



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

**URUGUAY**

---

---

---

## Control de Heladas en Frutales

Sistemas de plantación en alta densidad  
en duraznero.

Serie Actividades de Difusión 134

---

Programa Fruticultura

Julio 11, 1997

---



LAS BRUJAS



# HELADAS EN EL AREA FRUTICOLA DE INIA LAS BRUJAS

José M. Furest<sup>1</sup>

## *Introducción*

Ningún tipo de agricultura, pero especialmente cuando se cultivan productos de alto valor como los frutícolas, puede establecerse y producir beneficios en una región sin conocer los riesgos de pérdida del cultivo por condiciones del tiempo desfavorables. Las pérdidas tienen que ser más que balanceadas por los beneficios obtenidos en condiciones de tiempo favorable.

El productor debe conocer el riesgo de producir determinado producto en determinada área y en determinada época. Uno de estos riesgos es la temperatura mínima tolerada por el cultivo. Las heladas tienen particular importancia ya que pueden producir el congelamiento de los tejidos vegetales. Son especialmente susceptibles los cultivos de origen tropical y subtropical.

Las heladas son una adversidad climática que, aunque sea de corta duración puede causar daños severos a los cultivos, si no se adoptan medidas para protegerlos.

El objetivo del presente trabajo es presentar información de utilidad a los técnicos del área de INIA Las Brujas, para mejorar su conocimiento del régimen de heladas de la región de influencia.

La Estación Experimental INIA Las Brujas, ha realizado durante los últimos veinticinco años un relevamiento de las temperaturas de congelamiento ocurridas para conocer sus características en la región y de esta manera poner a disposición del productor elementos para poder defenderse mejor de esta adversidad climática.

También es propósito de este trabajo presentar conceptos generales sobre las heladas y su caracterización.

---

<sup>1</sup> *Téc. Agr. INIA LAS BRUJAS, Sección: Suelos, Riego y Agroclimatología*

## **CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS HELADAS**

Una helada ocurre cuando la temperatura de la superficie del suelo y de los objetos en esa área alcanza o está por debajo del nivel de congelamiento del agua, es decir 0° C.

Por debajo de esta temperatura se pueden producir daños a la vegetación ya que el agua es el constituyente de los tejidos vegetales que está en mayor proporción ( 90-90 % ) y en consecuencia se alteran los elementos anatómicos y los procesos fisiológicos de las plantas. Además el agua es el único cuerpo que al congelarse aumenta el volumen y en consecuencia se produce la destrucción mecánica de los componentes celulares.

Existen diferentes designaciones para calificar las heladas. De acuerdo a su origen pueden ser heladas de advección y heladas de radiación. De acuerdo a su aspecto visual pueden ser heladas blancas y heladas negras.

### **Heladas de advección**

Son las provocadas por la entrada de aire con temperatura muy fría ( bajo 0°C. ), lo que es frecuente en regiones continentales o en algunas marítimas del hemisferio norte.

En nuestro hemisferio, las heladas de advección son menos frecuentes que en el hemisferio norte.

### **Heladas de radiación**

Estas heladas tienen un carácter esencialmente local y se producen por pérdida rápida de calor desde la superficie del suelo a las capas superiores de la atmósfera, en noches sin viento y cielo despejado.

### **Heladas mixtas**

Los dos tipos de heladas antes mencionadas, se pueden producir simultáneamente. Normalmente en la misma noche la helada de advección es seguida por la de radiación.

## **Heladas Blancas**

La helada blanca es un depósito de cristales de hielo trabados o entrelazados por fijación mutua, formados por sublimación directa sobre objetos de dimensiones reducidas como ramas, tallos, hojas, flores y frutos.

Con respecto a la vegetación la helada blanca produce menos daño, al menos por dos razones : a) tiende a aislar la planta del frío y b) hay liberación de calor latente de fusión hacia el ambiente, aunque de pequeña magnitud.

## **Heladas negras**

La helada negra produce el congelamiento interno de la vegetación que no es acompañado por la formación protectora del depósito de cristales de hielo. Ocurre cuando la vegetación es congelada debido a la disminución rápida de la temperatura del aire que no contiene suficiente humedad para la formación de los cristales de hielo.

En esta helada hay destrucción de la vegetación, y su nombre proviene de la apariencia de los tejidos necrosados, debido a la rotura de las células.

## **DAÑOS POR TEMPERATURA DE CONGELAMIENTO**

Las células de las plantas funcionan en forma eficiente dentro de un rango restringido de temperaturas. Cuando sus temperaturas se aproximan al punto de congelamiento no tiene lugar un crecimiento de importancia agrícola.

La duración, la intensidad y la rapidez para alcanzar la temperatura de congelamiento, son factores que determinan la magnitud del daño destructivo producido. Cuando el congelamiento es rápido se forman cristales grandes que son más destructivos que los pequeños.

### **Punto de congelamiento ( 0°C)**

<b>Cultivo</b>	<b>Punto bajo</b>	<b>Punto alto</b>
<b>Frutales</b>		
Manzana	-2.5	-1.9
Pera	-2.1	-1.6
Damasco	-1.9	-1.5
Vid	-3.2	-2.9

## **FACTORES DE LOCALIZACIÓN**

Los datos utilizados para este trabajo fueron observados en la Estación Agroclimática INIA Las Brujas , latitud: 34° 40' S, longitud: 56° 20' W y altitud : 32 m

Las temperaturas de congelamiento utilizadas en este estudio corresponden a temperaturas mínimas registradas en abrigo.

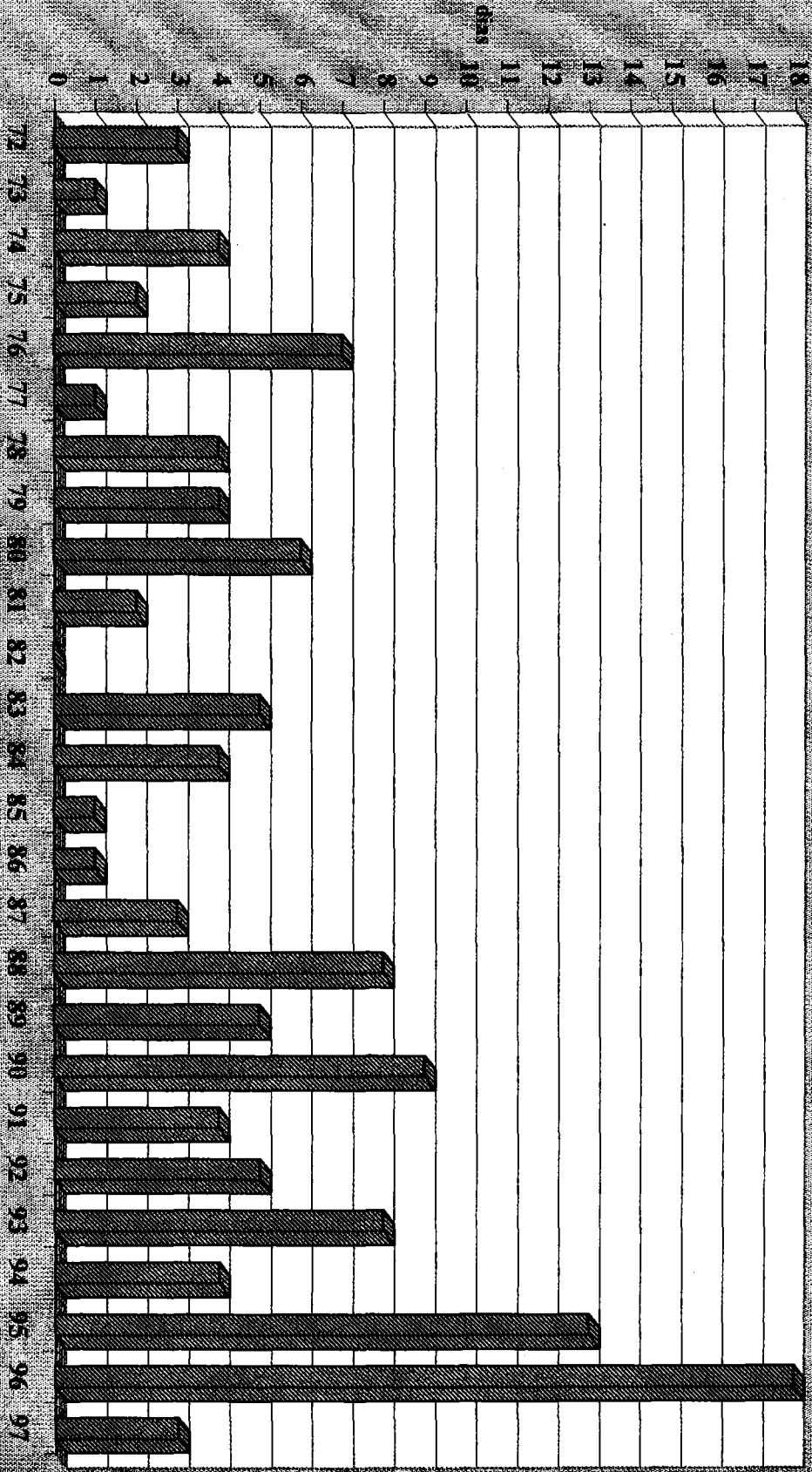
Se registran con un termómetro de mínima de alcohol en abrigo meteorológico a 1,50 m de altura sobre el nivel del suelo cubierto con césped corto.

Estos registros tienen por objeto caracterizar las condiciones térmicas a nivel regional y son los que se realizan en todas las estaciones meteorológicas del mundo. Las heladas registradas en estas condiciones siempre están asociadas con algún tipo de daño a los cultivos.

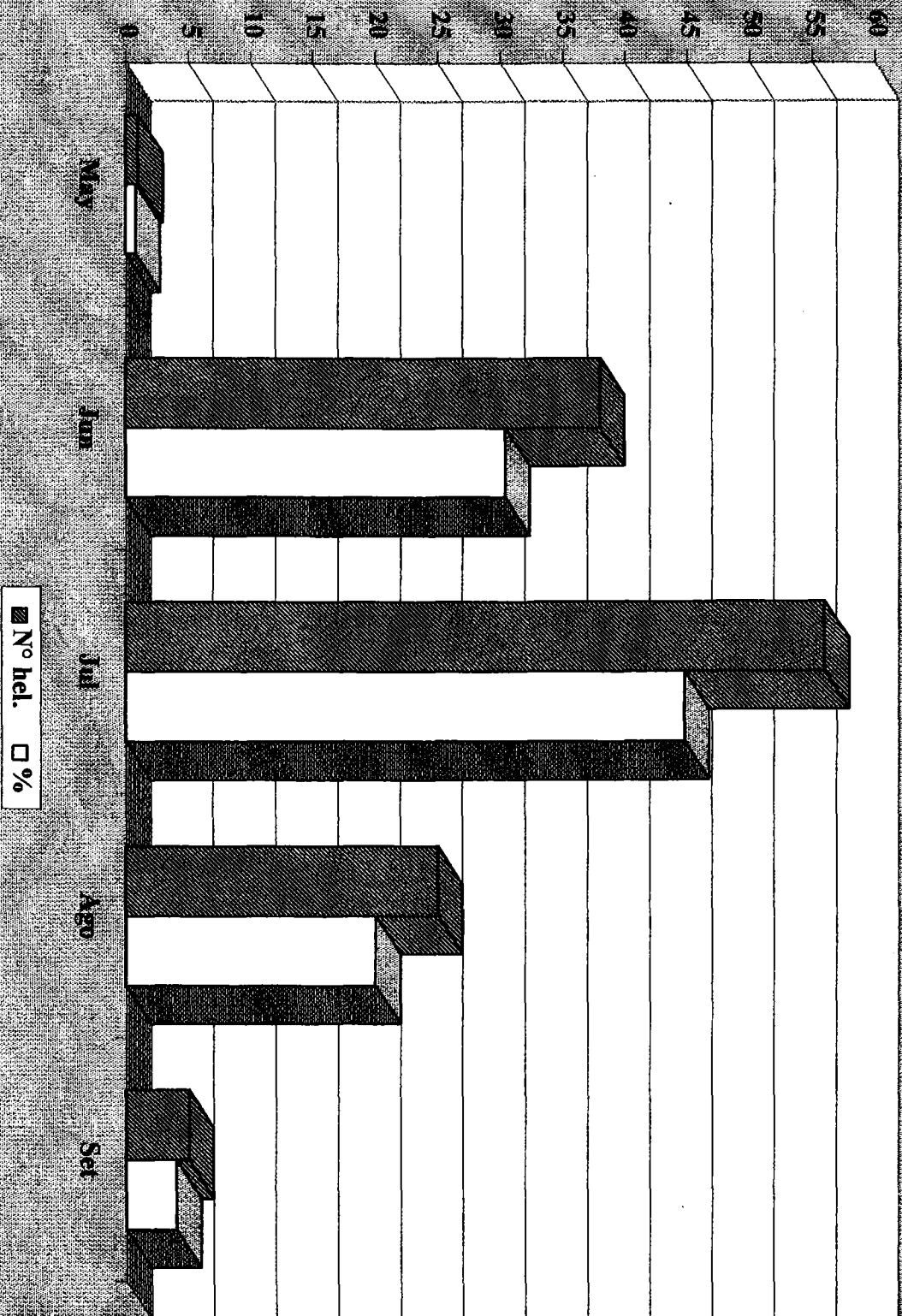
## **REGIMEN DE OBSERVACION**

Como puede observarse hubo más heladas en los últimos años del período de registro gráfica N°1, julio fue el mes con mayor número de heladas gráfica N° 2. El número de días de rangos de temperaturas mínimas mensual en abrigo, son mostrados en la gráfica N° 3.

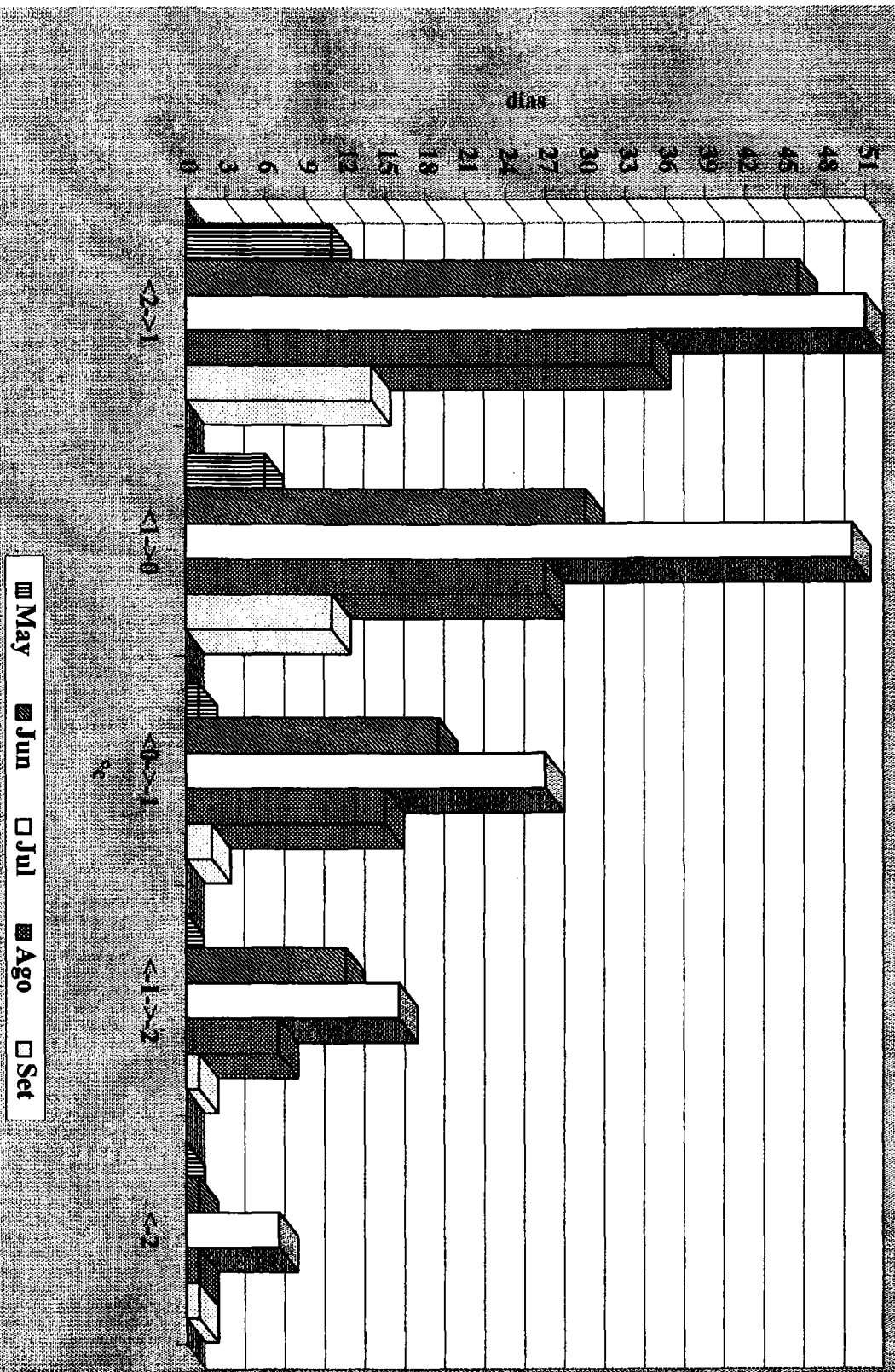
### NUMERO DE DIAS ANUAL DE HELADAS METEOROLOGICAS EN LAS BRILLAS 1972 - JUNIO 1997



NÚMERO DE DÍAS Y FRECUENCIA PORCENTUAL MENSUAL HISTÓRICA DE HELADAS METEOROLÓGICAS, 1972 - JUNIO 1997

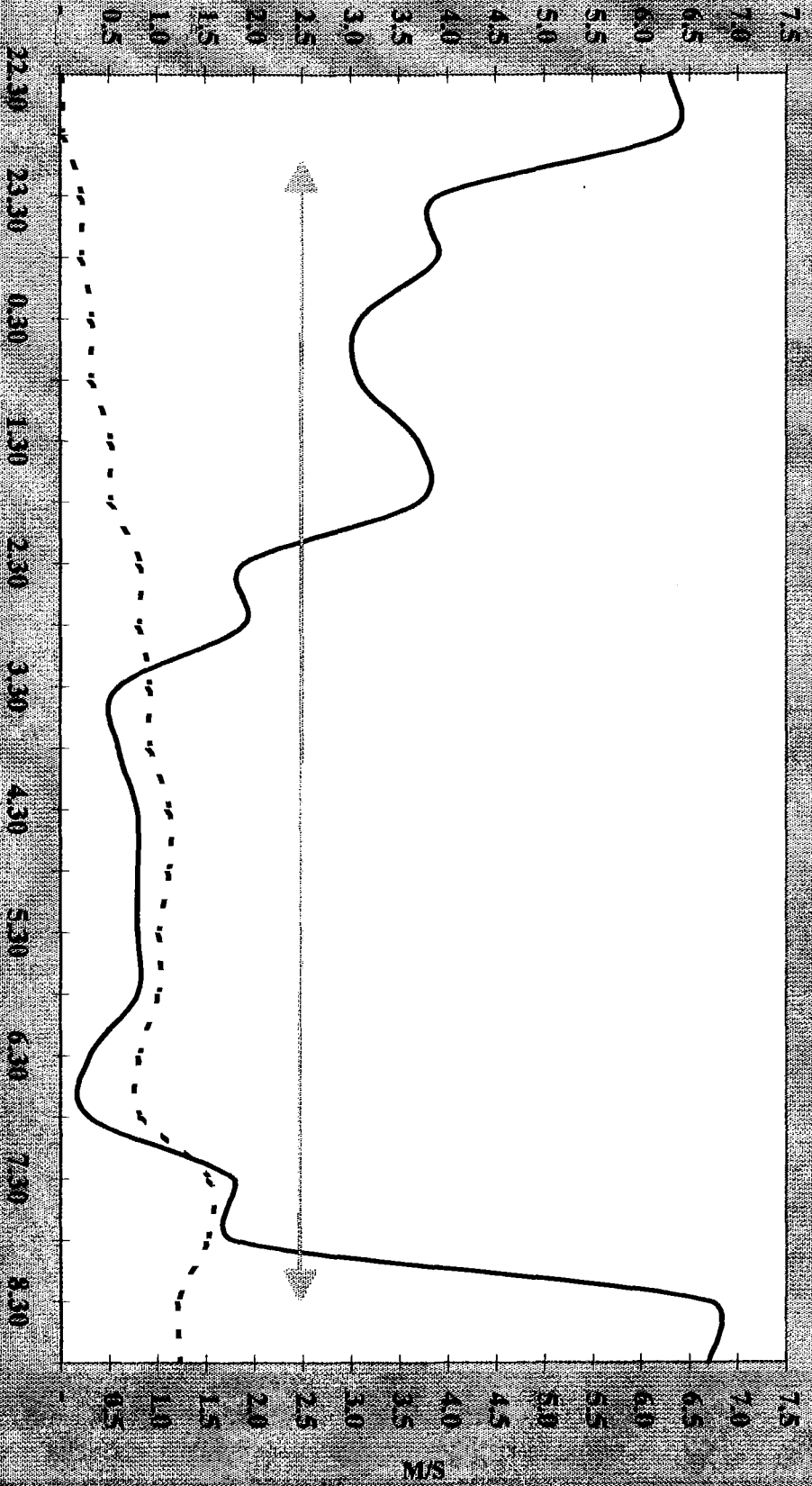


FRECUENCIA DE TEMPERATURAS MENSUALES HISTORICAS,  
 INIA LAS BRILLAS, 1972 - JUNIO 1997





### TEMPERATURA MINIMA Y VELOCIDAD DEL VIENTO HORARIA, 9 SEPT. 1996 FINA LAS BRUJAS



— °C  
- - - m/s

# CONTROL DE HELADAS EN FRUTALES (\*)

J.Soria, J. Pisano

En base a las estadísticas climáticas, los riesgos de daños por helada se constituyen en una constante para algunos fruticultores en parte o la totalidad de sus plantaciones o en ciertas variedades de algunas especies.

La temperatura a la que llega un órgano vegetal dependerá entonces de la temperatura del aire que le rodea. Esta a su vez está determinada por presencia o no de turbulencia en la zona. La topografía es el factor que define la propensión a daños por heladas en frutales. La modificación que imponen la presencia de cortinas, dirección del alomado de la plantación u otras barreras al drenaje de aire frío, pueden cambiar sustancialmente los valores de temperaturas tomados aún entre cortas distancias dentro del predio.

La condición del suelo con la que se llega a las fechas probables de heladas definirá a su vez la capacidad de ese suelo de liberar durante las horas de descenso de temperatura, cantidades de energía capaces o no de contrarrestar al menos parcialmente aquella disminución. Es así que el óptimo desprendimiento se da en suelo pesado, húmedo y compactado (mayor densidad específica). Al contrario, un suelo laboreado, al disminuir su densidad, aporta menor energía.

La presencia de vegetación por su lado intercepta durante las horas de sol aquella energía que de otra manera hubiera sido almacenada en el suelo durante el día, y asimismo, en las horas de la noche contribuyen a aumentar la transferencia térmica hacia la atmósfera, por lo que la energía acumulada se liberará en menor tiempo durante la ocurrencia de la helada.

La ocurrencia de aire en movimiento por encima de cierto nivel (alrededor 5 kph) ocasiona turbulencias capaces de mezclar capas de aire frío, con aquellas superiores que están a mayor temperatura, elevando la temperatura del aire y por lo tanto la de los órganos vegetales.

En la Tabla Nro. 1 se presentan las temperaturas consideradas umbrales críticos para algunos estados fenológicos en duraznero (Ballard et al. 1971)

---

(\*) La presente información no implica recomendación de ninguna de las alternativas planteadas, y debe ser considerada como elementos de juicio dentro de una evaluación técnica.

**Tabla No.1. TEMPERATURAS (°C) CRITICAS EN DURAZNERO (\*)**

	<u>Yema hinchada</u>	<u>Plena Flor</u>	<u>Cuajado</u>
Temp.letal 10%(media)	- 6.1	-2.8	-2.2
Temp.letal 90%(media)	- 15	-4.4	-3.9

(\*) Temperaturas que destruyeron el 10 % y 90% de las yemas de duraznero cv 'Elberta' luego de 30 minutos de exposición.

Los autores clasifican la lucha contra heladas en pasiva y activa.

**LUCHA PASIVA:** La que hace a la condición en que se encuentra el suelo a la fecha de ocurrencia de la helada.

**LUCHA ACTIVA:** En condiciones de riesgo de heladas, es la que logra un aumento de temperatura mediante incremento de energía para contrarrestar la disminución ocurrida por irradiación. Fuentes de esta energía son la combustión de materiales, el calor latente de fusión proveniente de agua aplicada sobre los órganos a proteger, y la mezcla de capas de aire más caliente con otras de menor temperatura ubicadas cerca de la superficie, mediante turbulencia (Ventiladores elevados) y elevación de aire frío (Sistema CIS).

La bibliografía establece las pérdidas de energía en una noche de helada entre 1.500.000 a 4.000.000 Kcal por hora y hectárea. El desprendimiento de energía a partir de hidrocarburos promedio se sitúa en las 10.000 Kcal por kg y el kg de leña proporciona 1.000 Kcal por kg. Experiencias en Argentina muestran que la combustión en base a gran cantidad de fuegos de pequeña capacidad (800-1000 por há) o menor cantidad pero de mayor capacidad (200 a 250 por há) se ha logrado una adecuada reducción del control de daños por helada. En el último caso, ya sea bolsas de 5 kg con aserrín impregnado en gasoil y otras mezclas o pilas de 25 kg de leña en cantidades de 200 a 250 por há han proporcionado un adecuado control.

En INIA Las Brujas se probaron distintos materiales para combustión: aserrín - viruta - cáscara de arroz - fueloil pesado - gasoil, en algunas de sus mezclas. Se tomó en cuenta lograr alternativas de menor riesgo ambiental. Es de hacer notar que en el caso de optarse por un manejo integrado la alternativa a considerar debe implicar riesgo cero o presentarse riesgo de heladas sólo cuando éstas revisten características de excepción, o directamente la zona debe estar clasificada como libre de riesgo para el cultivo frutal en cuestión o emplearse métodos que no impliquen la combustión a cielo abierto.

## **MATERIALES y METODOS**

Bolsas plásticas (tipo de residuos), 50x40x30 cm, 30 micrones, para contener el material a quemar.

Aserrín de eucalipto, de madera oreada.

Viruta de álamo, seca.  
Cáscara de arroz, seca.  
Fuel oil pesado.  
Gasoil  
Termómetro de mínima.  
Soplete y garrafa para encender los fuegos.  
Medidas de seguridad contra incendios.

Se efectuaron pruebas los días 6 de setiembre de 1996 y el 2 de julio de 1997. En la helada del 6/9/96 se probó viruta (a medio secar-húmeda) con agregado de aprox. 50 cc de gasoil por bolsa, para iniciar el prendido. Se colocaron una densidad correspondiente a 800 bolsas por há dentro de la nueva colección de durazneros y nectarinas, iniciando el fuego a las 03.00 horas con una temperatura del aire de -1.0 C registrado en termómetro de mínimas colocado a 1 m de altura. La dirección del movimiento de aire fue NE a SO, calmo. Las bolsas se colocaron en la entrefila, una por planta y se comenzaron prendiendo una de cada tres, o sea en una calle determinada se prendieron las bolsas nros. 1, 4, 7, etc. Al disminuir la emisión térmica de éstas, se encendieron las nros. 2, 5, 9 y así sucesivamente para mantener la emisión de energía y estabilizar la temperatura dentro del monte.

El 2/7/97 se probaron en condiciones de no helada diferentes mezclas, iniciando la combustión a las 09.00 horas en un terreno plano con césped corto. La dirección del viento era NO al SE con velocidad de 9 kph. Los tratamientos consistieron en combustión de 5 bolsas en cada uno de los tratamientos. Se registró peso de cada uno de los ingredientes por bolsa, cuyo peso se promedió. Ellas fueron colocadas una en cada uno de los ángulos de un cuadrado de 4 x 4 m y la restante quinta bolsa en el medio del lado E del cuadrado. Se registraron 5 mediciones de la temperatura del aire a intervalos de 10 minutos en el centro del cuadrado y fuera del mismo, ambas a 1.5 m de altura. Se promediaron cada serie de valores de temperatura dentro y fuera.

## **TRATAMIENTO 6/9/96**

1- 1.5 kg de viruta + aprox. 50 cc gasoil por bolsa, para inicio de la combustión.

## **TRATAMIENTOS 2/7/97**

- 2- 2 kg (aserrín 50 % + viruta 50 %) + 5 lt (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 6.5 kg.
- 3- 4.7 kg de aserrín + 5 lt (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 9.3 kgs.
- 4- 1.5 kg viruta + aprox 50 cc (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 1.55 kg
- 5- 4.5 kg aserrín + aprox 50 cc (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 4.6 kg
- 6- 3.3 kg (aserrín 50 % + viruta 50 %) + 5 lt gasoil= Total 7.8 kg
- 7- 1.1 kg cascara de arroz + 1 lt (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%) = Total 2 kg

- 8- 2.9 kg (aserrín 50% + cáscara de arroz 50%) + 3 lt (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 5.4 kg
- 9- 3.2 kg (aserrín 50 % + viruta 50 %) + aprox 50cc (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 3.3 kg
- 10- 2.8 kg (viruta 70% + aserrín 30%) + aprox 50cc (fuel oil pesado 30% + gasoil 70%)= Total 2.9 kg
- 11- 3.3 kg (aserrín 50% + viruta 50%) + 2 lt (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 5.1 kg
- 12- 3.3 kg (aserrín 50 % + viruta 50 %) + 3.5 lt (fuel oil pesado 30 % + gasoil 70%)= Total 6.4 kg

## **RESULTADOS y DISCUSION:**

La viruta empleada en el tratamiento 1 durante 1996 presentaba contenido de humedad no adecuado ocasionando dificultad en arder, por lo que algunos fuegos tuvieron que ser reprendidos (nuevo pasaje de soplete y movimiento de la capa superior del material). Posteriormente al cese de control de helada, fue necesario la aplicación de agua a zonas de maleza seca que tomaron fuego con las brasas remanentes de la noche anterior, lo que es efectivamente una limitación al uso del método en montes muy empastados.

Como se aprecia en la Tabla No. 2, en los tratamientos de 1997 la duración de la combustión es mayor en el 2 y 3 y 12 , con respecto a los restantes.

La menor emisión de humo espeso se dio en los tratamientos 4, 6 y 12.

Promedialmente, la elevación de temperatura de los tratamientos 2, 3 y 4 fue 3.8 C.

El aserrín empleado en 1997 provenía de madera parcialmente oreada, lo que supone una limitación parcial a la emisión de energía al derivar parte de ella a evaporar agua, bajando la eficiencia calórica.

La presencia de viento disminuyó la duración de los fuegos si los comparamos a la información de campo recabada en el exterior y la bibliografía sobre el tema, por lo cual un factor entre 1.5 y 2 debiera tentativamente ser aplicado a la duración de los tratamientos que efectivamente ardieron en 1997. La bolsa plástica ardió exteriormente en forma muy acelerada, si la comparamos a 1996 por efecto de la gran circulación de aire. Ello provocó que se desmoronara parte del contenido de la bolsa, aumentando así la combustión.

La disponibilidad de viruta es mucho más limitada que aquella de aserrín, lo que podría limitar la ejecución de los tratamientos que comprenden alto porcentaje de aquel material. El aserrín sólo forma una capa que limita parcialmente la combustión, si lo comparamos a viruta, que siendo más porosa, mejora las condiciones de combustión.

Si bien de gran disponibilidad, la cáscara de arroz no se comportó adecuadamente pues su combustión genera una capa que no permite nueva combustión. Asimismo su alto contenido en sílice disminuye su capacidad calórica. Su mezcla con aserrín aún conserva el comportamiento mencionado.

La densidad a la que se instalaron los tratamientos 2 al 12 es alta comparada con la bibliografía, por lo que deben probarse densidades menores en el entorno de 250 por há. El costo estimado del control de helada en base a 250 fuegos por há es presentado en la Tabla No. 3.

Tabla Nro. 2. INIA Las Brujas. Avances en el control de heladas. 1996 y 1997.

<b>6/09/96</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>Temp. dentro</b>	<b>Temp.fuera</b>	<b>Duración (hrs, min.)</b>	<b>Observaciones</b>
1	1.0	-1.0	1	Viruta algo húmeda. Dificultad en prender.

<b>2/07/1997</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>Temp. dentro</b>	<b>Temp.fuera</b>	<b>Duración (hrs, min.)</b>	<b>Observaciones</b>
2	15.4	9.5	4.10	Menos humo que en trat. 3.
3	14.5	10.5	3.49	Demora más en prender que trat 2.
4	10.0	8.5	0.25	Se consume rápido. Poco humo
5	sin observ.	sin observ.	nula	Se apaga.
6	sin observ.	sin observ.	2.03	Menos humo que trat. 2. Consume más rápido.
7	sin observ.	sin observ.	nula	Se apaga.
8	sin observ.	sin observ.	nula	Se apaga.
9	8.8	8.0	nula	Dificultad en arder, inc.c/ viento y 250 cc líquido comb.
10	9.5	9.0	nula	Se apaga.
11	sin observ.	sin observ.	nula	Se apaga
12	sin observ.	sin observ.	4 (estimado)	Menos humo que trat. 2, igual al 6.

**Tabla Nro.3. INIA LAS BRUJAS  
COSTOS ESTIMADOS POR HA. Y POR HELADA  
(EN BASE AL TRATAMIENTO 12)**

**Combustibles**

250 bolsas x 3.5 lts. de mezcla x bolsa = 875 lts.

875 lts. de mezcla x 30% fuel oil = 262.5 lts. x U\$S 0.13/lt. = U\$S 34.1

875 lts. de mezcla x 70% gas oil = 612.5 lts. x U\$S 0.46/lt. = U\$S 282

**SUB-TOTAL = U\$S 316.1**

**Materiales \***

250 bolsas de residuos x U\$S 0.042/bolsa = U\$S 10.5

**SUB-TOTAL = U\$S 10.5**

**Mano de obra**

Acarreo de materiales 2 personas	U\$S	52.6
----------------------------------	------	------

Preparación de mezclas y llenado de bolsas (2 personas x 2 días x U\$S 20/día)	U\$S	80
---	------	----

Distribución material en el campo (2 personas x 0.5 días x U\$S 20/día)	U\$S	20
--	------	----

Control de la helada (2 personas/ha. x U\$S 20)	U\$S	40
--	------	----

**SUB-TOTAL= U\$S 192.6**

**VARIOS**

Movimiento vehículo y tractor (1 tractor x 9 hrs. + 1 vehículo x 3 hrs.)	U\$S	10.4
---	------	------

(Termómetros, linternas, etc.)	U\$S	30
--------------------------------	------	----

**SUB-TOTAL= U\$S 40.4**

**TOTAL GENERAL= U\$S 559.6**

\* No se consideraron los costos de aserrín y viruta.



# **SISTEMAS DE PLANTACION DE DURAZNEROS EN ALTA DENSIDAD**

J.Soria, E.Disegna, J.Pisano, P.Rodríguez

**ANTECEDENTES:** La búsqueda de precocidad en la entrada en producción comercial ha llevado a incrementar la densidad de plantación y efectuar los ajustes a los métodos de conducción que permitan la máxima captación de energía solar, y faciliten los trabajos sobre la planta, tratamientos fitosanitarios y cosechas.

En Uruguay, a partir de la tecnología desarrollada en la Estación Experimental Las Brujas, se ha empleado para densidades medias de plantación, un sistema de conducción y poda en duraznero denominado Vaso Las Brujas o Vaso Moderno. Este sistema implica 3-4 líderes y poda de raleo casi exclusivamente, y ha interpretado la fisiología del árbol permitiendo precocidad y productividad cuando es aplicado correctamente. Permite una adecuada insolación del follaje y frutos, la seguridad de una renovación anual de ramas fructíferas y el aprovechamiento integral de todo el volumen de la planta con el mínimo desguarnecimiento de estructuras fructíferas instaladas sobre ramas importantes, prácticamente hasta el fin de la vida útil de la planta. En estos sentidos, se da la gran diferencia entre este tipo de plantas, a las que se ha llegado mediante una interpretación de su fisiología, y aquellas que anteriormente se conducían o se conducen inadecuadamente. En plantas mal conducidas las zonas de pobre iluminación, el desnudamiento de la parte media inferior del árbol, y la presencia de vegetación con crecimiento desbalanceado son puntos comunes, y determinan pérdida de productividad, de calidad de fruto, de eficiencia en los trabajos, y una disminución de la vida útil del árbol.

Al buscar mayor precocidad, el incremento de la densidad de plantación determina un ajuste de los métodos ya desarrollados en Las Brujas, pero no la sustitución de los conceptos-guía que se aplicaron.

## **MATERIALES Y METODOS:**

Plantación: Agosto 1996, plantas de 1 año.

Variedades: Duraznero 'Scarlet Pearl' y 'Summerprince'.

Portainjerto: Pavía Moscatel.

Diseño estadístico: Bloques con parcelas al azar, 4 repeticiones

Parcela: 25 m

Distancia entre filas : 5 m

---

TRATAMIENTOS	Distancia en la fila (m)	Densidad/há
Eje central	1	2000
Eje central	2	1000
Epsilon	1.5	1333
Palmeta libre	2	1000
Vaso Las Brujas 2 brazos	1.5	1333
Vaso Las Brujas 3 brazos	2.5	800

### Breve descripción de los sistemas empleados (diagramas en anexo)

**EJE CENTRAL:** La poda a la plantación es de pequeña a nula. El eje central es permanente, y las brindillas están distribuidas en los 360°, distanciadas entre ellas 20-40 cm, más largas y vigorosas en la base de la planta y cada vez más cortas hacia el ápice.

Las ramas de producción de fruta se encuentran insertas directamente sobre el eje central, y según la densidad de plantación, se pueden ubicar cortas estructuras permanentes-temporales en la parte media-basal de la planta.

Dos aspectos de significativa importancia en este sistema son la relación de diámetros entre eje central / ramas laterales y el adecuado número de cortes de poda sobre el eje para obtención de reemplazos.

**EPSILON:** Consiste en un árbol de tronco corto, de no más de 40 cm, del cual nacen dos ramas principales, en forma perpendicular a la fila de plantación.

Sobre estas ramas principales se ubican pisos o ramas laterales, separadas 80 cm a 1 m entre sí. El mantenimiento de las estructuras bajas del árbol, permite conservar una producción cerca del suelo, y frenar el desarrollo del árbol en altura.

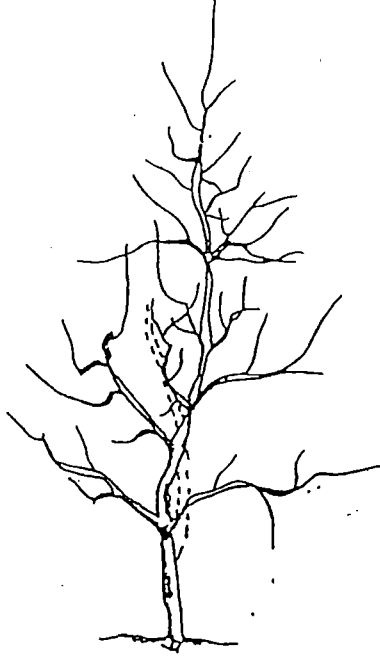
Se busca que la planta no supere los 3 m de altura, de manera tal que la mayoría de las operaciones como poda, raleo y cosecha se puedan realizar desde el suelo. No obstante, este sistema permite mecanización de algunas tareas

**PALMETA LIBRE:** Esta constituida por un eje principal sobre la cual se ubican irregularmente brazos inclinados aproximadamente 45°-50°. La plantación implica no poda de la planta en su eje y la remoción de sólo algunas de las ramas anticipadas. Mediante podas en verde e invernal se dirige el desarrollo de la planta en el sentido de la fila los primeros años y luego la planta desarrolla volumen en dirección perpendicular a la fila. El sistema en el 1er y 2do. año puede necesitar algún tipo de apoyo.

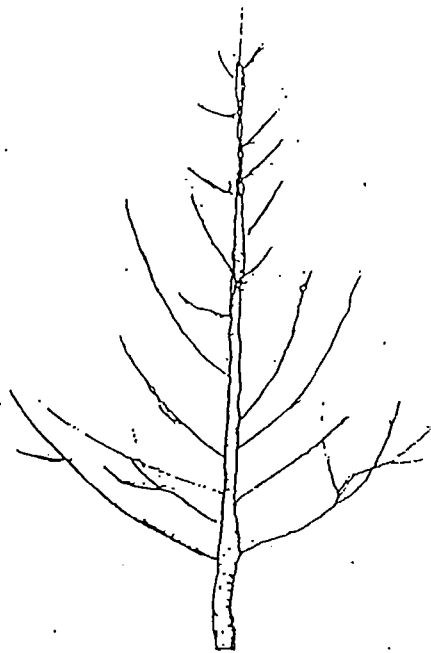
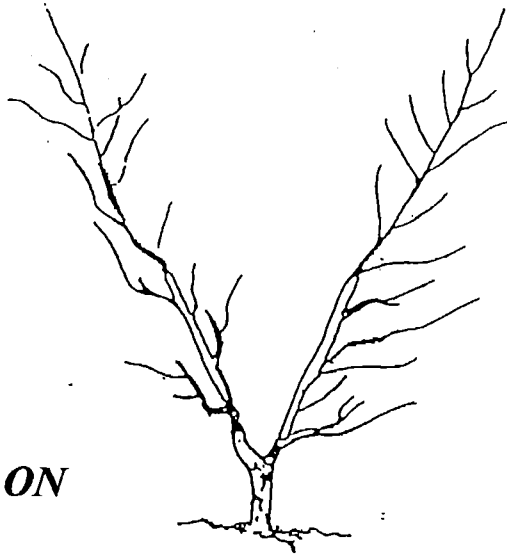
**VASO LAS BRUJAS O VASO MODERNO (Con 2 y 3 líderes):** Se trata del vaso desarrollado en Las Brujas para durazno y manzana, que según la densidad de plantación consta de dos a 4 líderes o ramas principales. Los líderes tienen que estar insertos

alternadamente en el tronco y al aumentar la densidad de plantación, su verticalidad asegura mínimo sombreado a las zonas inferiores del árbol y un crecimiento vegetativo equilibrado, con mínima aparición de ramas desequilibradas en el centro del árbol. Sobre éstos líderes se ubican otras ramas secundarias o pisos, constituyendo un conjunto equilibrado, en el que los situados más abajo alcanzan mayor tamaño que sus inmediatos superiores. Se plantea entonces una conicidad en cada uno de los sectores de la planta y de ella en su conjunto.

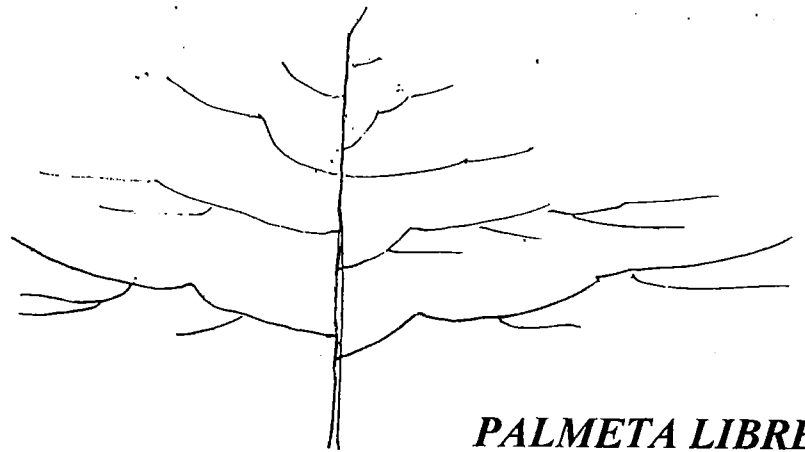
Las brindillas de producción pueden ubicarse tanto en los líderes como en las ramas secundarias o pisos.



***EPSILON***



***EJE CENTRAL***



***PALMETA LIBRE***



***VASO LAS BRUJAS***