control sobre tales estructuras.

5 CONCLUSIONES

- En función de los tratamientos realizados, la poda invernal tuvo efectos sobre el comportamiento productivo y también sobre el comportamiento vegetativo de los árboles en su 3^{er} ciclo de crecimiento. Sin embargo la poda en verde no tuvo efectos a nivel productivo y tampoco a nivel vegetativo.

- La intensidad de poda invernal afectó significativamente el comportamiento productivo de las plantas en su 3^{er} año. El tratamiento de poda liviana, resultó a nivel de cada árbol en un mayor número de flores, un mayor número de frutos en los diferentes momentos evaluados, un mayor rendimiento (27,2 contra 22,6 tt/há) y una mayor eficiencia productiva (0,446 contra 0,380 kg/cm²) que el tratamiento de poda severa. Todas estas diferencias ocurrieron sin que el peso medio de los frutos fuera modificado. Este resultado estaría asociado al hecho de que en dicho parámetro, los valores se acercan al potencial genético máximo del cultivar.

- La frecuencia de la poda en verde, no afectó a ninguno de los parámetros productivos evaluados.

- La intensidad de poda invernal, no afectó al comportamiento vegetativo, medido a través del peso de poda invernal y el diámetro de los troncos al final de la estación de crecimiento. Sin embargo existieron diferencias significativas en cuanto al número y al largo de los brotes luego de realizada la poda invernal de 1999. El tratamiento de poda invernal liviana presentó una mayor brotación total, explicada por un mayor número de brotes cortos (0 - 25 cm) que el tratamiento de poda invernal severa. Sin embargo este último presentó un mayor número de brotes vigorosos (+ 60 cm, con más de 3 anticipadas) , que no fueron suficientes para compensar el mayor número de brotes totales en el tratamiento de poda liviana.

- La frecuencia de la poda en verde no afectó al comportamiento vegetativo, medido a través del diámetro de los troncos, el peso de la poda invernal o el número y el largo de los brotes.

- Los resultados, en términos productivos confirmaron que se trata de un sistema de conducción de elevada precocidad, presentando además una elevada eficiencia productiva.

- Sería relevante continuar realizando estudios en años posteriores, para poder evaluar más precisamente el efecto de los tratamientos de poda realizados en parámetros productivos y vegetativos . Además sería importante estudiar el comportamiento del sistema ' ypsilon transversal ' respecto a variables que no

fueron incluidas en este ensayo, como calidad de los frutos medida a través del % de sobrecoloración y/o el contenido de sólidos solubles totales y que pueden verse afectadas por la poda en verde. Otros efectos importantes como distribución del tamaño de los frutos y de los brotes en diferentes estratos de los árboles pueden variar significativamente de acuerdo a la disponibilidad luminosa. Por último sería necesario ampliar los estudios a otros cultivares y otros manejos de poda (invernal y en verde) en las condiciones de la zona sur de Uruguay, a los efectos de tener un conocimiento más preciso del sistema, tanto a nivel técnico como productivo.

6 RESUMEN

El 'ypsilon transversal' es un sistema de conducción novedoso en Uruguay y está siendo utilizado por algunos productores en plantaciones de durazneros de media a alta densidad. La información disponible en cuanto al manejo de poda invernal y poda en verde en los primeros años y sus efectos en variables productivas y vegetativas, es reducida. Este ensayo fue conducido con el objetivo de aportar información respecto al efecto de la intensidad de la poda invernal y la frecuencia de la poda en verde sobre el comportamiento productivo y vegetativo de plantas conducidas en el sistema 'ypsilon transversal' en su tercer año de crecimiento. Para ello se utilizaron plantas de dos años (originadas a partir de yema dormida) del Cv. 'PAVIA CANARIO', plantadas a una densidad de 1000 plantas por hectárea ($4 \times 2,5$ m) y se definieron dos tratamientos de poda invernal (intensidad liviana e intensidad severa) en combinación con tres frecuencias de poda en verde (2, 3 y 4 desbroses). Resultaron cinco tratamientos de poda, con nueve repeticiones cada uno. Se evaluaron parámetros de comportamiento productivo (número de flores, % de cuajado, número de frutos, peso medio de frutos, rendimiento y eficiencia productiva) y de comportamiento vegetativo (peso de poda invernal, diámetro de troncos, y número y largo de los brotes). La intensidad de la poda invernal afectó significativamente al comportamiento productivo. El tratamiento de poda invernal liviana resultó en un mayor número de flores, un mayor número de frutos, un mayor rendimiento (27,2 contra 22,6 t/há) y una mayor eficiencia productiva (0,446 contra 0,380 kg/cm²) que el tratamiento de poda invernal severa, sin que se observaran efectos sobre el peso medio de frutos. La frecuencia de la poda en verde no afectó al comportamiento productivo. A nivel vegetativo, la intensidad de la poda invernal no afectó al diámetro de tronco y peso de poda invernal. Sin embargo, el tratamiento de la poda liviana resultó en una mayor brotación total que el tratamiento de poda severa, fundamentalmente a causa de un elevado número de brotes cortos (0 - 25 cm). El tratamiento de poda invernal severa resultó en una mayor número de brotes vigorosos (> 60 cm, con más de 3 anticipadas) pero no fue suficiente para compensar el menor número de brotes totales. La frecuencia de la poda en verde no afectó a ninguno de los parámetros de comportamiento vegetativo.

Palabras clave: durazneros, sistema de conducción, 'ypsilon transversal', alta densidad, poda invernal, poda en verde.

7 SUMMARY

The 'perpendicular ypsilon' system is a new training system in Uruguay and has been employed by some farmers in medium or high density peach plantings. The available information relative to inernal pruning and summer pruning handling in the first years after planting is limited. This experiment was conducted with the objective to provide information in relation to the effect of inernal pruning and frequency of summer pruning on the productive and vegetative behaviour of peach trees in your 3rd year of growing and trained to 'perpendicular ypsilon'. With this objective were employed 2th years trees (raised from dormant bud) Cv. 'PAVIA CANARIO' with 1000 trees by há (4 * 2,5 m) and were applied two inernal pruning treatments (light pruning and intensive pruning) in combination with three summer pruning frequencies (2, 3 and 4 operations). Five treatments resulted with nine repetitions each. Different productive behaviour parameters were evaluated (flowers number, % fruit set, fruits number, medium fruit weight, total yield and productive efficiency) and vegetative behaviour (inernal pruning weight, trunk diameter, number and size of shoot produced). The inernal pruning affected significativement the productive behaviour. The light inernal pruning resulted in a larger of flowers and fruits number and higher yield (27,2 vs. 22,6 tt/há) and productive efficiency (0,446 vs 0,380 kg/cm²) than the intensive inernal pruning, without effect on medium fruit weight. The summer pruning frequency did not affected the productive behaviour. In relation to the vegetative behaviour, the inernal pruning did not affected the trunk diameter and the inernal pruning weight. However, the inernal pruning treatment resulted in a larger total shoot number than intensive inernal pruning treatment, due to higher short shoot number (0-25 cm) . The intensive inernal pruning treatment resulted in a larger strong shoot number but it was not enough to compensate the lower total shoot number. The summer pruning frequency did not affected the vegetative behaviour parameters.

Key words: peaches, training system, 'perpendicular ypsilon', high density, inernal pruning, summer pruning.

8 BIBLIOGRAFIA

1. BLAY COLL, J. 1988. Formación del melocotonero en un solo eje principal (fusetto) . Fruticultura profesional (15) : 3- 17.
2. BORSANI, W. ; CAPRIO, R. Efecto de la poda en verde sobre el crecimiento vegetativo, la floración y la calidad de los frutos del duraznero *Prunus persica* (L.) Batsch. Cv. 'SPRINGCREST'. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 57 p.
3. BRYANT, D. 1992. Perpendicular "V" for Peaches. Fruit Grower. Feb. 1992: 30 – 32
4. CANEPA DELANO, A. 1988 . Principios de poda en frutales de hoja caduca. Rev. Frutícola. 9 (2) : 57-60.
5. CARUSO, T; Di VAIO,C . 1998. Crop load and fruit quality distribution within canopy of 'SPRING LADY' peach trees trained to 'central leader' and 'y shape'. Acta Horticulturae. 2 (465) : 621 – 628.
6. CHALMERS, D.J; MITCHELL, P.D; Van HEEK, L. 1981. Control of peach tree growth and productivity by regulated water supply, tree density and summer pruning. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 (3): 307 - 312.
7. CHILDERS, N. F. 1982. Fruticultura Moderna; cultivo de frutales y arbustos frutales (tomo I). Montevideo. Ed. Hemisferio Sur. 457p.
8. CORELLI, L ; SANSAVINI, S. 1991. Forme di allevamento, efficienza degli impianti e qualità delle pesche. Rivista di Frutticoltura. (6) : 13 – 24.
9. COUTANCEAU, M. F. 1965. Fruticultura, Técnica y economía de cultivos de rosáceas leñosas productoras de fruta. España. Ed. De Occidente S.A. 590 p.
10. CTIFL. 1987. Le Pêcher, references et techniques. Paris. Ctifl. pp: 159 – 229.
11. De JONG, T.M.; DAY, K.R. 1989 a. Designing the orchard. In Peaches, plums and nectarines. Growing and handling for fresh market. La Rue, K.H; Johnson, R.S. Cols. Oakland. University of California. pp. 16 – 20.

12. De JONG, T.M; JOHNSON, R.S. 1989 b. Growth and development. In. Peaches, plums and nectarines. Growing and handling for fresh market. La Rue, K.H; Johnson, R.S. Cols. Oakland. University of California. pp. 32- 37.
13. De SALVADOR. F.R; De JONG, T.M. 1989. Observations of sunlight interception and penetration into the canopies of peach trees in different planting densities and pruning configurations. *Acta Horticulturae* (254):341 – 346.
14. DURAN, A. 1985. Los suelos del Uruguay. Montevideo. Editorial Hemisferio Sur. 397 p.
15. ERRANI, A. 1995 . Potatura di produzione del pesco allevato a fusetto e palmetta. *Rivista di Frutticoltura*. (10) : 75 – 77.
16. FOCHESSATI, A. 1981 . High density Peach and Nectarine orchards. *The Deciduous Fruit Grower*. Sept. 1981. pp 344-353.
17. GAUTIER, M. 1976 . Le Pêcher et sa culture (2e. Partie). *L'Arboriculture Frutière* . (263): 29-38.
18. GEORGE, A.P. 1997. Research and development of temperate fruits in subtropical Australia. *Acta Horticulturae* . (441):115-123.
19. GIL SALAYA, F. 1997. Fruticultura, el potencial productivo. Santiago de Chile .Ediciones Universidad Católica de Chile. 342 p.
20. HAYDEN, R.A; EMERSON, F.H.; 1975. Summer pruning the peach. In Childers N.F; Ed. *The Peach, varieties, culture, marketing and pest control*. Peach conference. Rutgers University, New Brunswick, N.J. pp. 263 – 269.
21. HUGARD, J. 1977. Pro e contro le piantagioni ad alta densità del pesco. *Frutticoltura*. 39 (1) : 9 – 15.
22. INIA, 1998. Sistemas de conducción de duraznero en alta densidad. Programa Fruticultura, INIA Las Brujas. Serie Actividades de Difusión N° 164. 10 p.
23. _____.1995. Densidad, conducción y poda en durazneros. Programa Fruticultura, INIA Las Brujas. Serie Actividades de Divulgación N° 52. 9 p.

24. LEMUS, G. 1993. Poda y conducción. In El duraznero en Chile. Lemus, G. ed. Santiago de Chile, INIA. pp 72- 101.
25. LORETI, F. 1996. Light environment at harvest time in two different nectarine training systems. *Acta Horticulturae*. (374) : 103-112
26. MARINI, R.P; BARDEN, J.A. 1987. Summer pruning of apple and peach trees. *Horticultural reviews*. (9): 351-375.
27. MILLER, S.. 1987. Summer pruning affects fruit quality and light penetration in young peach trees . *Horticultural Science* 22 (3): 390 - 393.
28. MONET, R. 1983. Le pêcher, génétique et physiologie. Paris. Masson. 133p.
29. MYERS, S.C. 1989. Influence of summer pruning on tree growth and fruit quality. *Compact Fruit Tree*. (22) : 100 – 101.
30. ROYO DIAZ, D.B ; MARTINEZ LOPEZ, T. 1992. Sistemas de formación en melocotonero. *Fruticultura profesional*. (46): 22 – 31.
31. SANSAVINI, S. 1981. Impianti e allevamento del pesco: analisi e prospettive delle tendenze in atto. *Rivista di Frutticoltura*. 43 (2) : 9-38.
32. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA. 1998. Encuesta Frutícola. Serie Encuestas, N° 193.
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. WOUTERS,O.D. 1967. Poda del Duraznero. Circular N° 20. 20 p.

9 ANEXOS

Variación de los parámetros climáticos a nivel decádico a lo largo de la estación de crecimiento.

MES	DECADA	T promedio máxima (°C)	T promedio Mínima (°C)	T promedio (°C)	HR promedio (%)	Precipitación acumulada (mm)
Setiembre	1	17,47	7,45	12,49	75,5	15,2
	2	16,52	7,35	11,97	56,5	13,2
	3	18,9	9,01	13,98	62,8	66,4
Octubre	1	22,02	10,33	16,19	59,4	6,2
	2	23,19	12,2	17,71	66,9	0
	3	22,44	11,39	16,94	49,41	26
Noviembre	1	20,7	12,57	16,67	61,7	36,2
	2	22,99	12,91	17,96	59,4	51,4
	3	27,24	14,68	20,98	54,7	12,7
Diciembre	1	26,88	15,77	21,34	51,1	5,9
	2	24,47	15,18	19,85	68,5	107,9
	3	26,81	17,02	21,94	59,73	132,4
Enero	1	24,14	13,83	19,81	63,71	15,5
	2	25,24	14,87	20,07	57,6	3,6
	3	25,95	18,05	22,04	71,82	190,7
Febrero	1	23,9	13,71	18,82	54,4	102,1
	2	28,3	17,56	22,95	60,89	0
	3	27,63	19,7	23,61	68,43	0,6
Marzo	1	28,9	20,2	24,57	77,5	45,9
	2	25,42	18,0	21,74	72	27,4
	3	23,37	13,91	18,67	66,36	78,8

Fuente: Cátedra de agrometeorología, Facultad de Agronomía.



Foto N° 1 :
Tratamiento de poda
invernal severa antes
de poda.

Foto N° 2:
Vista de rama principal y de la
rama que será extraída en el
tratamiento de poda severa.



Foto N° 3:
Vista de la rama
principal antes de
podar, mostrando el
corte de la lateral



Foto N° 4:
Vista de la rama
principal, luego de
podada.

Foto N° 5:
Tratamiento de poda
severa. Planta
podada



Foto N° 6:
Tratamiento de
poda severa. Planta
podada y armada.



Foto N° 7:
Tratamiento de poda liviana. Planta antes de podar



Foto N° 8:
Tratamiento de
poda liviana. Vista
de la rama
principal, antes de
podar.



Foto N° 9:
Tratamiento de poda liviana.
Principal podada y armada,
mostrando la rama lateral
vigorosa dejada.

Foto N° 10:
Tratamiento de poda liviana.
Planta podada y armada.





Foto N° 11:
Vista general del monte en plena vegetación.



Foto N° 12:
Tratamiento de poda severa. Planta antes de la poda invernal de 1999.



Foto N° 13:
Tratamiento de poda severa.
Planta luego de la poda
invernal de 1999.



Foto N° 14:
Tratamiento de poda liviana.
Planta antes de la poda
invernal de 1999.



Foto N° 15:
Tratamiento de poda liviana.
Planta después de la poda
invernal de 1999.