

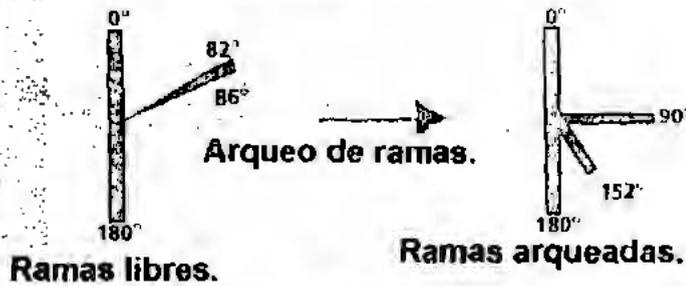
Del arqueado de ramas

El arqueado de las ramas es un medio simple y eficaz para obtener una rama frutal ideal en ARCINA (FERCER).



Al observar un árbol viejo de variedades vigorosas se obtienen abundantes flores en ramas de calibre bajo a medio y bajo la horizontal

Representación esquemática de ramas bajo la horizontal después del arqueado.



Efectos del arqueado

Crecimiento vegetativo: →

Floración: →

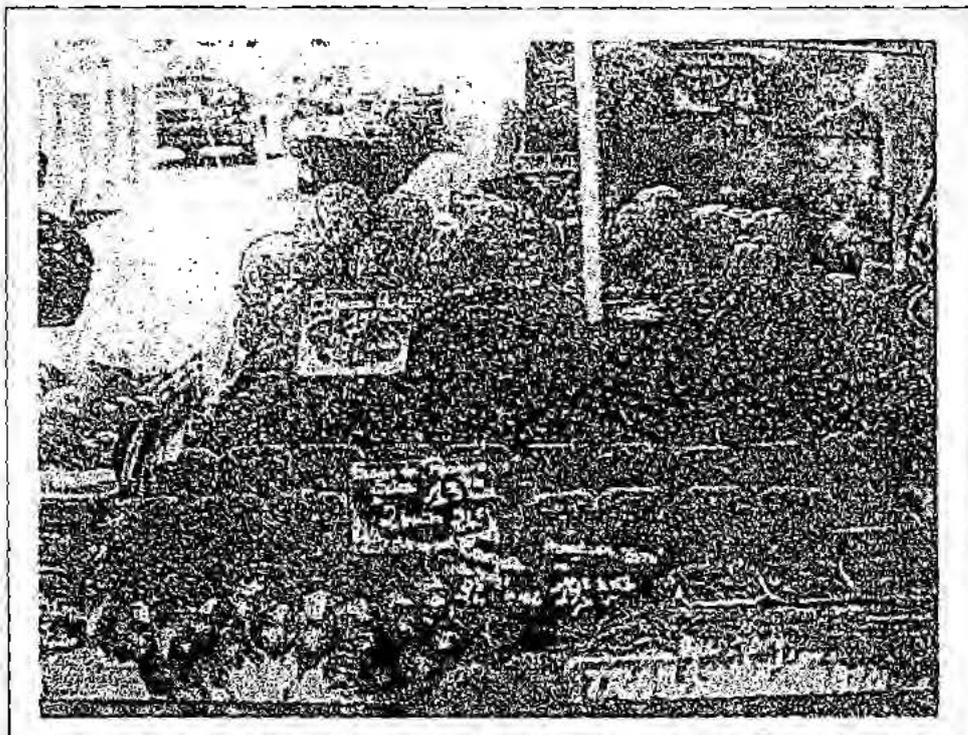
Producción: →

Calibre del fruto: ↔



Perspectivas del cerezo en el Sur de Chile

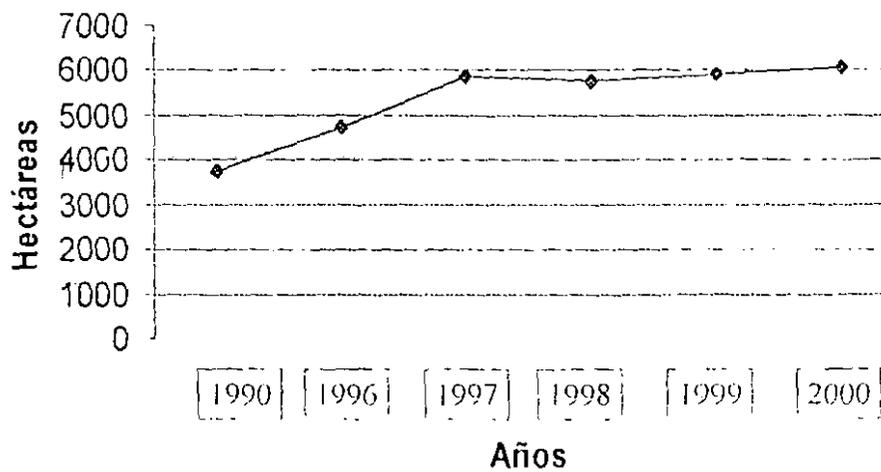
Jean Paul JOUBLAN



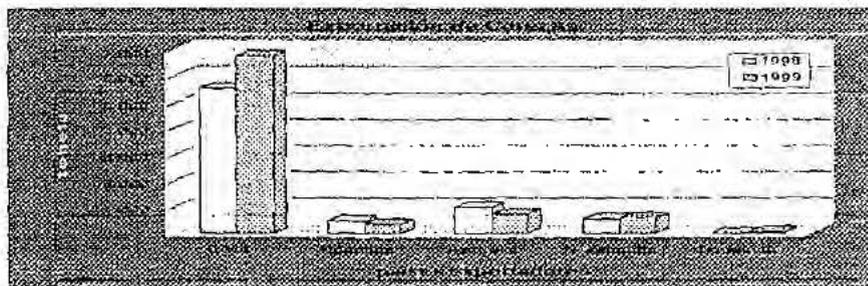
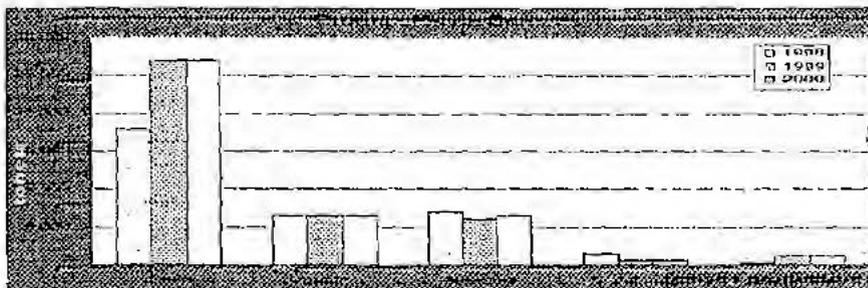
Producción mundial de cerezas

	Total mton	Sólo cereza Dulce mton
Unión Europea:	655	525
Europa. Central y Orient	750	285
Norte-América:	330	178
Otros H. Norte:	585	440
Hemisferio Sur:		42 (2,7%)
Total:	2.370	1.478

Superficie cerezos



COMPETENCIA DIRECTA PARA CHILE EN EL HEMISFERIO SUR.



Sr. Patricio Toro H.
Sr. Andrés Hedera D

PAISES	Producción de Cerezas			Exportaciones de Cerezas		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Chile	18.000	27.000	27.000	5.546	6.816	-
Argentina	6.500	6.500	6.500	464	338	-
Australia	6.985	6.020	6.500	980	711	-
N. Zelandia	1.350	600	600	530	578	-
Sudafrica	212	1.114	1.200	4	51	-

fuelle: F.A.O.

Sr. Patricio Toro H.
Sr. Andrés Hedera D

países	Producción de Cerezas			Exportación de Cerezas		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Estados Unidos	191.400	207.740	203.600	30.593	36.016	
Canada	5.275	4.475	4.437	282	233	
total	196.675	212.215	208.037	30.875	36.249	

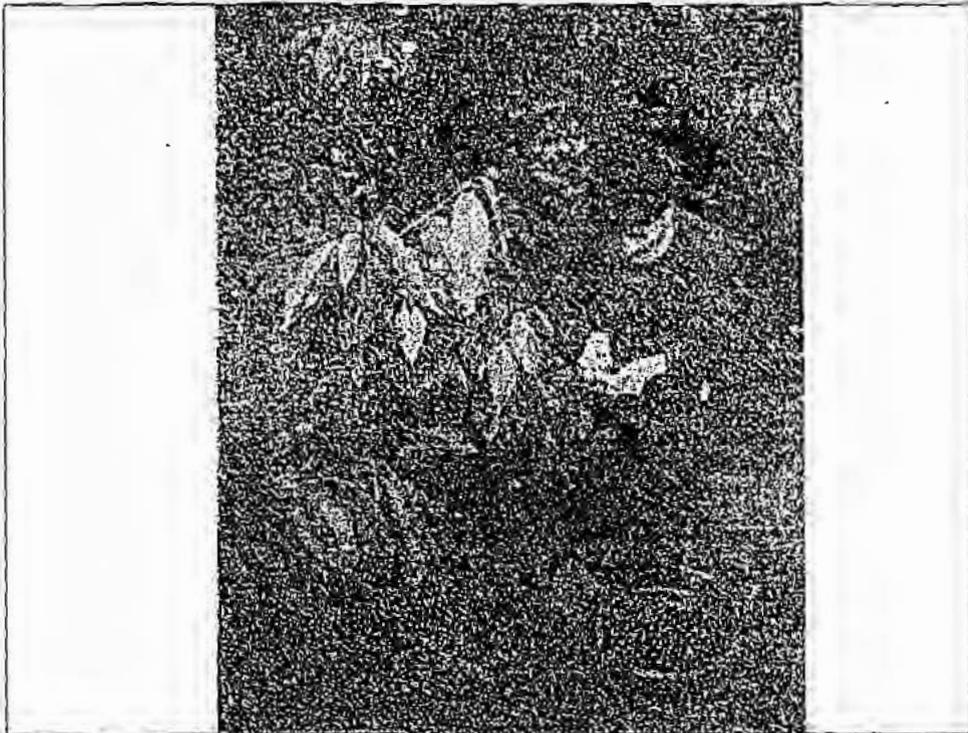
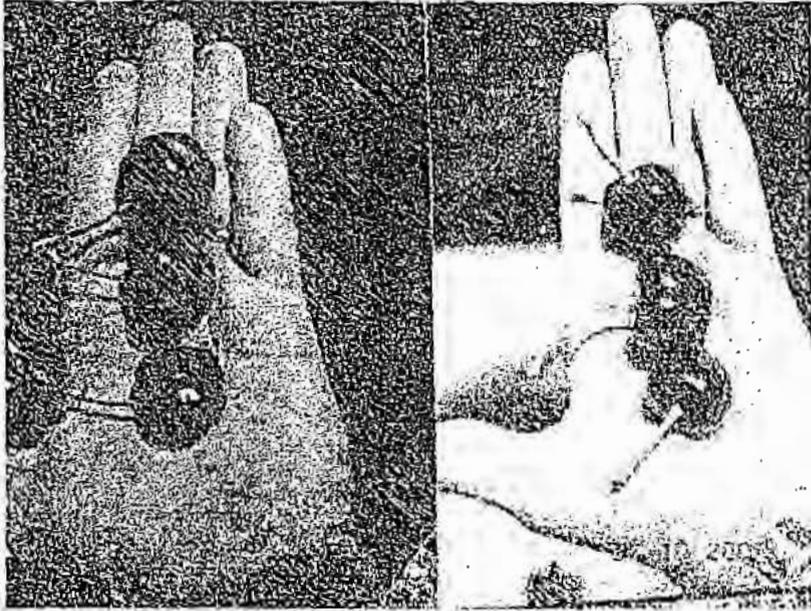
fuente: F.A.O.

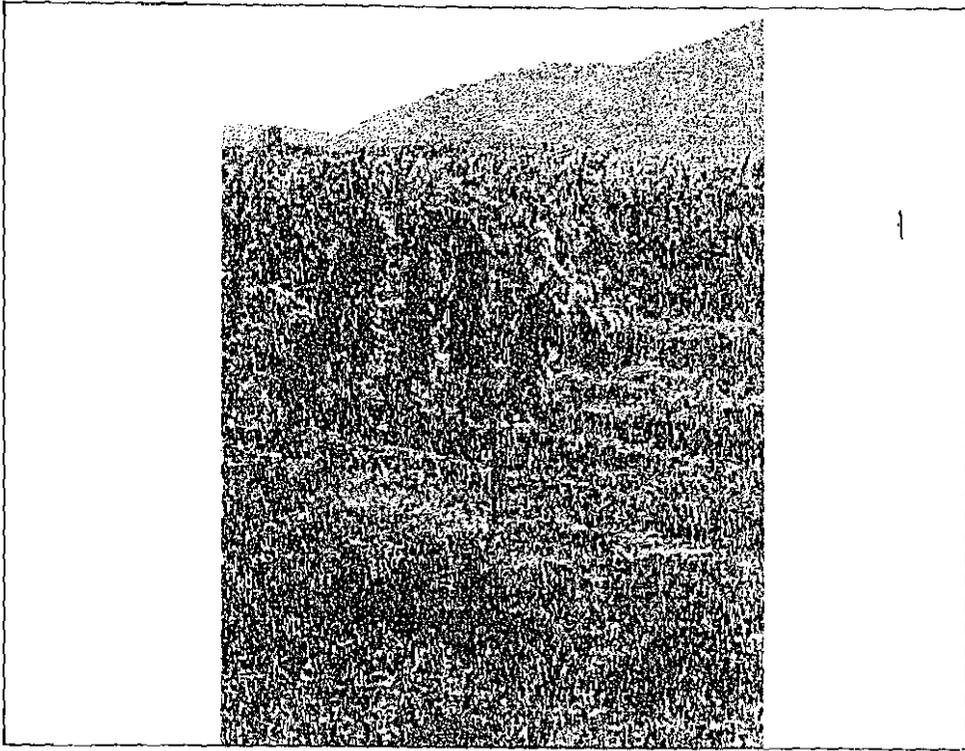
Sr. Patrick Toro H.
Sr. Andrés Herrera T.

Precio pagado consignación: US\$ 13/caja 5,6kg bruto

Calibre	Van	Bing
21-23 mm	1.2 US\$	2.0 US\$
23-25 mm	2.0 US\$	3.0 US\$
> 26 mm	3.0 US\$	4.0 US\$

Mejorar aspectos técnicos





Intensificación de los huertos

Patrón	Dist. entre hilera m	Dist. sobre hilera m	Densidad plantas
Tabel	4,5 a 5,0	1,5 a 3,0	550 a 1500
Maxma 14	5,0 a 6,0	3,0 a 5,0	285 a 660
Colt	6,0 a 7,0	3,0 a 7,0	238 a 330
Pontaleb	6,0 a 7,0	6,0 a 7,0	178 a 280
SL 64	6,0 a 8,0	6,0 a 7,0	178 a 280

Summer, 1999

DISTRIBUCIÓN COSECHA DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES DE CEREZAS EN EL MUNDO												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
HEM. SUR												
Chile												
Argentina												
Nueva Zelanda												
Australia												
NORTEAMÉRICA												
Estados Unidos												
Canadá												
EUROPA												
España												
Alemania												
Italia												
Francia												
Grecia												
MEDIO ORIENTE												
Turquía												
Irán												
Libia												
Siria												
LEJANO ORIENTE												
Japón												
China												

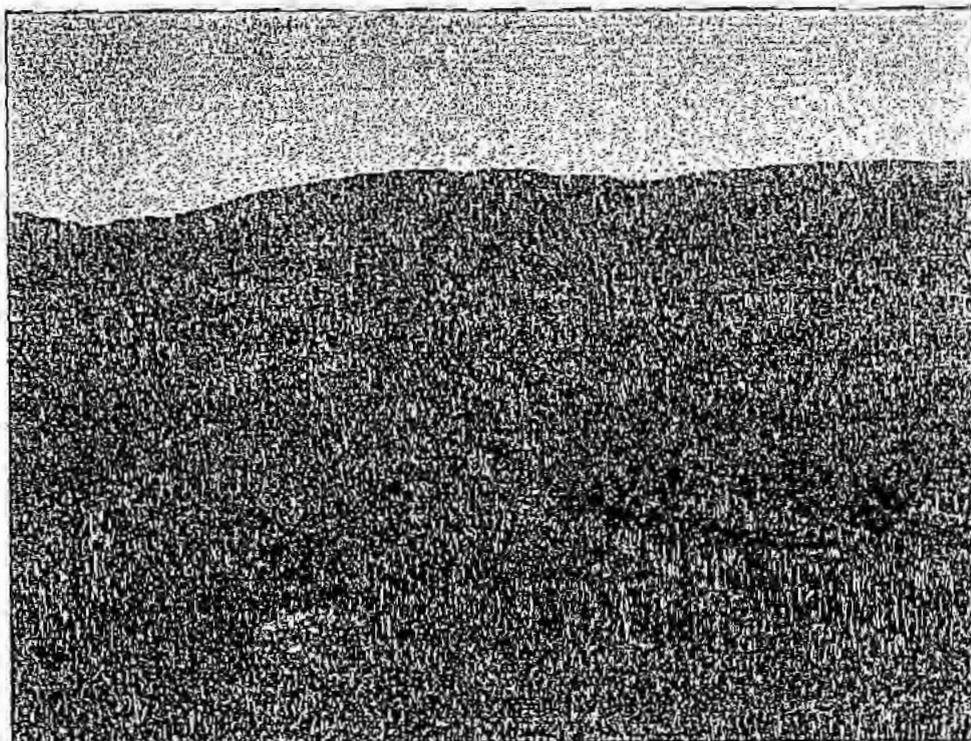
Sr. Patricio Toro H.

Sr. Andrés Hederra D

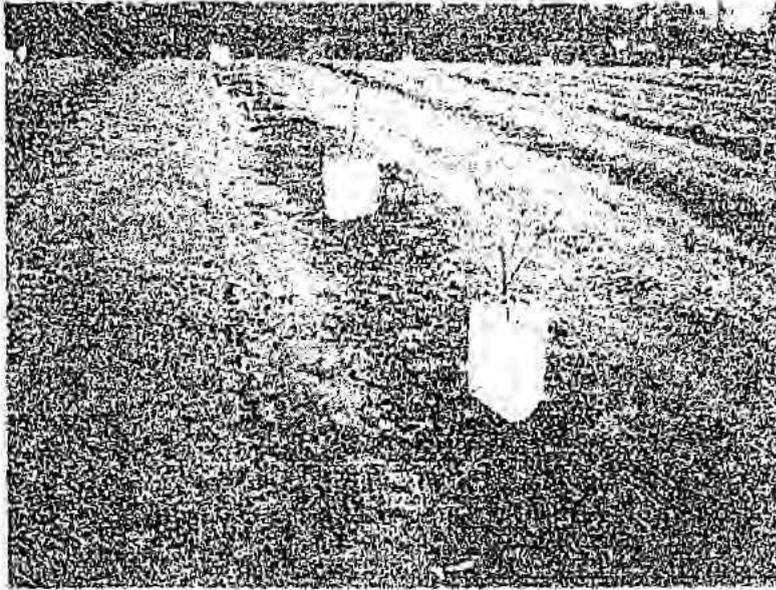
**COMPARACIÓN DE TARIFAS DE FLESTES AÉREOS DE EXPORTACIÓN
para envíos de Cerezas**

Desde destinos	Chile		Bs. Aires	
	US\$ /Kg	cjs 5,6 kb	US\$ /Kg	cjs 5,6 kb
Madrid / Paris	2,50	14,00	1,50	8,40
Londres	2,50	14,00	1,80	10,00
Hong Kong/Taiwan	3,20	17,90	2,40	13,40
Miami	1,50	8,40	0,95	5,30
Los Angeles	1,60	9,00	1,40	7,90

* Fuente: Tasa H.
de Aduanas (1987/1988)

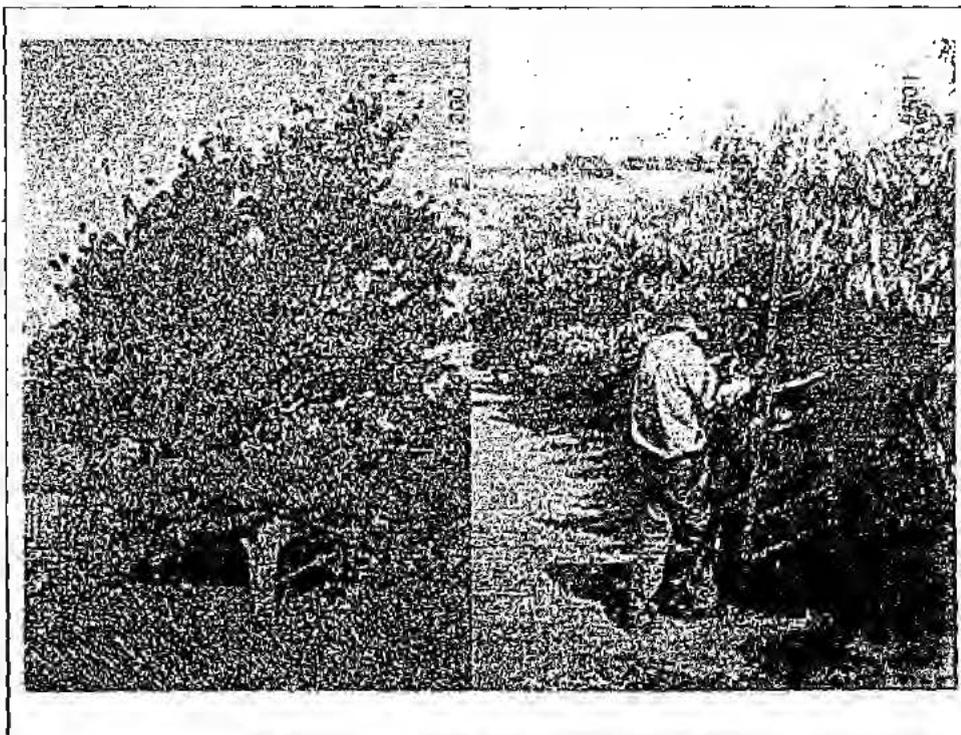


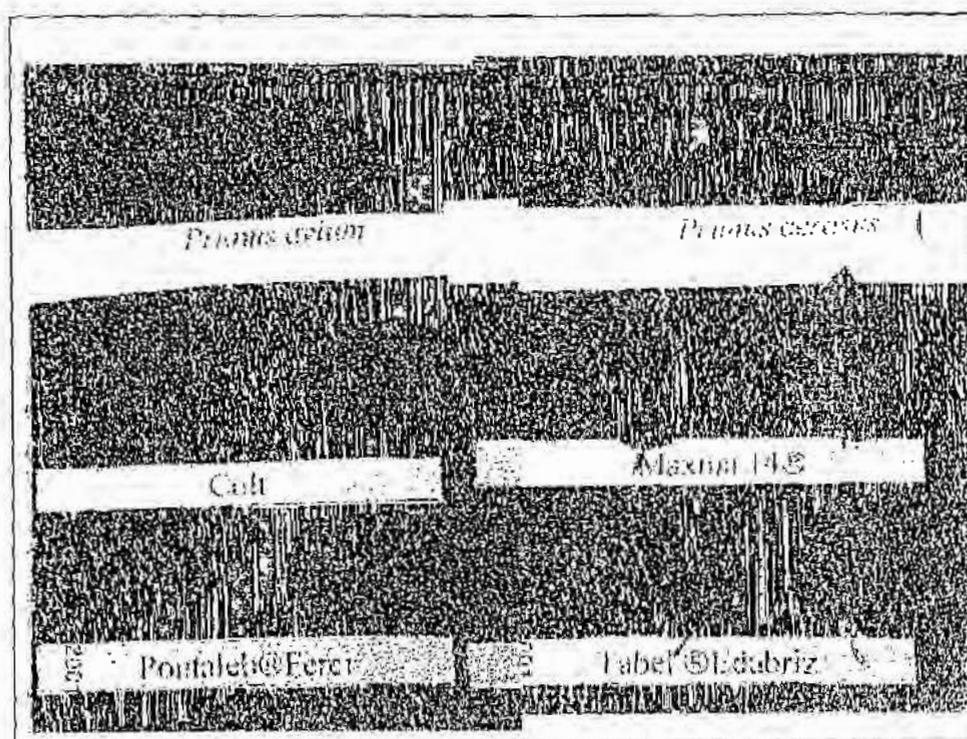
ENSAYO OSORNO



Portainjertos para el Sur de Chile

Jean Paul JOUBLAN





FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : TABEL © EDABRIZ.

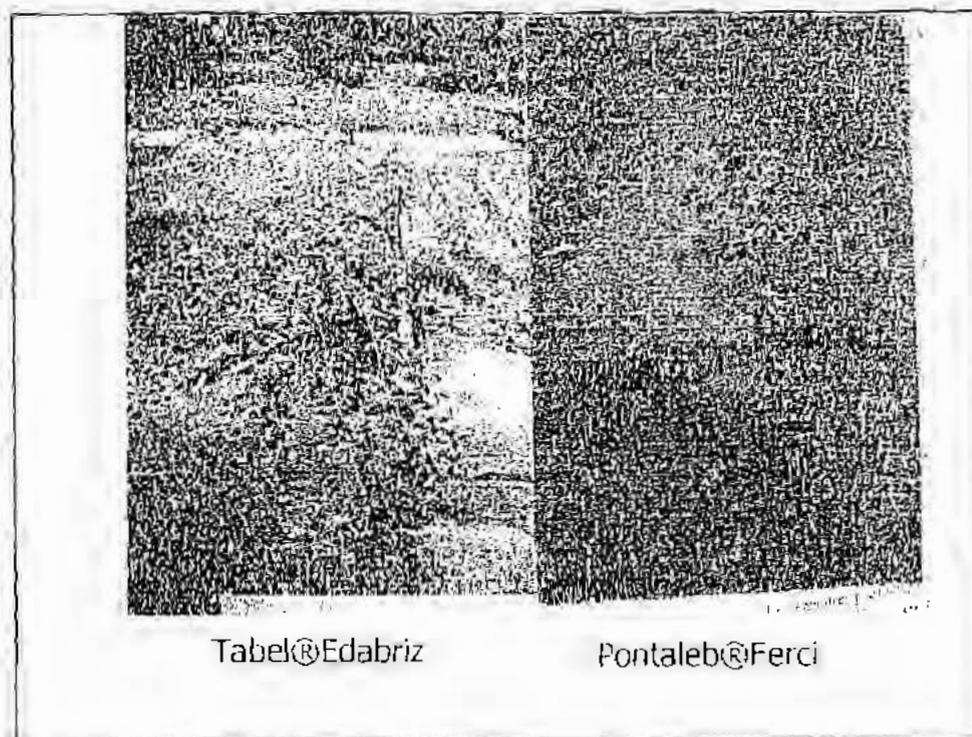
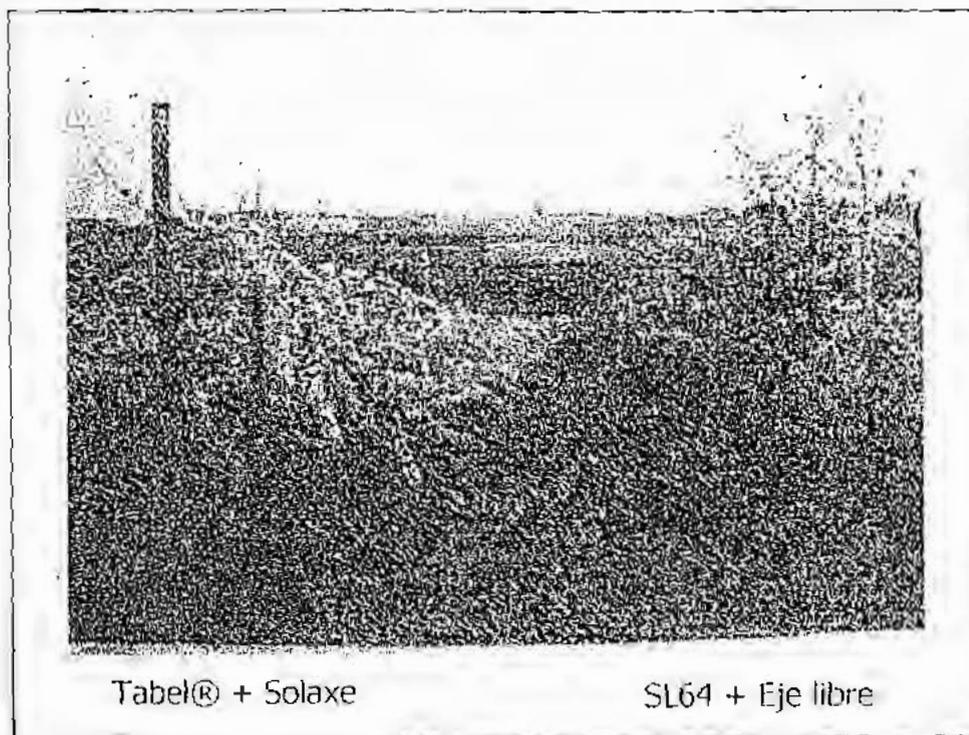
ORIGEN BOTÁNICO: selección de P. Cerasus, origen IRAN.
Introducción INRA.

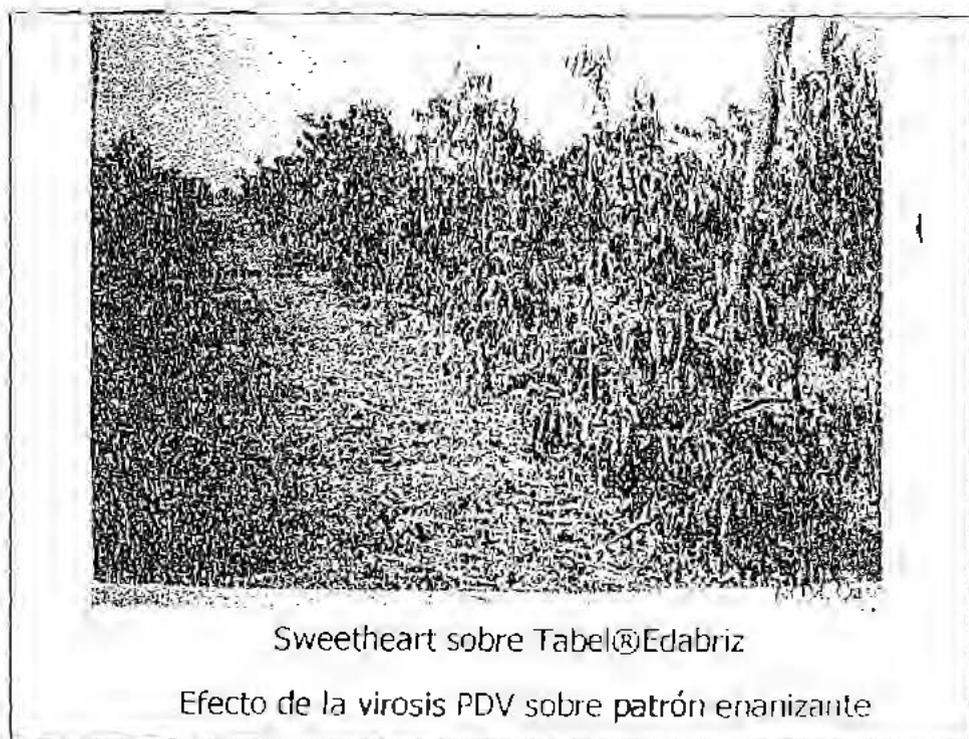
EDITOR: Viveros Requinoa

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor medio.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: in vitro, enraizamiento.

CONCLUSIONES : verdadero portainjerto enanizante, está en la base de la renovación del cultivo del cerezo, pero como todos los portainjertos enanizantes, requiere especial cuidado. Requiere de suelos de **buena calidad**, **plantas libres de virus** y se recomienda en climas más fríos y húmedos que la zona central de Chile. Podría probarse de Chillán al sur. Muy sensible al pulgón negro y los virus (PDV, PNRSV) provocan su muerte. Exigente en cuanto a fertilización, riego, estructura de sustento.







Tabel® Con problema de anclaje por viento

FICHA DE PORTAINJERTO

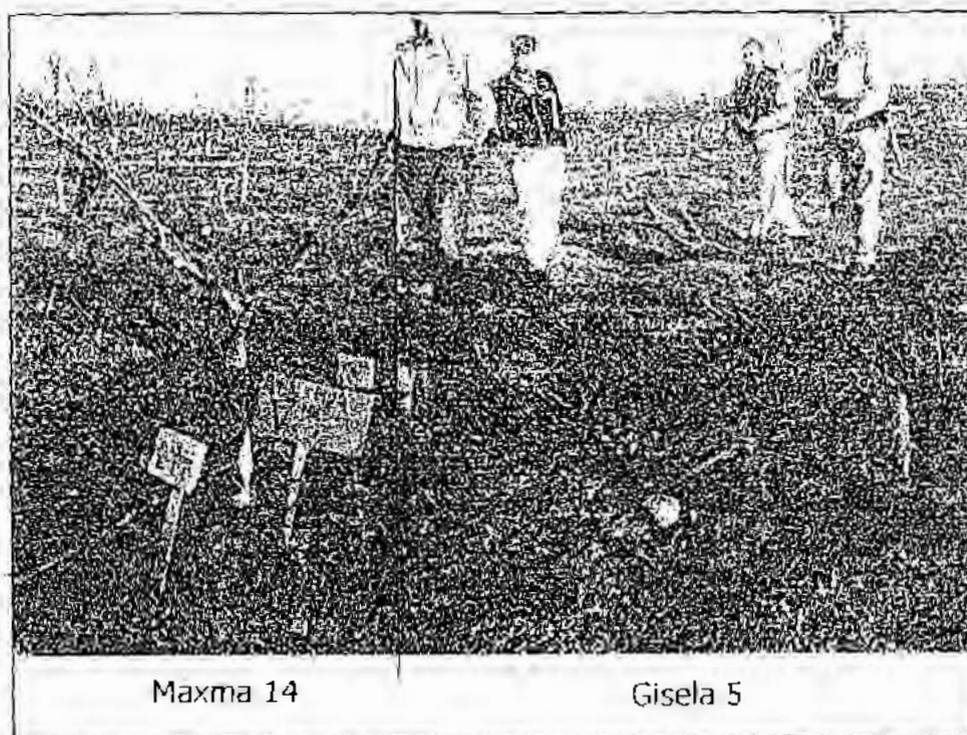
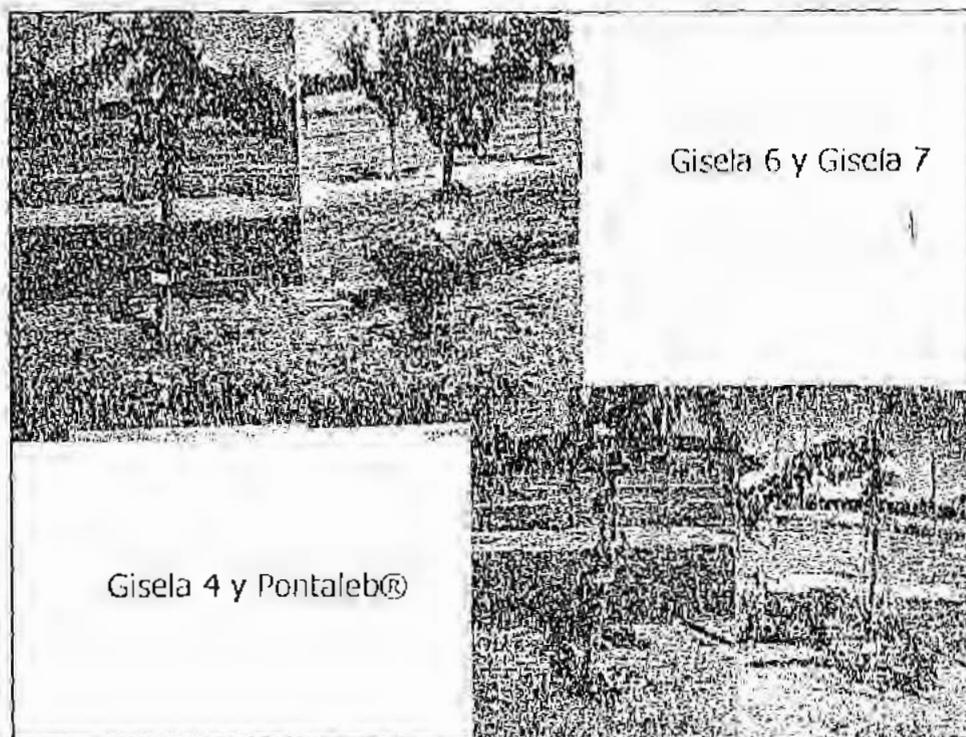
NOMBRE : Gisela 6

ORIGEN BOTÁNICO: *Prunus cerasus* "Schatten-morelle" x *P. canescens*

OBTENEDOR : Universidad de Justus Liebig de Giessen

CARACTERÍSTICA DEL PATRÓN: 60%

CONCLUSIONES : Portainjerto interesante, tiene buena resistencia a la agalla del cuello, a asfixia. Tolerante a virus. Muy precoz y productivo. Es uno de lo patrones con proyección desde Chillán al sur. Es compatible con todas las variedades.



FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : MAXMA DELBARD ® 14 (MM 14).

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico Mahaleb x Merisier.

OBTENEDOR : Lyle BROOKS (Oregon).

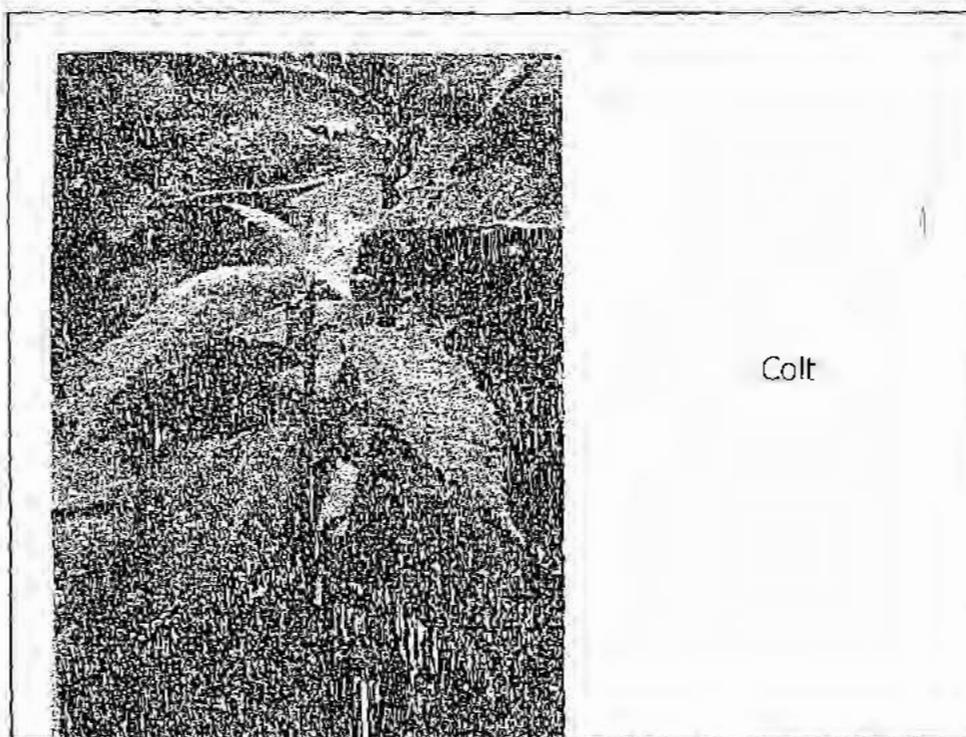
EDITOR : Viveros Requinoa (Chile)

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor mediano a bueno.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: in vitro, muy buena aptitud.

CONCLUSIONES : Un excelente portainjerto, muy polivalente. Algunos casos de *Phytophthora* este año. No en suelos pesados (asfixia radicular) y no presenta sierpes. 250 a 420 (6x4m) plantas/ha (667 en condiciones particulares). Se puede conducir en-eje. Induce a una sensibilidad de la planta a presentar deficiencia de Magnesio. Muy buen calibre. Vigorizante al principio.





FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : COLT.

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico *Avium* x *Pseudocerasus*

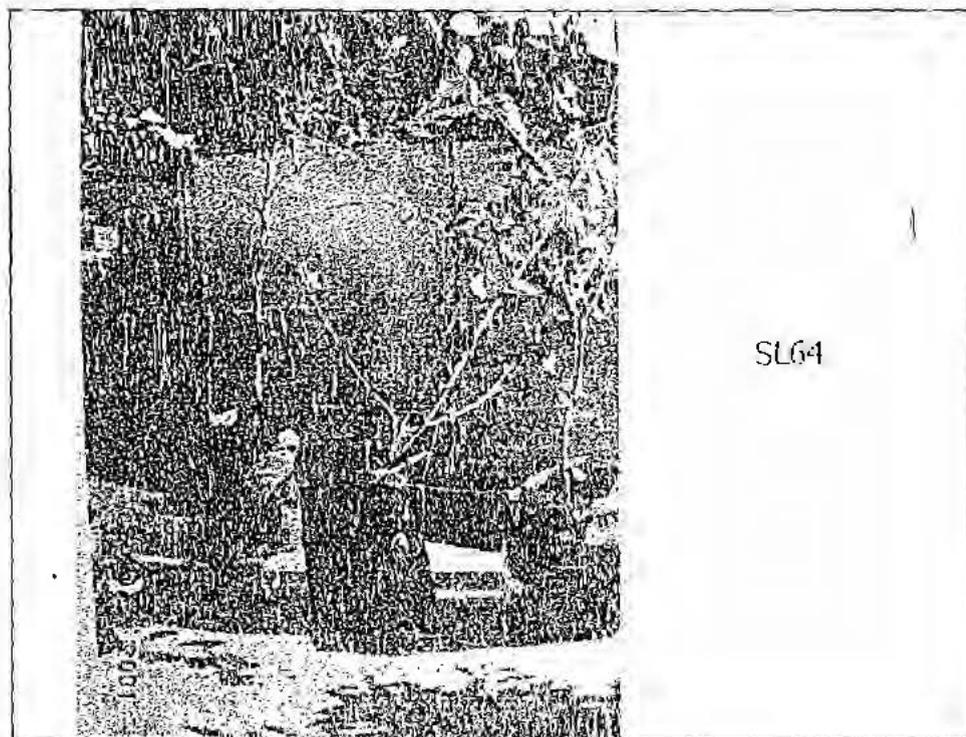
OBTENEDOR O EDITOR: East Malling (Inglaterra). Agromillora.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor medio.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: - In vitro.

- Vegetativa invernal.

CONCLUSIONES : anunciado como "enanizante", en realidad puede actuar como vigorizante. Su sensibilidad a la sequía y al *Agrobacterium* lo van a sentenciar, pero su desempeño en huerto sigue siendo interesante. Con plantas provenientes de cultivo "in vitro" y en suelos sin problemas no se debieran presentar problemas. Conducción podría ser multieje.



FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : SL 64.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. mahaleb* (Santa Lucía).

OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia.

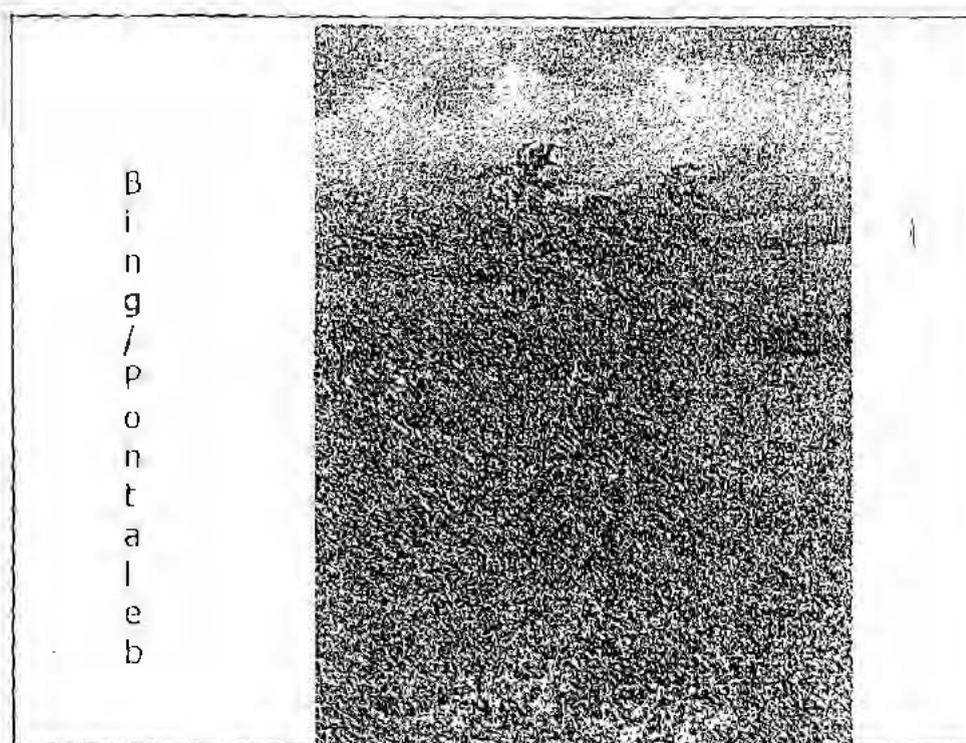
CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigoroso. Mahaleb de hojas pequeñas.

METODO DE MULTIPLICACIÓN:

- Vegetativa – estaca leñosa, herbácea) + método INRA con estacas semi – herbáceas de extremidades.

- In vitro.

CONCLUSIONES: SL 64 es el patrón de referencia; dentro de la gama de los vigorosos, su polivalencia y compatibilidad total constituyen sus puntos fuertes. –10% F12/1. Muy buen calibre.



FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : SL 405 FERCI® PONTALEB.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. mahaleb*, autofecundado.

OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia - Viveros Requinoa Chile.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigoroso, hoja pequeña, ligeramente enroscada.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: obtenido por autofecundación, semilla relativamente homogénea.

CONCLUSIONES: procedente de un trabajo de mejoramiento (consanguinidad), es un portainjerto de semilla, homogéneo, inductor de una fructificación rápida. Está en curso de confirmación en Francia. Es uno de los portainjertos más utilizados en las últimas plantaciones en Chile. De excelente calidad en la zona central. Tiene buenas perspectivas en las zonas del secano y en suelos de texturas livianas. Una conducción en multieje se adapta bien a este patrón. Fácil de propagar y sano. Muy Buen Calibre

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : CAB 6P.

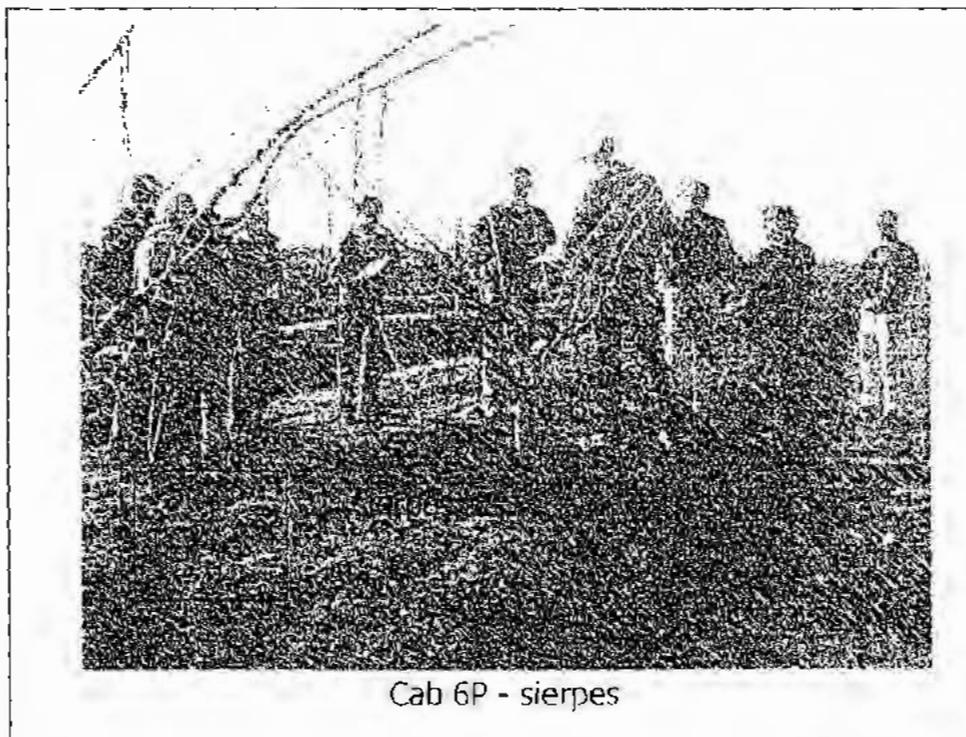
ORIGEN BOTÁNICO: SELECCIÓN CLONAL DE "Marasca di Vigo" (*Prunus cerasus*)

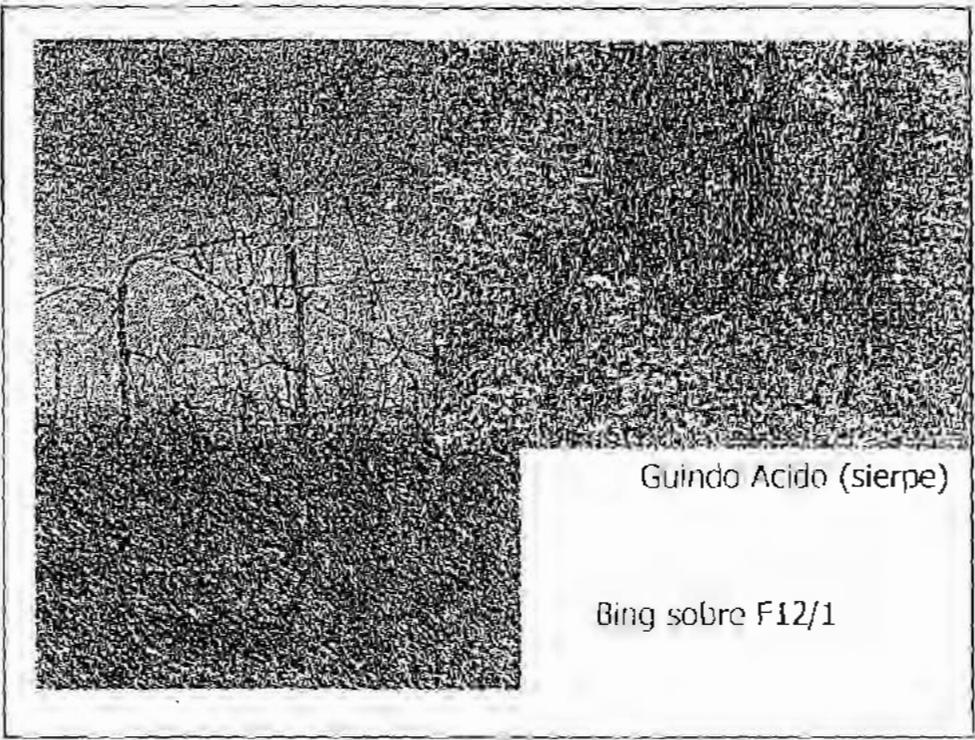
OBTENEDOR : ADARA : obtenido en Bolofia (Italia)-
Agromillora Sur

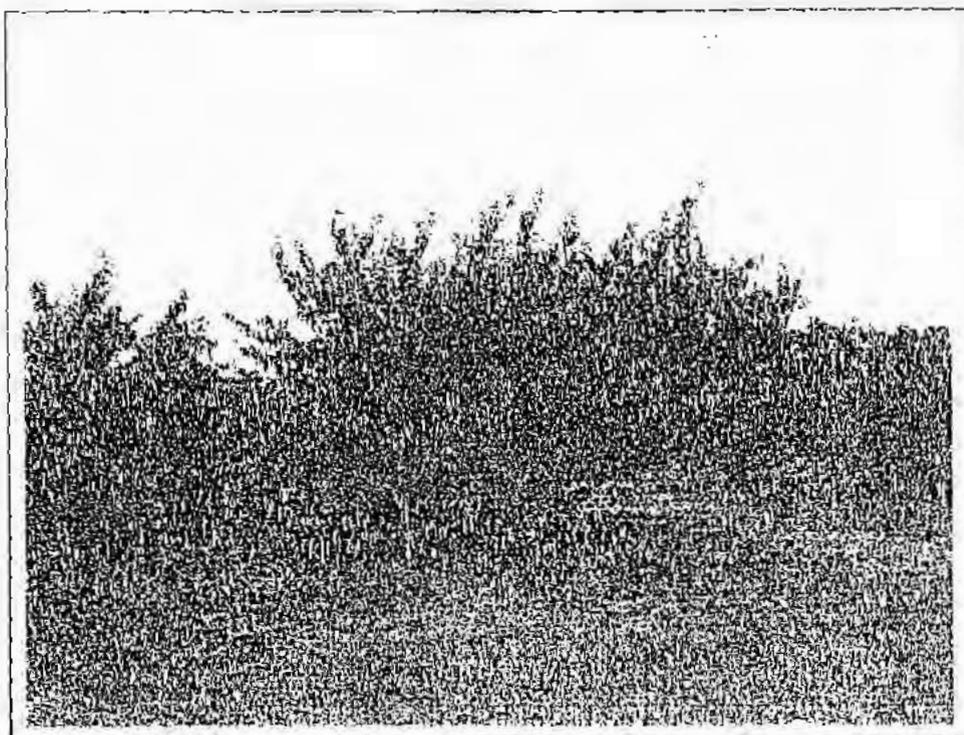
CARACTERÍSTICA DEL PATRÓN: similar a COLT (80 a 90%)

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: micropropagación y estaca
herbácea

CONCLUSIONES : Portainjerto interesante pero presenta el
problema de sierpes en abundancia, es poco sensible a la
agalla del cuello, tolerante a la asfixia y a verticillium.







FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : F 12-1.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. avium*

OBTENEDOR O EDITOR: East Malling (Inglaterra).

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: gran vigor.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: vegetativo (acodo, raíz *in vitro*), a veces semilla

CONCLUSIONES : habiendo sido utilizado por mucho tiempo, fue abandonado por su nivel de vigor, su fructificación tardía, su aparición de sierpes y su gran sensibilidad a las agallas. Homogéneo en huerto (salvo semillas). En EEUU se utiliza mucho incluso hoy en día, sobre todo por la inducción de buenos calibres de los frutos



Portainjertos Aconsejados, Distancias de Plantación y Formas de Conducción.

Portainjerto (Especie)	Nivel de Vigor	Distancias Aconsejadas	Rapidez de Fructificación	Necesidad de Riego	Sensibilidad	Medianamente sensible a	Poco sensible a	Observaciones
COLT (Híbrido intersp.)	70 a 80 %	6 x 6 m	5 años	Deseable	Sequía Agallas	-	-	Buen comportamiento en suelos pesados. Atención con calibra.
MAXMA 14 (Híbrido intersp.)	50 a 60 %	6 x 5 m	4 a 5 años	Necesario	-	Sequía	Calcárea	Partida rápida, reducción de vigor después. Poda severa.
TABEL (Pr. cerasus)	21 a 40 %	5 x 2.5 m	4 años	Obligatoria	Sequía Calcárea (8%)	-	-	Exigente en fertilización, agua, poda. Verdadero enarrijante.

Jacques L'Evêque, 2000

Portainjertos Aconsejados, Distancias de Plantación y Formas de Conducción.

Portainjerto (Especie)	Nivel de Vigor	Distancias Aconsejadas	Rapidez de Fructificación	Necesidad de Riego	Sensibilidad	Mediamente sensible a	Poco sensible a	Observaciones
F 12-1 (Pr. Avium)	100%	7 x 7 m	7 a 8 años	Moderada	Agallas	Asfixia, Sequía, Calcárea, Pudrición	Frio Invernal	Sierpes, Fruta de buena calidad.
SL 64 (Pr. mahaleb)	80 a 90 %	7 x 6 m	5 a 6 años	Moderada	Asfixia	-	Calcárea, Sequía, Agallas	Frutas = Calidad, Portainjerto de base.
SL 405 (Pr. mahaleb) PONTALE B	80 a 90 %	7 x 6 m 6 x 6 m	4 a 5 años	Moderada	Asfixia	-	Calcárea, Sequía, Agallas	Rápida entrada en producc. Multiplicación por semillas.

Instituto Forestal, 2000

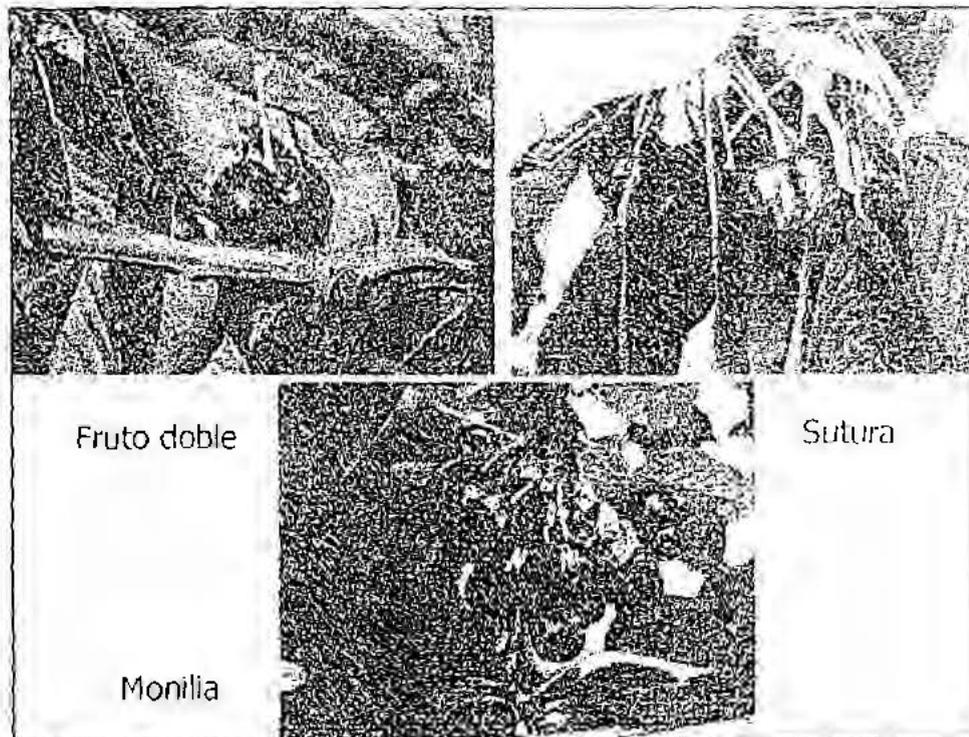
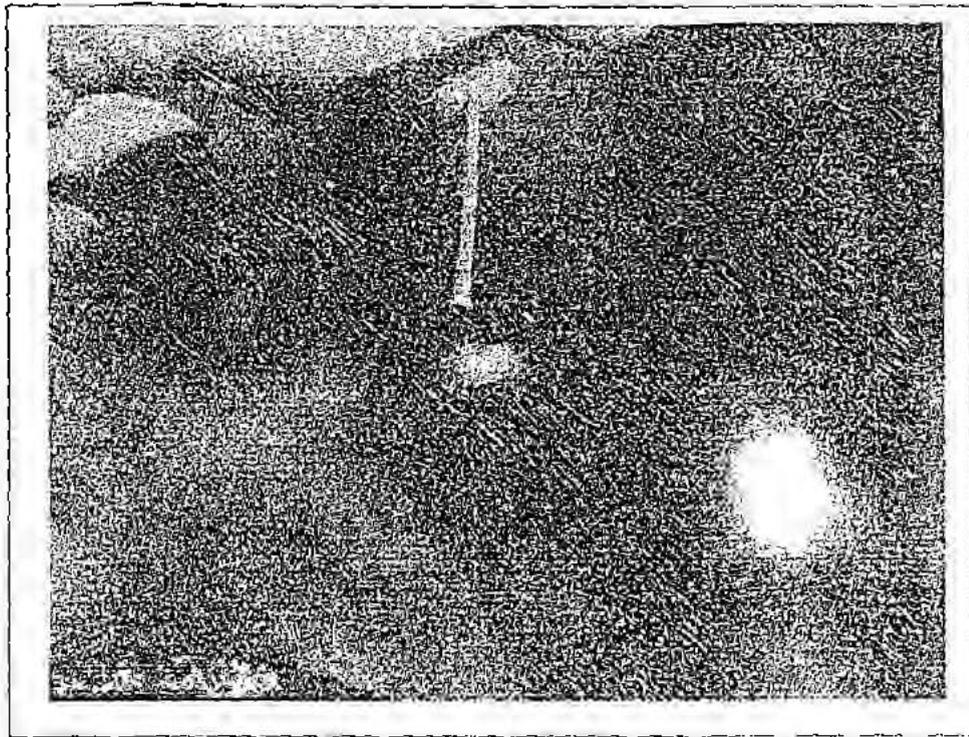
Portainjerto	Sistemas de Flujo ¹	Ejemplos de Formas ²	Distancias de Plantación		Árboles/ha
			Entre Hileras	Sobre Hileras	
Merisiers Pontaris® Fercadeu	Semi peitoral (3,5m)	Vaso abierto	7 - 8 m	6 - 7 m	178 - 238
SL 64	Semi peitoral (3,5m)	Vaso abierto	7 - 8 m	5 - 6 m	208 - 285
Pontaleb® Ferci SL 405	Elevado >3,5m	Vaso expandido	6 - 7 m	5 - 6 m	238 - 333
	Semi peitoral (3,5m)	Vaso abierto	6 - 7 m	4 - 5 m	285 - 416
Colt	Elevado >3,5m	Vaso expandido	5 - 6 m	3 - 4 m	417 - 566
Maxma Delbard® 14 Brokforest	Peitoral (2,5m)	Vaso abierto	5 - 6 m	2,5 - 3 m	566 - 800
Tabel® Edabriz	Peitoral y semi	Eje vertical	4,5 - 5 m	1,5 - 1,7 m	1176 - 1481
Gisela 5	Semi	Vaso expandido	4,5 - 5 m	2,5 - 3 m	566 - 808

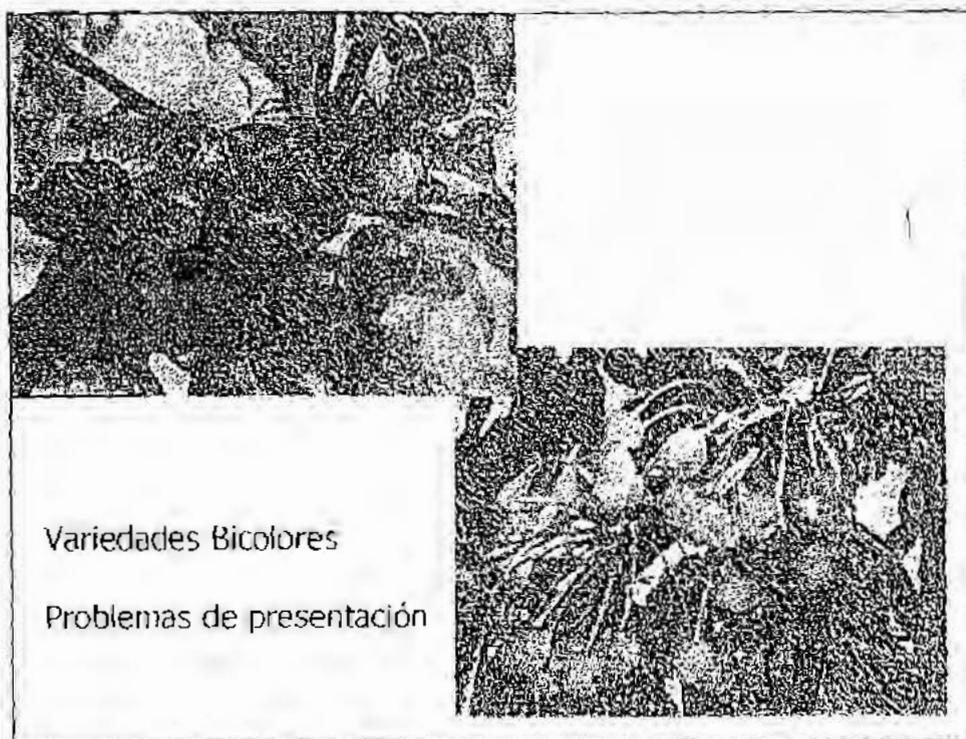
Instituto Forestal, 2000

Variedades para el Sur de Chile

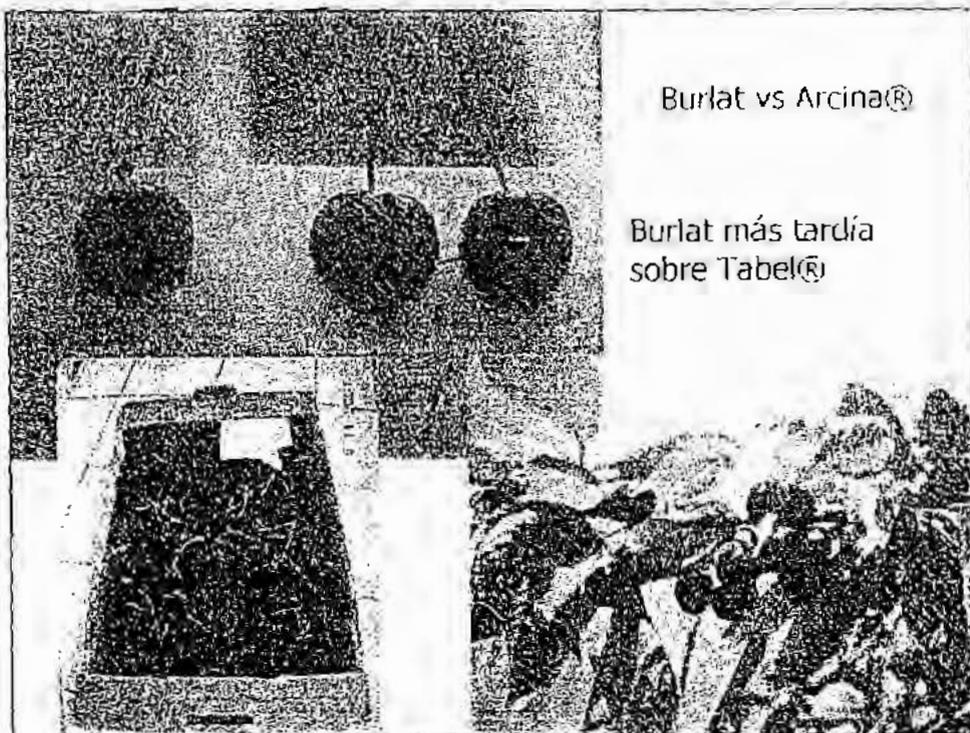
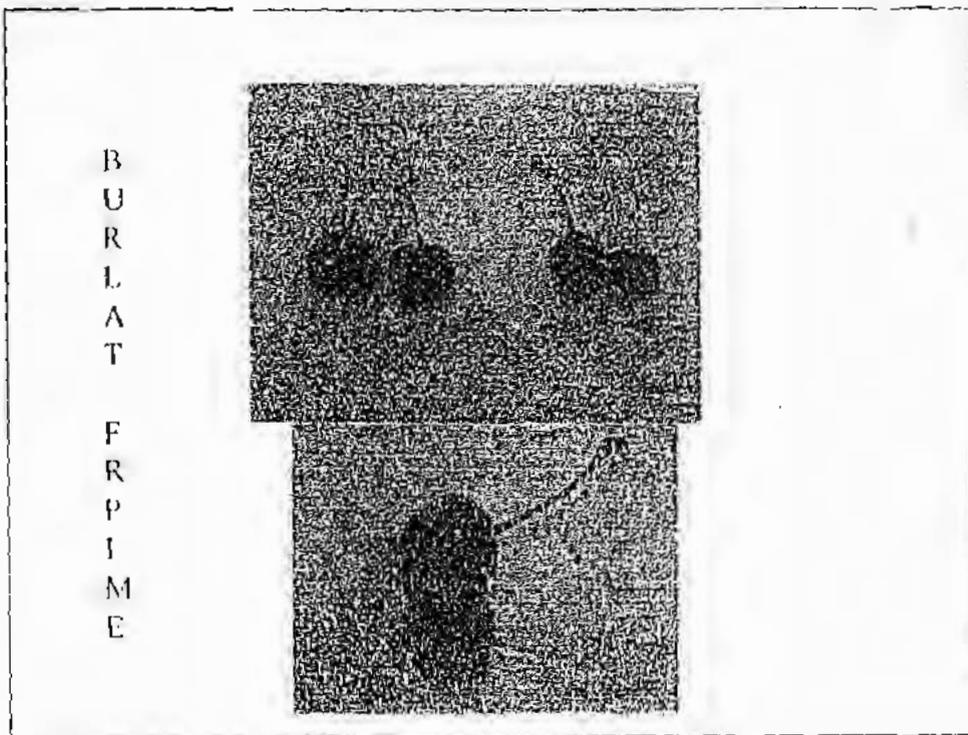
Jean Paul JOUBLAN

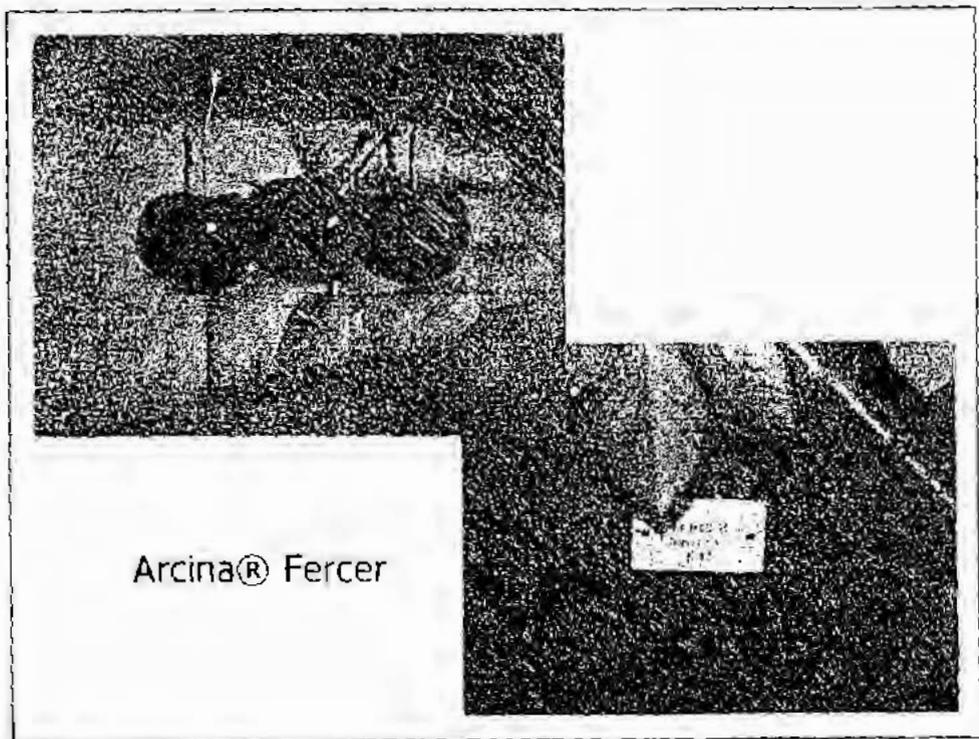
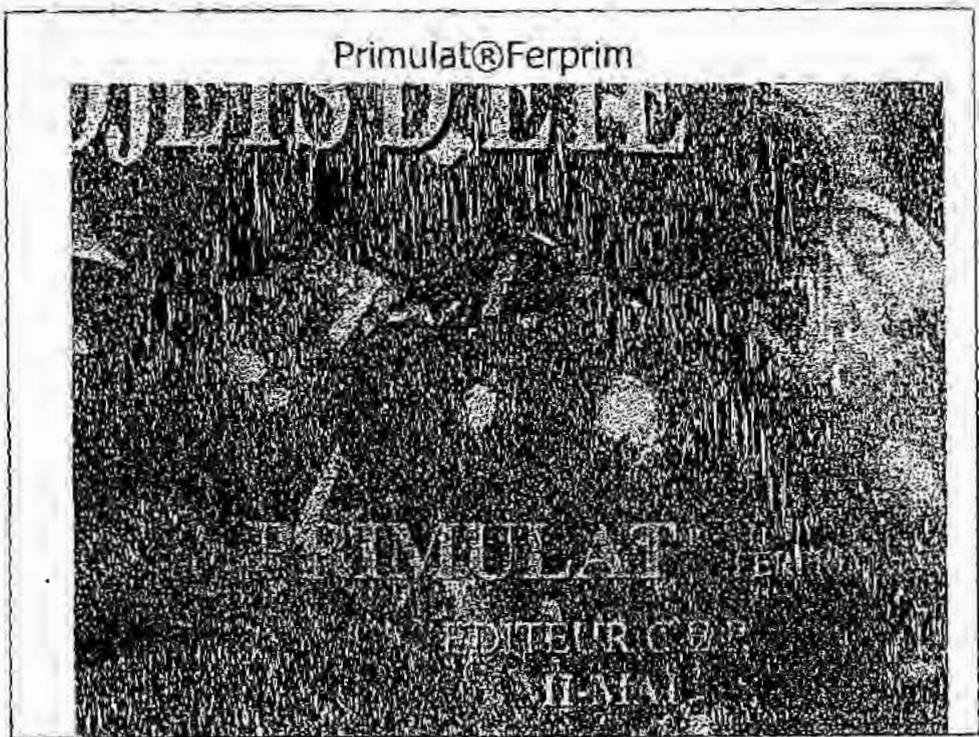


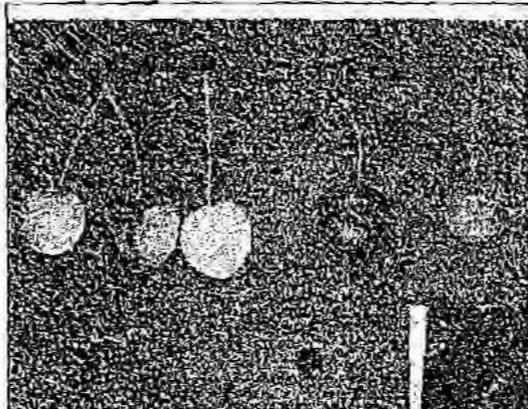
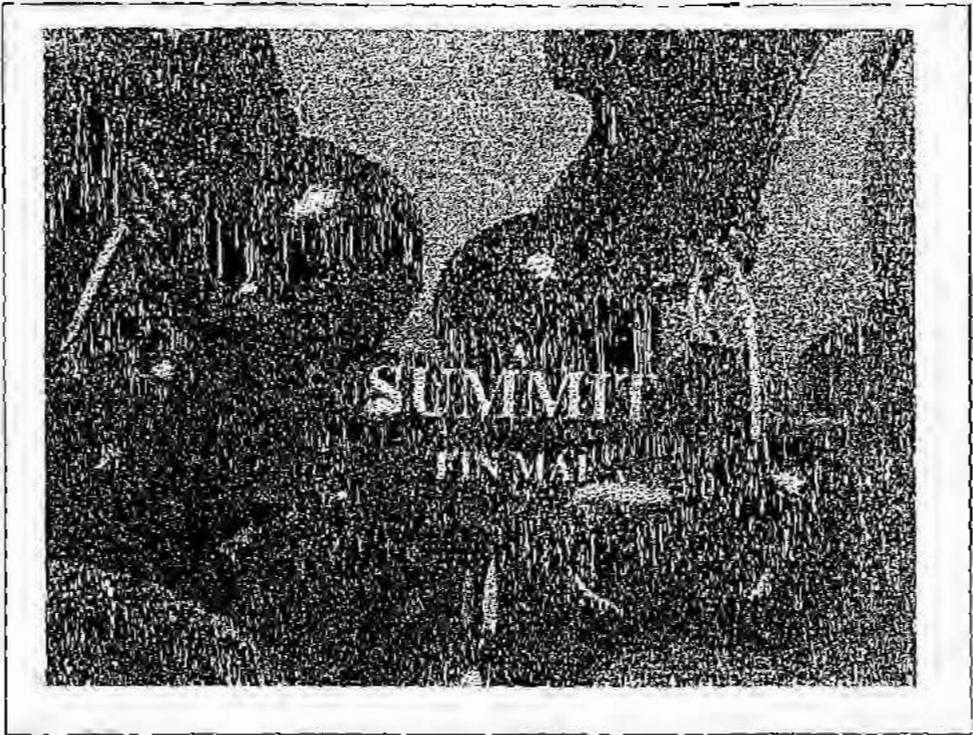




EFICIENCIA DE COSECHA					
Producción Kg/ha	Peso medio g/fruto	Tiempos Kg/h	Tiempos recolección Horas/ha	Valor/ha (\$6000/J H) \$	Precio por kg
4000	7	8	500	375.000	93.75 (US\$0.13)
4000	9	10.28	389	291.750	72.94 (US\$0.10)
4000	11	12.57	318	238.500	59.63 (US\$0.08)
7500	7	8	937	702.750	93.75 (US\$0.13)
7500	9	10.28	729	546.750	72.94 (US\$0.10)
7500	11	12.57	596	447.000	59.63 (US\$0.08)
12000	7	8	1500	1.125.000	93.75 (US\$0.13)
12000	9	10.28	1166	874.500	72.94 (US\$0.10)
12000	11	12.57	954	715.500	59.63 (US\$0.08)

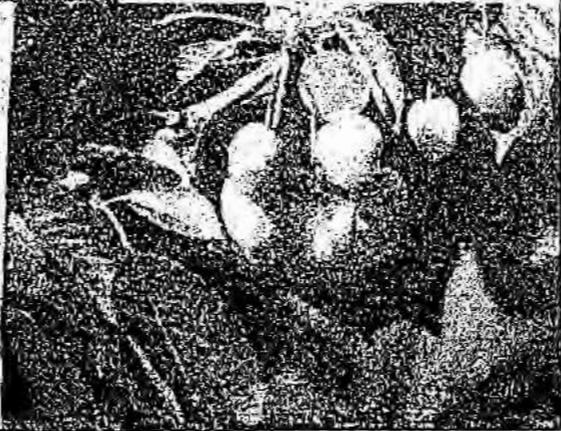






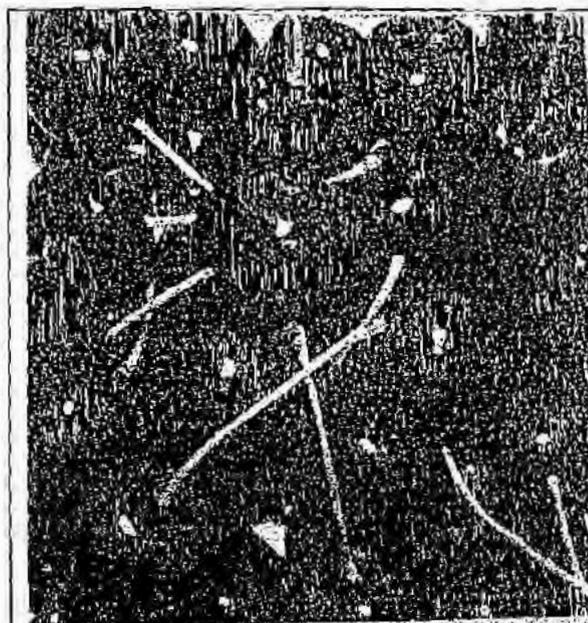
SUMMIT - DURONIS

Polinizantes Summit:
N. De Meched, Belge,
Badacsony





Duroni 3 con problemas de monilia

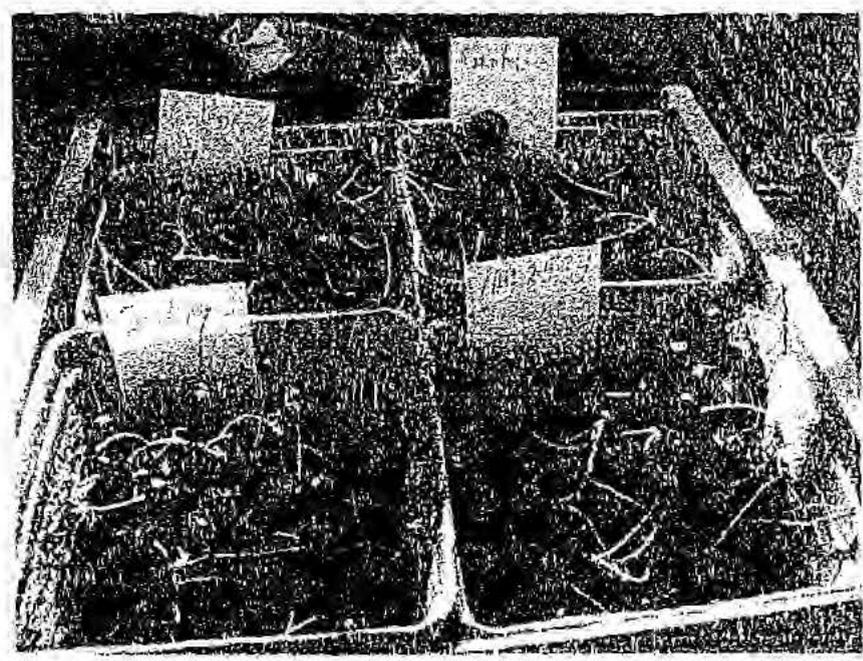


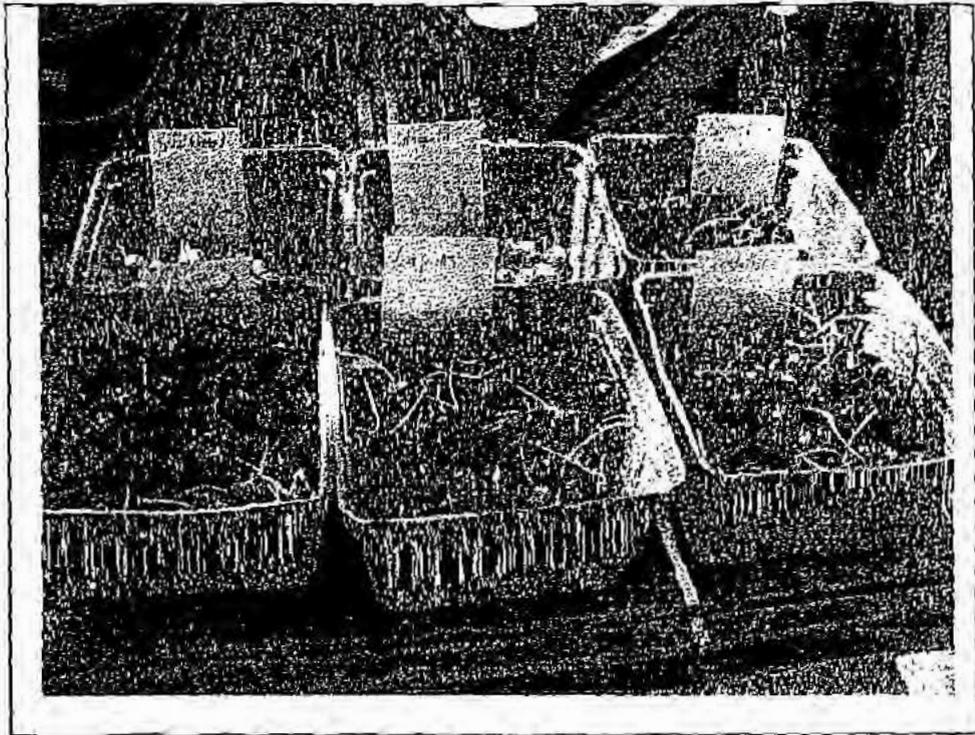
REGINA

REGINA:

- Fruto de 8,5 a 10 g
- Buena resistencia a partidura
- Muy plantado en el norte de Europa
- + 30/35 ds (1° al 12 Diciembre)
- Vigor fuerte
- Duroni 3/Kordia/Sam
- Muy buena producción en patrones enanizantes

LAPINS (autopolinización)





Características de las principales variedades de cerezas recomendadas

Varietades	Hab. de Crecimiento	Vigor	Madurez (Resp. a Bursat)	Productividad	Peso Promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partidura
Ferprime-Primulat®	Semi erecto	muy bueno	- 5 a 7 días	Muy buena	8 a 9 gr	Purpura	Planiforme	Buena	Débil
Bursat	Semi erecto	muy bueno	Entre el 25 y 29 de Mayo en Bordeaux	Muy buena	7 a 9 gr	Purpura oscura	Esférica aplastada	Semi firme, jugosa	Débil
Sumpaca-Celeste®	Eruido (compacto)	Buena	+12 a 14 días	Buena	9 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Star Hardy Giant	Extendido	Buena	+15 días	Muy buena	8 a 9 gr	Purpura oscuro	Coriforme y redondeada	Firme y jugosa	Bastante buena
Summit	Erecto	muy bueno	+16 a 18 días	Buena	9 a 12 gr	Rojo oscuro	Coriforme	Buena	Buena
Ferrier-Ardina®	Semi erecto	muy bueno	+17 a 19 días	Débil a buena	12 a 14 gr	Rojo oscuro a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Bing	Erecto	Muy bueno	+ 10 a 14 días	Buena (*)	8 a 9 gr (**)	Púrpura		Muy buena (***)	Débil Mediana

* Bing presenta problemas con plantas jóvenes para iniciar la producción. Es una variedad poco precoz.
 ** Bing es una variedad que responde muy bien a las aplicaciones de AG en dosis de 25 ppm aplicadas en cambio color verde amarillo.
 *** Bing es la variedad con mayor firmeza y calidad de post cosecha.

Características de las principales variedades de cerezas recomendadas

Variedades	Háb. De Crec.	Vigor	Madurez (Resp. a Buita)	Productividad	Peso promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partitura
Vin	Semierecto	Medio	+8 a 10 días	Excelente	7 a 9 gr	Púrpura	Reniforme e tendencia aplanada	Firme y jugosa	Mediana
Sunburst	Semi erecto	Fuerte	+18 a 22 días	Buena	10 a 12 gr	Rojo vivo	Redonda alargada	Débil	Débil
Rainier*	Erecto	Muy fuerte	+18 a 22 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón amarillo	Reniforme	Muy buena	Mediana
Fenier	Semi erecto	Fuerte	+21 a 24 días	Buena	8 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Duroni 3	Semi erecto	Muy Fuerte	+22 días	Buena	10 a 13 8,5 a 9,5gr	Carmín oscuro	Esférica aplanada	Firme y jugosa	Débil
Baldersony	Semi erecto	Muy fuerte	+22 a 23 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Napoléon*	Erecto	Muy fuerte	+22 a 25 días	Muy buena	6,5 a 8,5 gr	Bermellón amarillo	Redonda Alargada	Mediana	Mediana
Noire de Mehed	Semi erecto	Medio	+23 a 25 días	Muy buena	8 a 10 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme	Buena	Buena

Características de las principales variedades de cerezas recomendadas

Variedades	Háb. De Crec.	Vigor	Madurez (Resp. a Buita)	Productividad	Peso promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partitura
Edge	Semi erecto	Medio	+23 a 25 días	Débil a buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Mediana a buena	Muy buena
Lapins	Muy erguido	Medio	+24 a 25 días	Mediana a buena	8 a 9 gr	Rojo vivo	Redonda Aplanada	Buena	Buena
Kordia	Semi erguido	Medio	+24 a 28 días	Mediana a buena, no regular	8 a 10 g	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Tardif de Vigoda	Erecto	Muy buena	+27 días	Muy buena	7 a 8 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme e redondeada	Firme crocante	Robante buena
Regina	Semi erecto	Medio	+30 a 35 días	Buena	8,5 a 10 g	Púrpura	Cordiforme	Buena	Buena +++
Suntara - Sweet heart®	Semi erecto	Mediana a fuerte	+32 a 35 días	Muy buena +++	7 a 8,5 gr	Carmín a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Ferobus - Verobit®	Erecto	Fuerte	+32 a 35 días	Buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

Variedades INRA:

Ferpin:

- Buen vigor
- 2 a 4 días después de Burlat
- 9,5 a 11 g púrpura, buena tolerancia a partidura.

Ferpact:

- Una muy buena variedad para la zona central
- Madurez con Summit pero más firme
- 13 a 14 g roja y sensible a partidura
- Van y Rainier

Fertar:

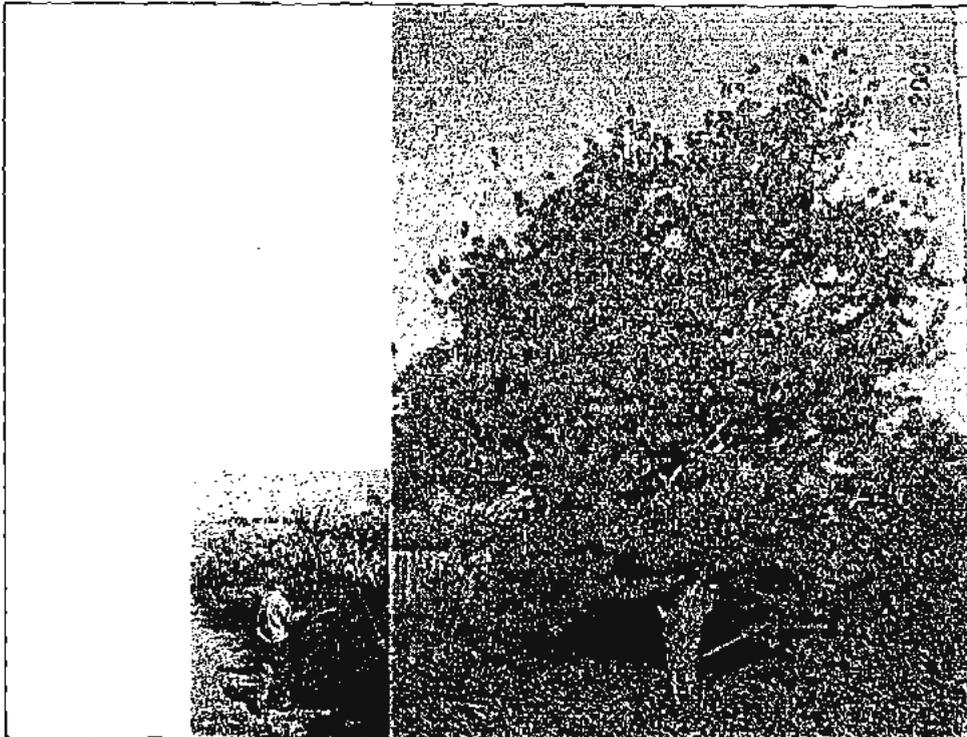
- Buen vigor
- 42 días después de Burlat (15 a 20 Diciembre)
- 11 a 12 g púrpura, buena tolerancia a partidura, firme.

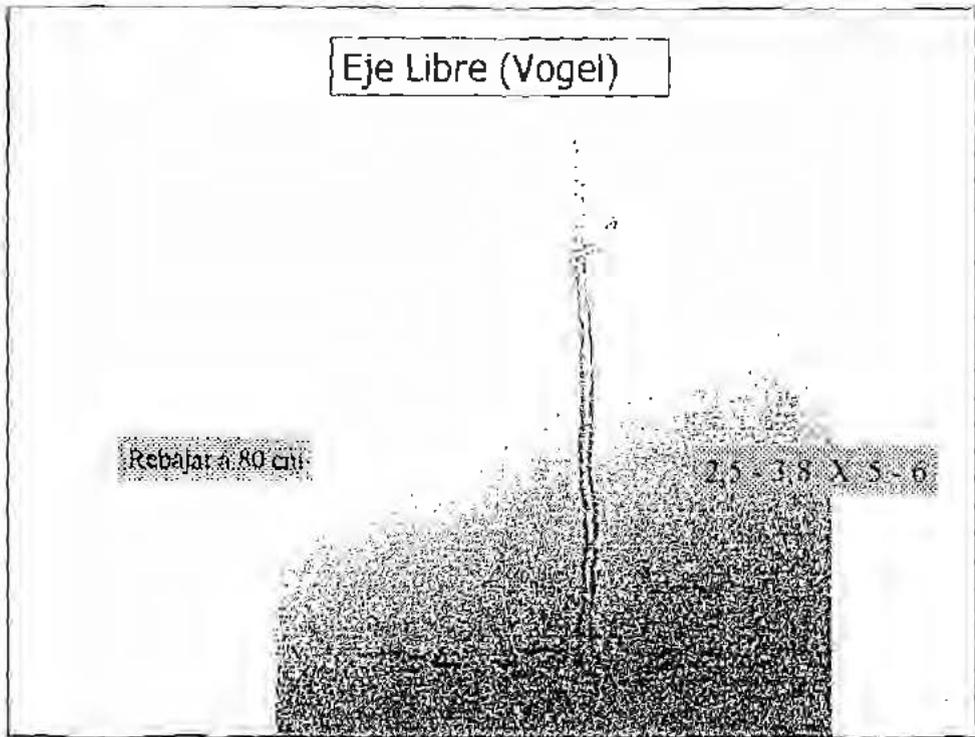
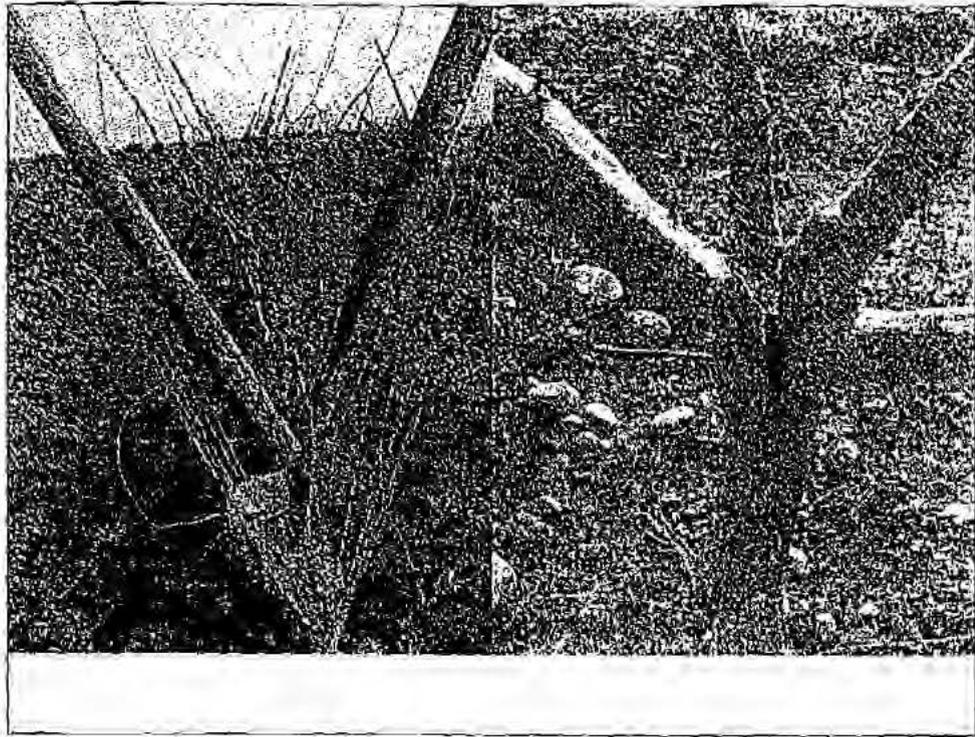
Ferobri:

- "Resistente" a partidura
- Madurez con Summit pero más firme
- 10 a 11 g púrpura

Formación en cerezos

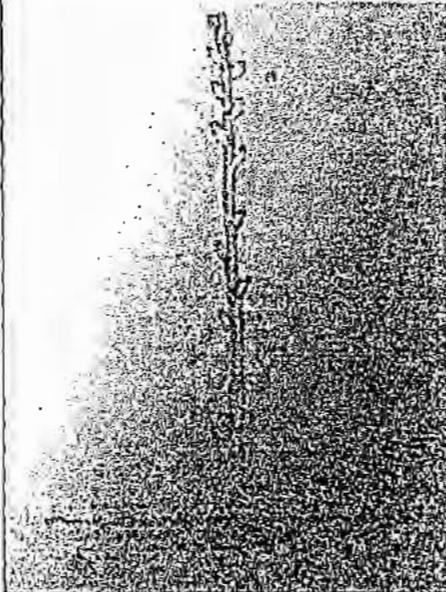
Jean Paul JOUBLAN



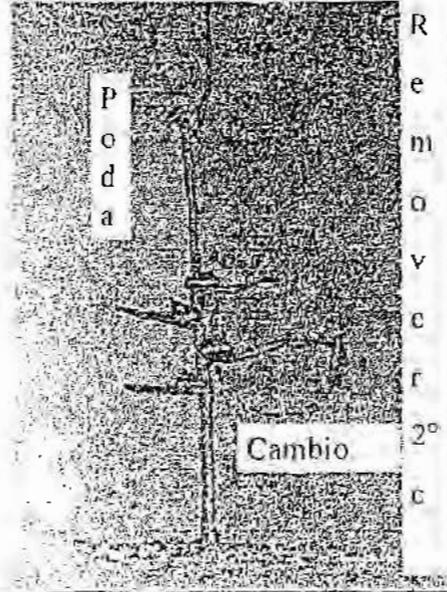


Poda 1° Primavera

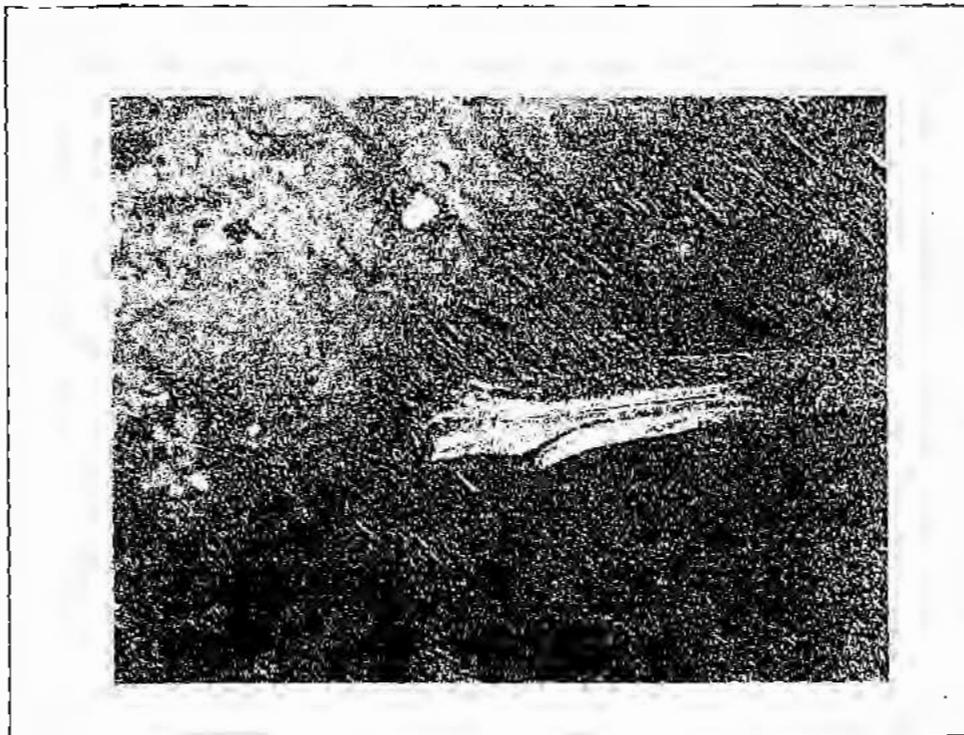
Remoción de yemas en Prim.



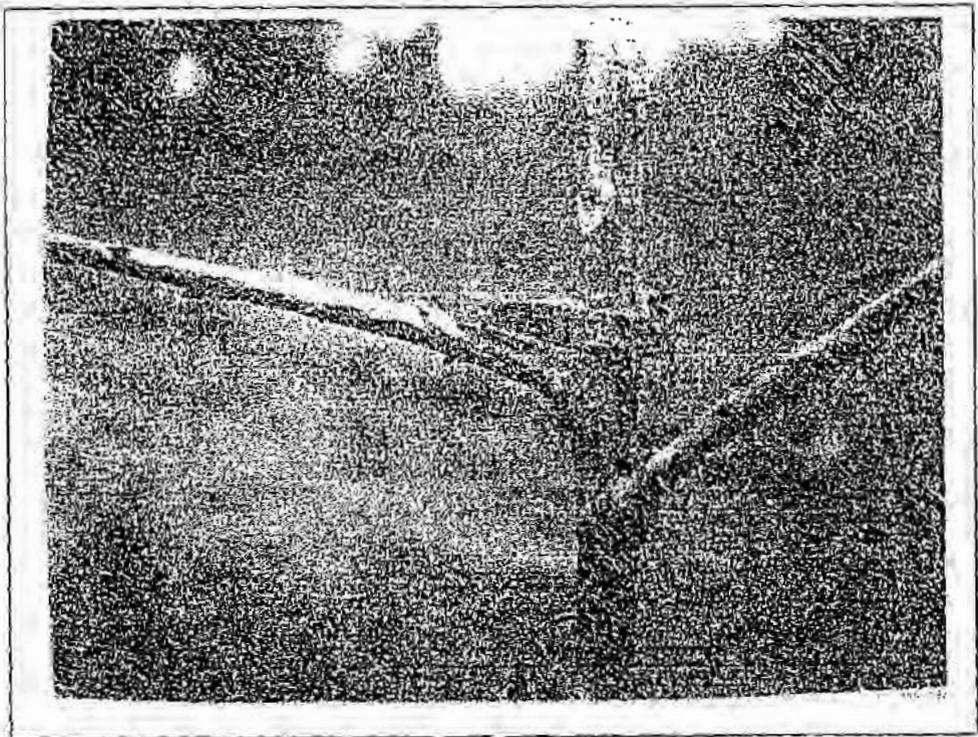
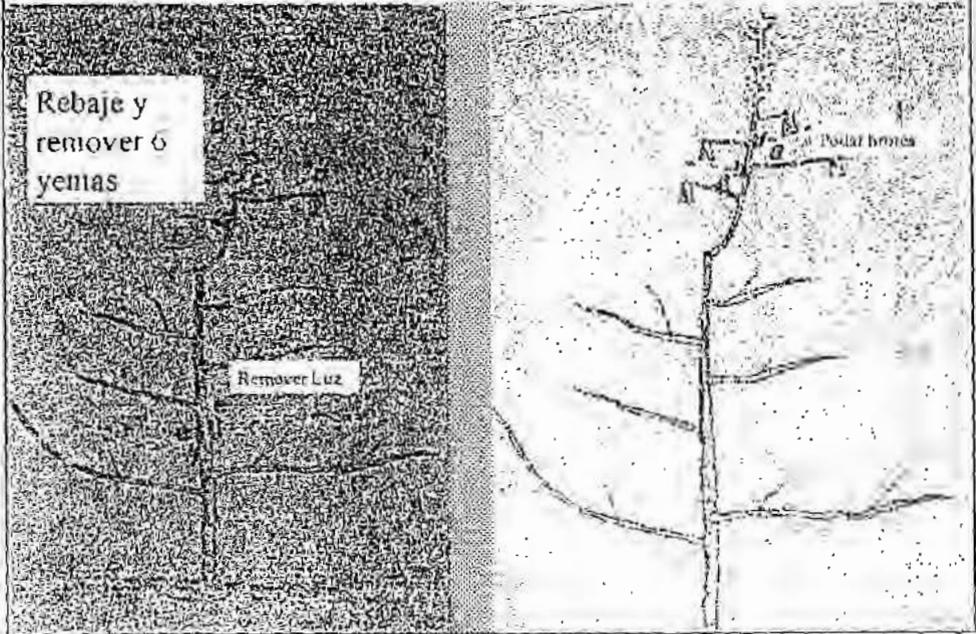
Definición del ángulo de las ramas

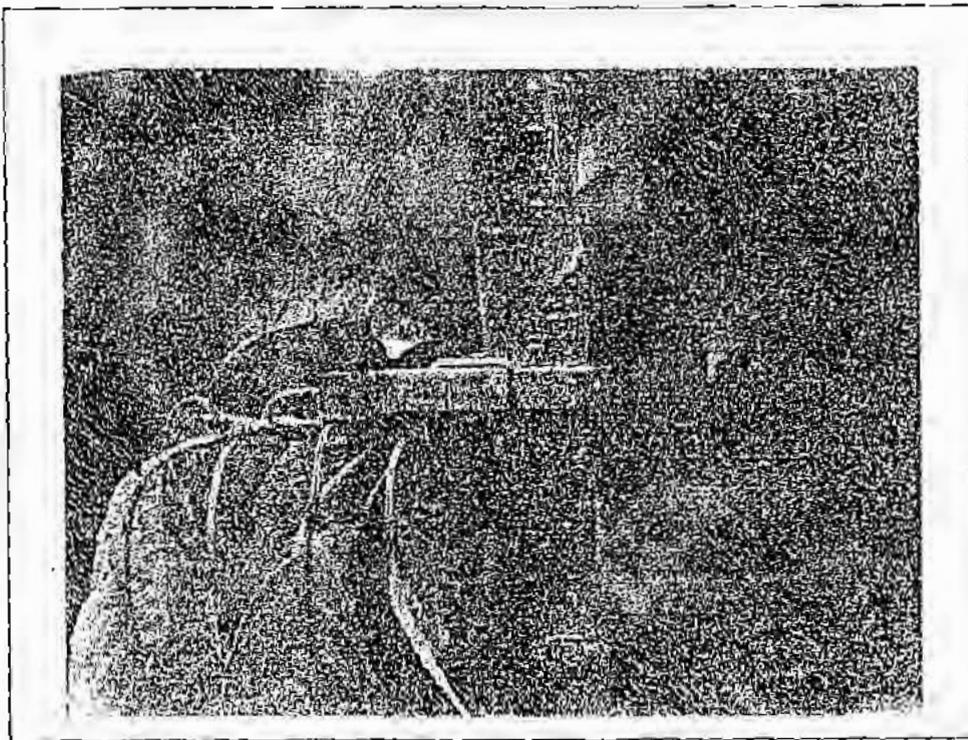


R
e
m
o
v
e
r
2°
c



Poda de Primavera





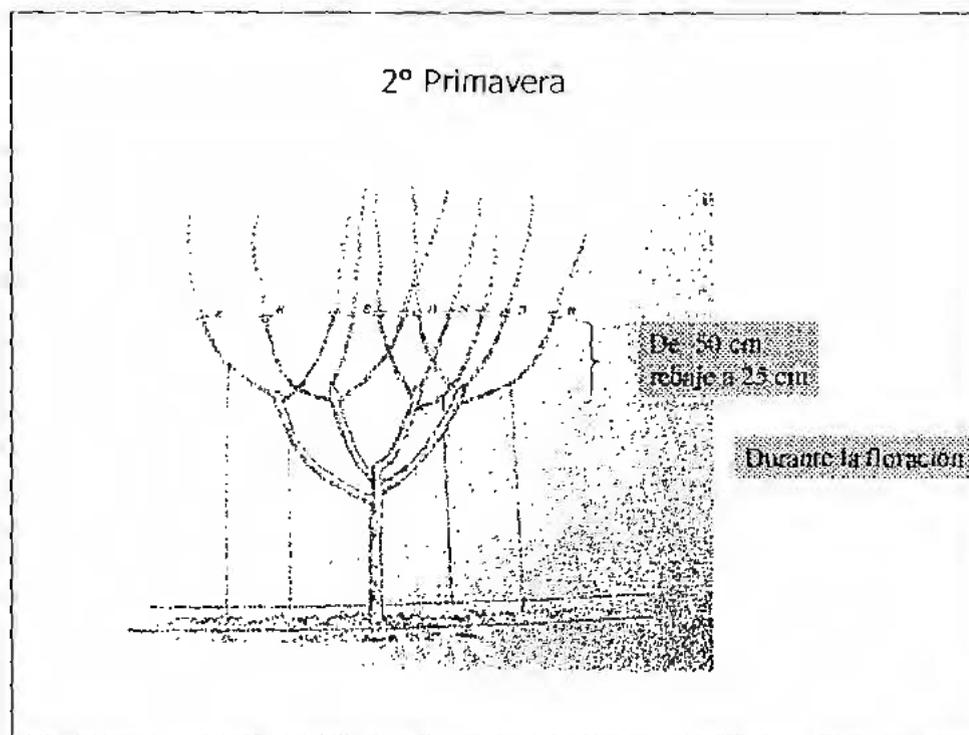
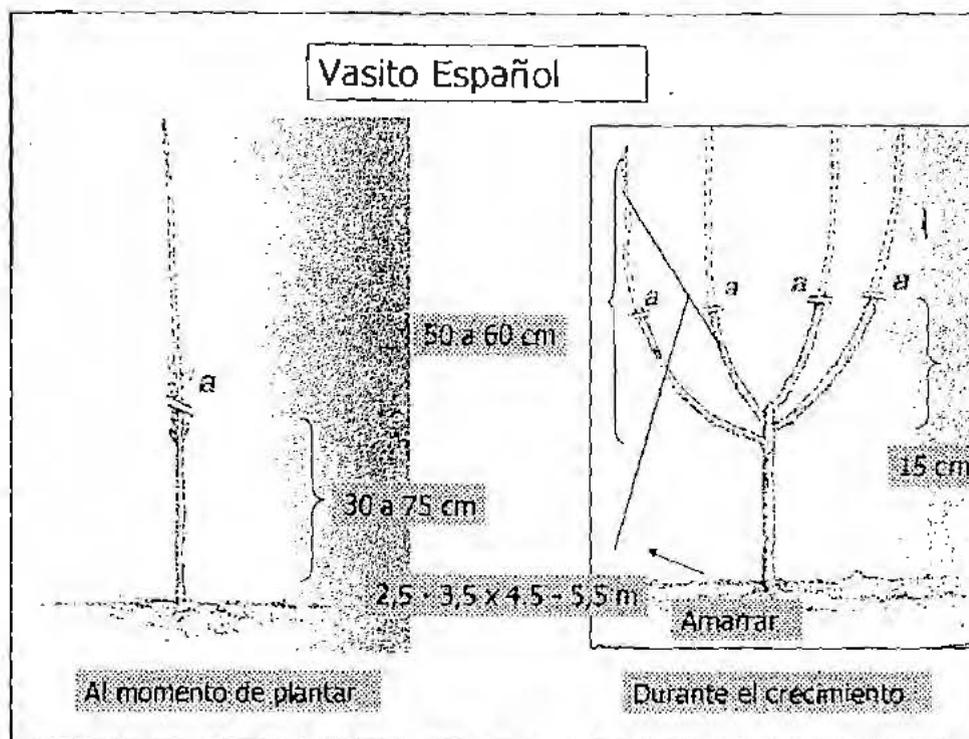
Remoción de ramas (luz)

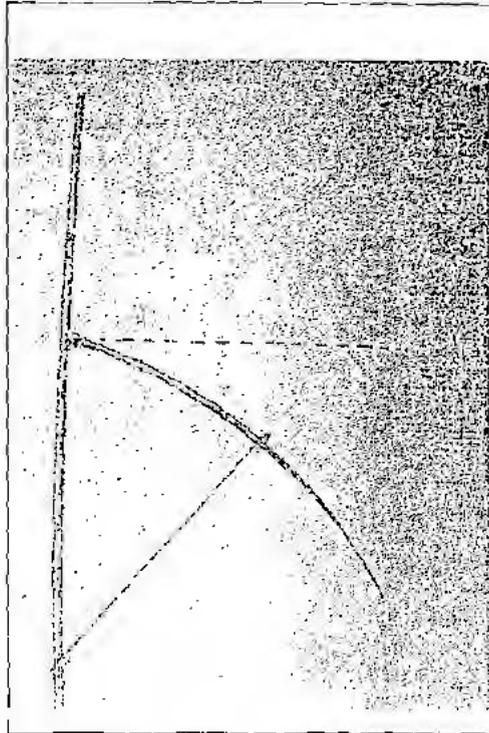
Mantención altura
Rebaje a un lateral

Remover verticales

Mantener la penetración de la luz

Primavera - Verano 2 - 3º año

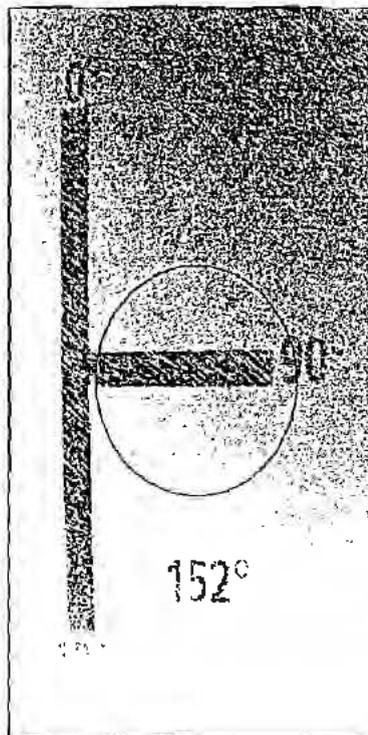




En 1º temporada vegetativa

Pasos esenciales:

- En Diciembre arqueo sistemático de ramas
- Bajo la horizontal

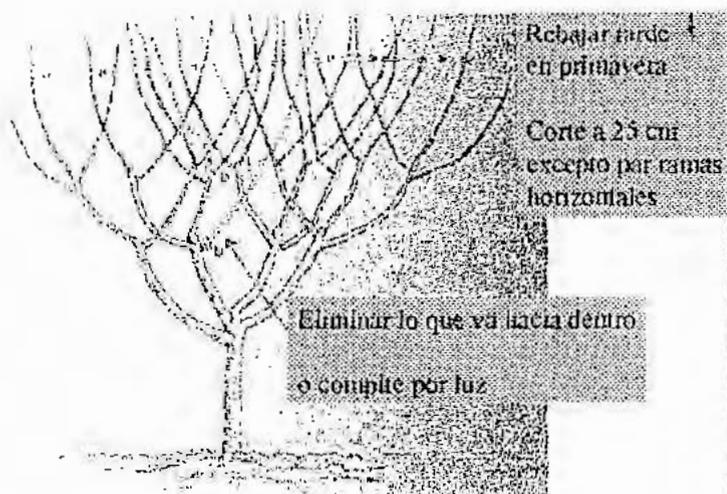


EFFECTOS DEL ARQUEO:

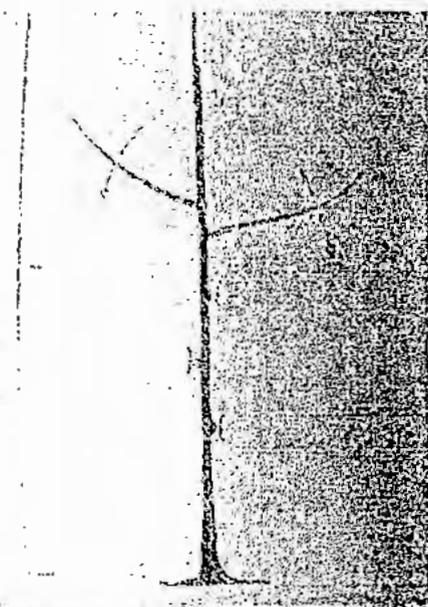
- Crecimiento vegetativo:
- Floración:
- Producción:
- Calibre de frutos:



2º Primavera (continuación)



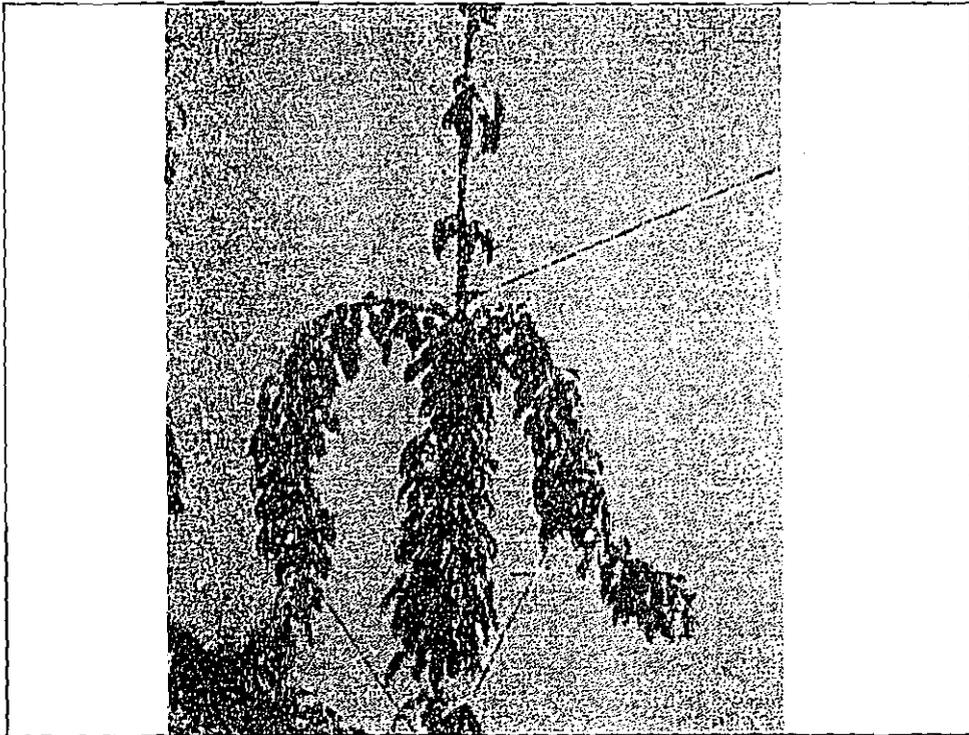
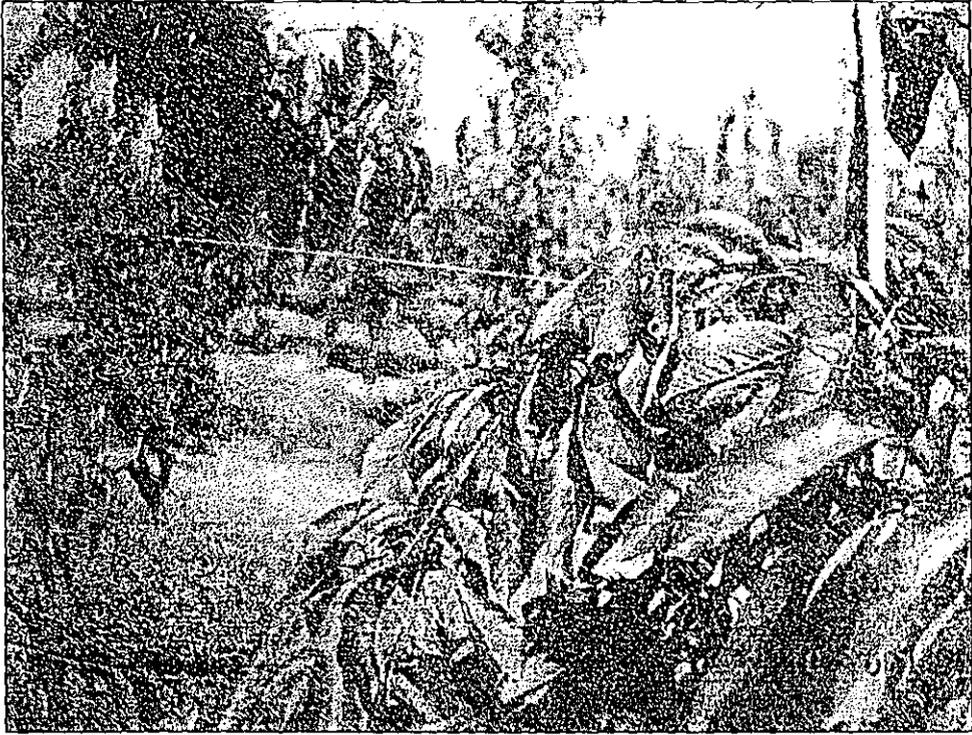
Solaxe

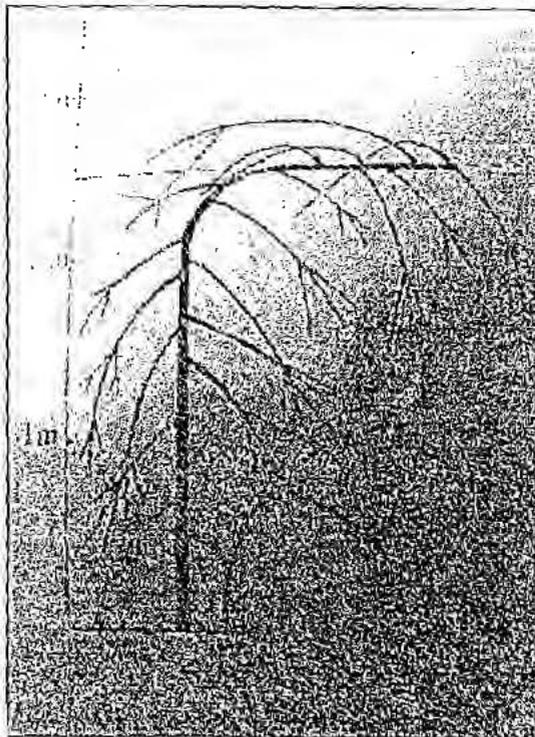


Plantación:

Pasos esenciales:

- Eje se conserva
- Suprimir ramas cerradas
- Suprimir ramas bajo 1m

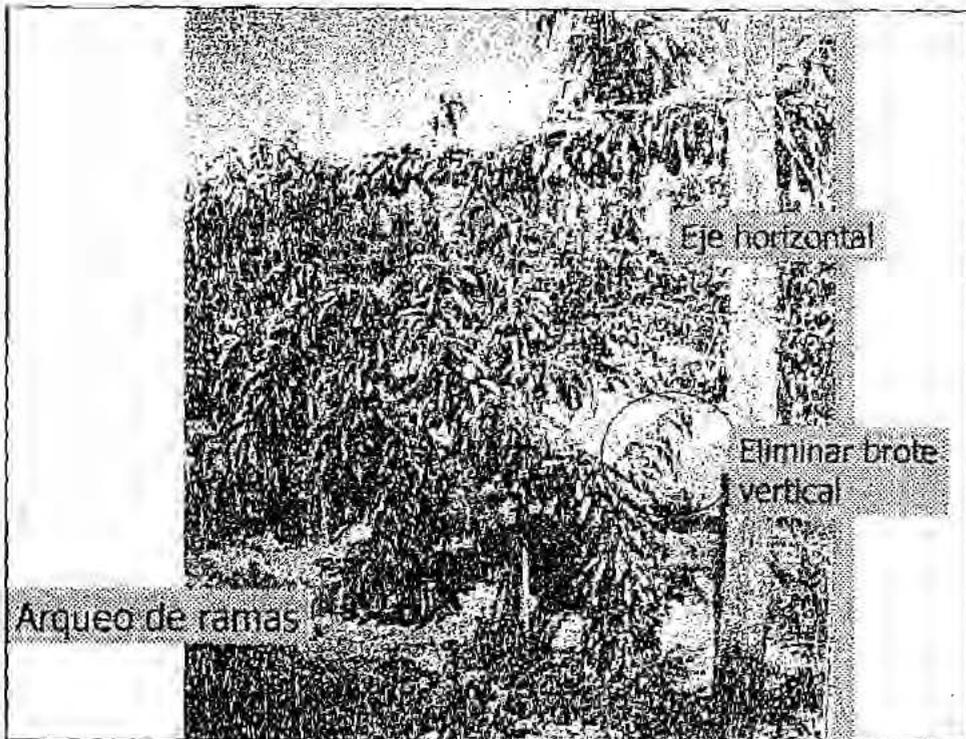


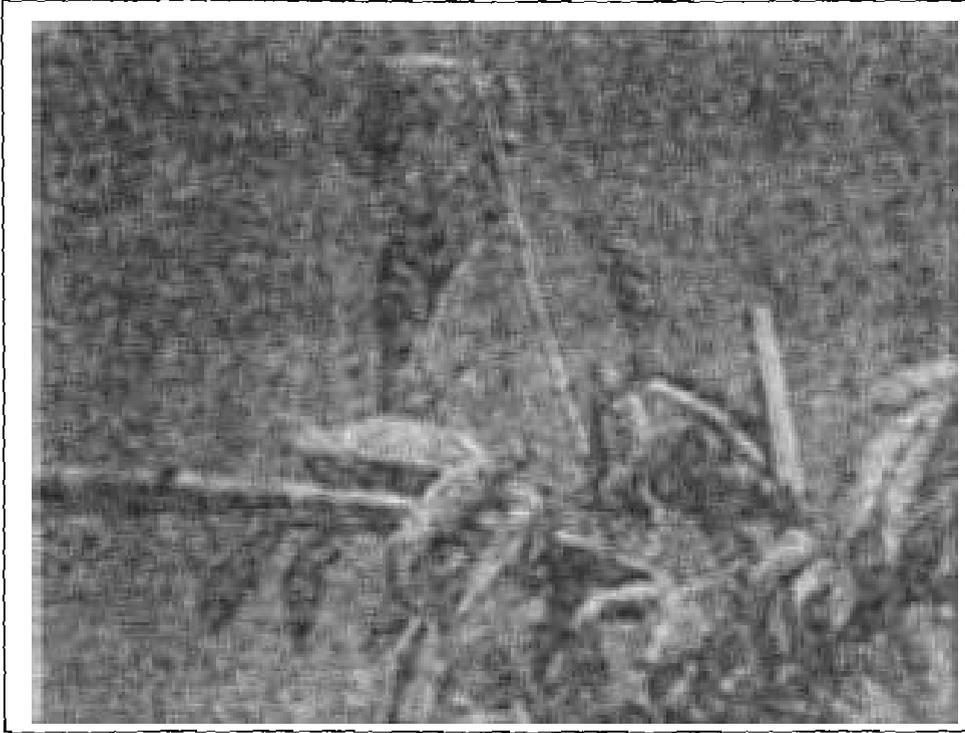


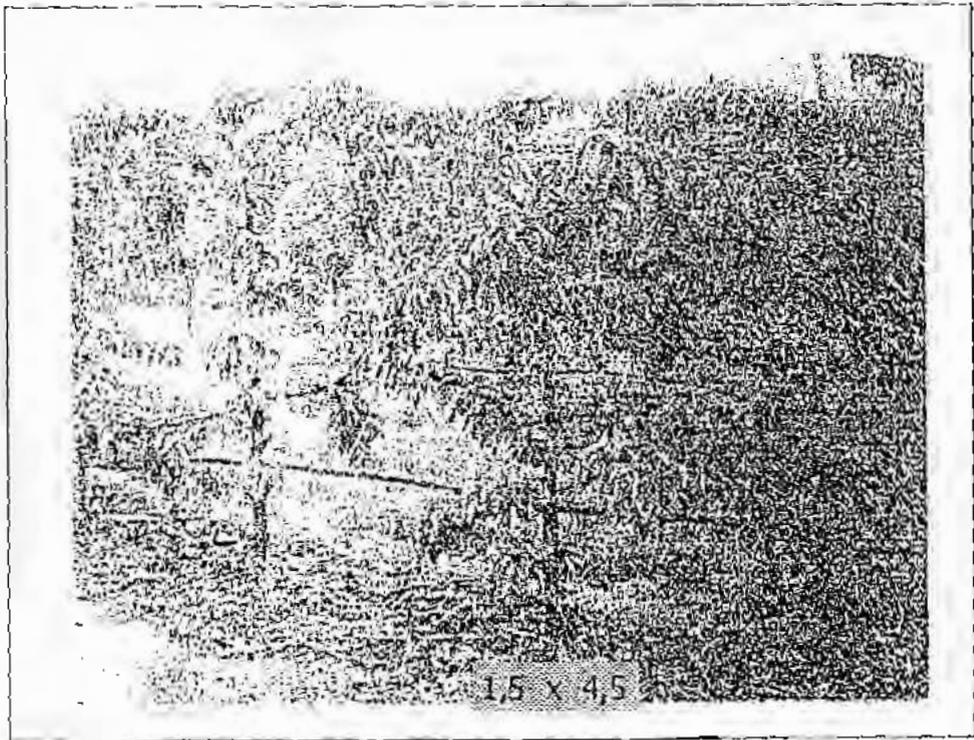
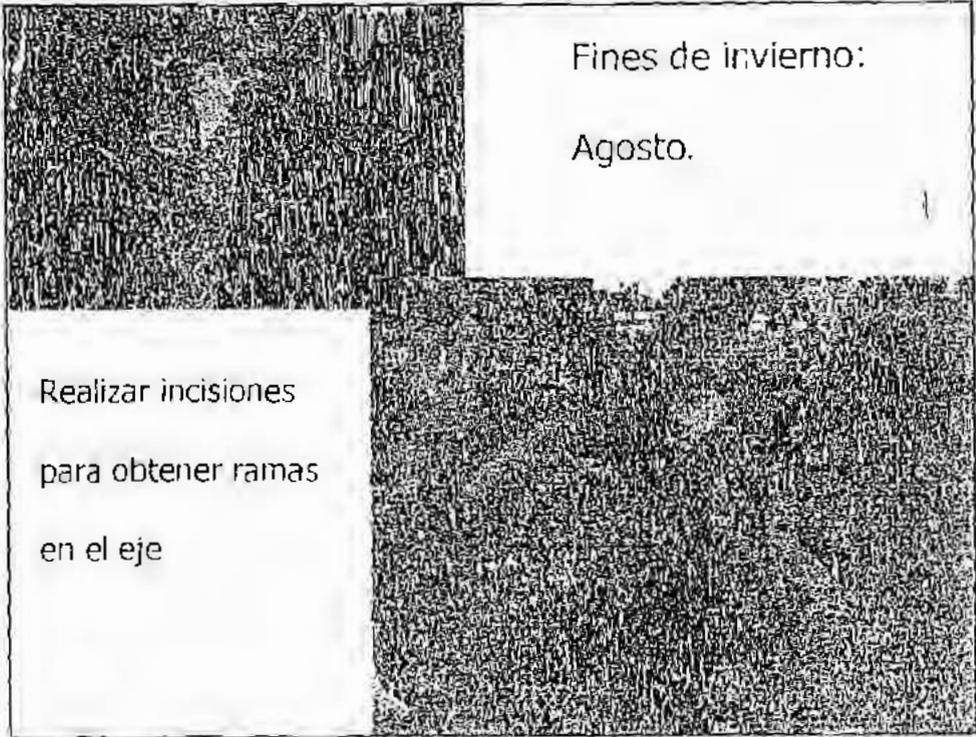
Con crecimiento suficiente

Pasos esenciales:

- Eje horizontal - control vigor
- eliminar brotes verticales





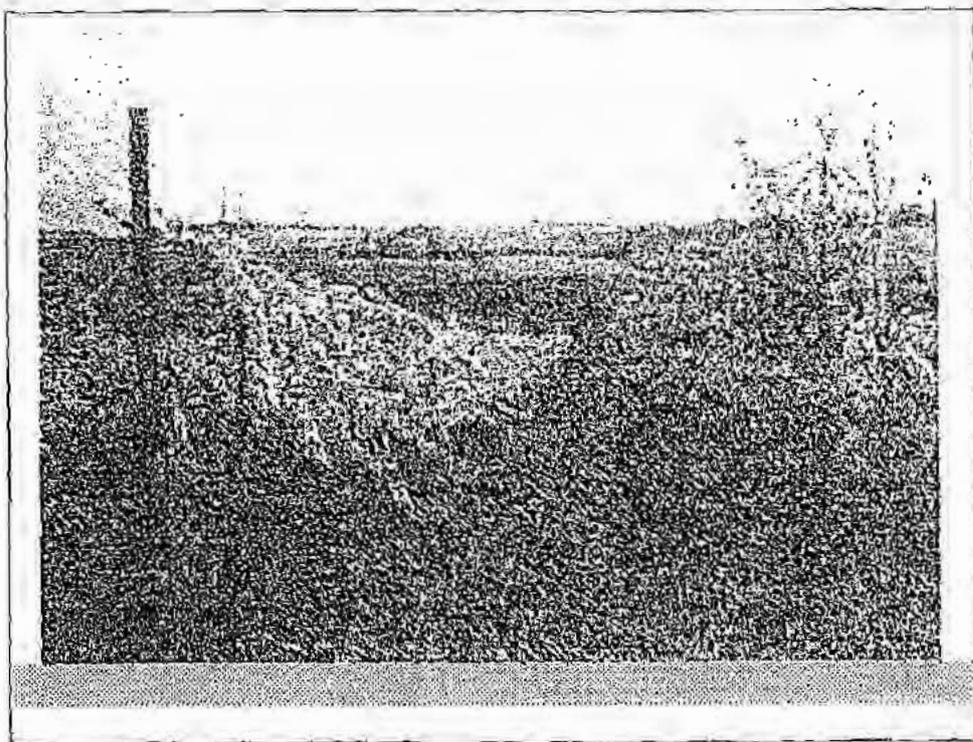




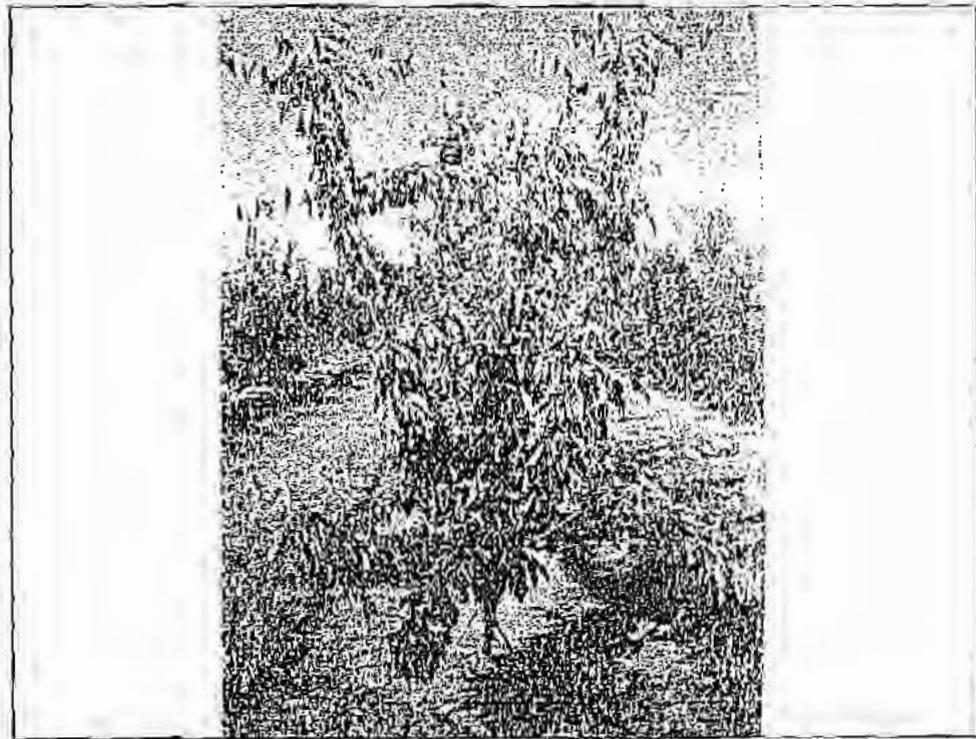
Extinción o raleo de
dardos:

“Una necesidad”
en algunas
variedades





Resultado 1996 (3° hoja) y 1997 (4° hoja)				
Tipo de rama	Año 1996		Año 1997	
	producción T/ha	peso medio g	producción T/ha	peso medio g
Libre o Erguida (sobre la horizontal)	1	13,3	2	13,5
Arqueada (bajo la horizontal)	7	13,2	15	13





Artículo sobre la prospección realizada en el sur de Chile.

SWEET CHERRY'S PROSPECTION IN SOUTHERN CHILE

ABSTRACT

Jean Paul Joublan, Humberto Serri and Jorge Ocampo
Faculty of Agronomy, University of Concepción,
Chile,

A germplasm evaluation of wild and seed propagated sweet cherries in Southern Chile was carried out in 1998, 1999 and 2000. The German settlements during ninth century were the origin of this varieties. The following characteristic proprieties was evaluated: weight of twenty fruits, shape, polar and equatorial diameter, length of stem, shape of fruits end, soluble solids, flesh colour, skin colour, pH and acidity.

Fruits weight varies from 5,2 to 8,25 g per fruit. The length of stems were moderate to long; the most important shape end of this fruit was W "double u" form, soluble solids were higher at the minimum level of the international standards. The colour flesh was light yellow and the mainly was red to dark red.

The best fruit weight and size was founded in Osorno (aprox. 43° SL) with 8,25 g per fruit. The skin colours varies from white to dark red with some bicolored varieties. Some resistance to craking was evaluated in varieties with the best size.

INTRODUCTION

At present in Chile, the cherry has became one of the most growing orchards during the last years. This development was more evident between 1994 and 1995, period in which 450 ha were planted (Meyer, 1997).

Due to this permanent increase, the total Chilean production has gone from 12,500 tons in 1989 to 27,000 tons in 1999. Actually the planted surface in Chile is about 4,830 ha (ODEPA, 2000).

The climatic and edaphic adaptability of this specie in the Southern part of this country (IX and X Region), had been studied by professionals from Austral University of Chile Agrarian Science Faculty, they found that exist a very good productive growing, even in difficult conditions, with in important potential to increasing the harvest period with similar varieties to those used in the Central Zone (E. Burlat, Rainier, Sam, Pigeon's heart,

Van, Bing, Stella, Lambert). They report that it's possible to find some sweet cherry family orchards and solitary trees seed propagated in this region. We can find selections grafted in Mericier and sour cherry scion (Medel, 1998).

OBJECTIVES

The objective of this experiment has been to identify ecotypes of *Prunus avium* L. in potential zone production in the South of Chile (IX and X Region).

MATERIALS AND METHODS

The exploration was carried out between December 1998 and January 1999 in the IX and X country's regions. The following zones were visited: Cuesta Lastarrias, Temuco, Faja Maizan, Pitrufoquen, Gorbea, San Pablo, Osorno, Pichil, Puerto Octay, Puerto Fonek, Ensenada and Puerto Varas. After choosing the trees, 100 fruits of each one were harvested, which were maintained to 4°C.

The following fruit characteristics were evaluated: medium weight of 20 fruits, shape, polar diameter, equatorial diameter, long and peduncle's diameter, shape of fruit end, ventral suture, dorsal side-saddle, soluble solid (°Brix), flesh colour, skin colour (Ctiff colours code), pH and acidity (meq/5 ml of juice).

The studies were developed at University of Concepcion's Agronomy Faculty's Fruit growing Laboratory. The method and measured for the determination were:

- To determine medium weight for 20 fruits, there was used a 1,000 g electronic balance.
- Caliper was used for diameter measures and peduncle length.
- The percentages of soluble solids was founded through a refractometer.
- The Ctiff colour code was used to identify the skin colour.

- To measure the juice's pH there was used a digital pHmeter which was previously calibrated with buffer pH 4 and buffer pH 7.
- The acidity was determined by titulation using Potassium Hydroxide (KOH) 0.1 N and Phenolphthalein.

During the period of hivernal withdrawal (June 2000) scions of each ecotype were picked to propagate this material and evaluate it in different edaphoclimatic areas.

RESULTS AND DISCUSSION

The prospected trees of "Faja Maizan" area have a average age of 70 years, they are part of family gardens and they are growing by themselves. The vigour of these trees is depressed, due mainly to age and the absence of management techniques. This material was brought by the German settlers at the beginning of 1900. This fruit has good organoleptic characteristics, good flesh, skin colour, and cracking resistant too. The small size and the low average fruit weight (Figure 1 and 3) are the negative characteristics that affect it commercial value. This can be related in part with age, absence of irrigation, fertilization and sanitary condition (Medel, 1998).

The prospected material of Pitrufquen is a cherry grafted in a wild sour cherry 25 years ago, approximately. This fruit presents good organoleptic characteristics and a great flesh firmness. Besides, it shows a fruit average weight of 5.8 g (year 1999) and 5.3 g (year 2000) as it is shown on Figure 1 to 3. The polar and equatorial diameter goes between 18 and 19 mm (Figure 1 and 3) which defined it as a small size fruit.

There was found a white skin cherry in Gorbea, this is a not common characteristic in this specie, since usually they present tonalities that goes from purple to bicolour. The worst characteristic that this fruit presents is the little pulp firmness and the

In the tenth Region there were found mature fruits at the ending of January, which can be very interesting since this fruit production period in Chile could be longer by using late flowering varieties and resistant to cracking.

In Osorno, the fruit was collected from family gardens located next to the city. This material was brought to the country in 1950 by German settlers, who distributed among the farmers of the area. The prospected trees present a similar production date among them, at the ending of January. The size went between 17.7 and 26 mm (Figure 6), which define it as a medium weight fruit, that can be interesting in commercialization terms. They present good organoleptic characteristics, too. During the two prospection years, most of the fruits of the trees did not present cracking, this is a very interesting characteristic to be followed in a second step, propagate with the objective of renewal the material and increase the vigour.

Puerto Fonek is located next to Llanquihue lake in the northeastern side, there is a climatic zone which helps to cherry production. The lake has positive influence on this zone since the risk of spring chilling (frost) is reduced in a very considerable way.

The lakes zone is an area that must continue being under studies, performing tests that evaluate ecotypes and late varieties, conduction systems and root stock. This zone's prospected fruit presented good organoleptic characteristics, medium size that went between 19.3 and 23.2 mm as shows on Figure 1 and 4. The best characteristics that this fruit presented were the pulp firmness and absence of cracking fruit.

The 1999 and 2000 prospected trees present a fruit weight between 3.64 to 8.25 g (Figures 1-6). In Osorno it was found the tree with more potential fruit size for future research, if the other characteristic of this ecotype present some interest.

All fruit prospected in the IX and X chilean regions in both seasons presents Kidney-shaped fruit.

The peduncle length observed in both season went between 3.6 to 5.7 cm. this characteristics talk about varieties or ecotypes with moderated an long peduncle.

The “double u” (w) shape of the end of the fruit was the most wide observed form. Only the tree number 8 present an U shape (Fig. 4).

The soluble solids contents went from 11.7 to 28.8° Brix. But normally the range varied from 17.8 to 28.8, this contents were the most important quality requirement for sweet cherry.

The colour flesh was light yellow in all the ecotypes, except the number 8 tree, whose pulp was purple.

The skin colour was prospected with Ctifl's colour card in most varieties went from red to dark red. Only two ecotypes were bicolor, trees number 9 and 11.

CONCLUSION

A very important number of fruits trees prospected had similar characteristics in skin color, flesh color, peduncle length, solubles solid and end fruit shape. The soluble solids were higher of the minimum level of the internationals standarts.

The prospected ecotypes in the X region showed the best soluble solids contents and size.

The zones close to Lago Llanquihue (X Region), are the most adequate for late flowering cherry production

Figure 1. Characteristics of the prospected fruits in the IX Region, years 1999 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	FAJA MAIZAN 1999			FAJA MAIZAN 2000		
	Tree 1	Tree 2	Tree 3	Tree 1	Tree 2	Tree 3
Medium weight of 20 fruits (g)	4,43	5,7	3,64	4,76	4,9	3,64
Shape	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney
Polar diameter (mm)	18,7	18,0	17,7	20	17	18,5
Equatorial diameter (mm)	20,6	20,1	19	22	19	19
Long of peduncle (cm)	4,7	5,0	5,2	4,3	5,3	5,0
Diamet of Peduncleo	0,2	0,21	0,1	0,2	0,1	0,1
Shape of Fruits end	W	W	W	W	W	W
Solid Soluble SS (° Brix)	17,7	22	17	22,1	28,8	25,8
Flesh colour	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Skin epidermis (Ctfl)	3	3	3	3	3	3
*pH	3,5	3,4	3,5	3,7	3,5	3,5
Titulable Acidity meq/5 ml of juice	0,1	0,12	0,15	0,10	0,11	0,16

Figure 2. Characteristics of the prospected fruits in the IX Region, years 1999 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	PITRUFQUÉN 1999	PITRUFQUÉN 2000
	Tree 4	Tree 4
Medium weight of 20 fruits (g)	5,8	5,3
Shape	Kidney	Kidney
Polar diameter (mm)	18,0	18
Equatorial diameter (mm)	20,1	19,3
Long of peduncle (cm)	5,3	5,1
Diamet of Peduncleo	0,1	0,1
Shape of Fruits end	W	W
Solid Soluble SS (° Brix)	20	21

Flesh colour	Yellow	
Skin epidermis (Ctiff)	4	4
*Ph	3,8	3,3
Titulable Acidity meq/5 ml of juice	0,10	0,12

Figure 3. Characteristics of the prospected fruits in the IX Region, years 1999 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	GORBEA 1999		GORBEA 2000	
	Tree 5	Tree 6	Tree 5	Tree 6
Medium weight of 20 fruits (g)	5,7	6,3	5,2	6,3
Shape	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney
Polar diameter (mm)	20	20,9	22	21
Equatorial diameter (mm)	22,3	20,3	25	22
Long of peduncle (cm)	4,77	4,7	4,5	4,8
Diamet of Peduncleo	0,1	0,2	0,1	0,2
Shape of Fruits end	W	U	W	U
Solid Soluble SS (° Brix)	20	19,6	19	19,5
Flesh colour	White	White	White	White
Skin epidermis (Ctiff)	White	White	White	White
*pH	3,4	3,4	3,6	3,6
Titulable Acidity meq/5 ml of juice	0,12	0,12	0,10	0,15

Figure 4. Characteristics of the prospected fruits in the X Region, years 1999 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	OSORNO 1999			OSORNO 2000		
	Tree 7	Tree 8	Tree 9	Tree 7	Tree 8	Tree 9
Medium weight of 20 fruits (g)	8,25	7,5	6,3	7,7	7,3	6,5
Shape	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney
Polar diameter (mm)	22,8	27	22,6	23	25	21
Equatorial diameter (mm)	25,4	26	17,7	24	24	25
Long of peduncle (cm)	3,62	4,0	3,9	4,1	4,2	4,0
Diamet of Peduncleo	0,09	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Shape of Fruits end	W	U	W	W	U	W

Solid Soluble SS (° Brix)	21	22	26	24	24	27
Flesh colour	Yellow	Purple	Yellow	Yellow	Purple	Yellow
Skin epidermis (Ctiff)	4	5	Bicolour	4	5	Bicolour
*pH	3,8	3,4	3,0	3,5	3,4	3,4
Titulable Acidity meq/5 ml of juice	0,14	0,10	0,09	0,11	0,11	0,08

Figure 5 Characteristics of the prospected fruits in the X Region, years 1999 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	OSORNO 1999		OSORNO 2000	
	Tree 10	Tree 11	Tree 10	Tree 11
Medium weight of 20 fruits (g)	4,22	6,1	4,4	6,1
Shape	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney
Polar diameter (mm)	17,8	19,9	19	22
Equatorial diameter (mm)	20,3	22,5	21	24
Long of peduncle (cm)	5,3	5,3	5,4	5,7
Diamet of Peduncleo	0,1		0,1	0,1
Shape of Fruits end	W	W	W	W
Solid Soluble SS (° Brix)	17,9	19,6	18	18,8
Flesh colour	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Skin epidermis (Ctiff)	4		4	Bicolour
*pH	3,3	3,8	3,8	3,1
Titulable Acidity meq/5 ml of juice	0,11	0,18	0,14	0,17

Figure 6 Characteristics of the prospected fruits in the X Region, years 1999 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	PUERTO FONCK 1999		PUERTO FONCK 2000	
	Tree 12	Tree 13	Tree 12	Tree 13
Medium weight of 20 fruits (g)	6,3	5,3	5,7	5,3
Shape	Kidney	Kidney	Kidney	Kidney
Polar diameter (mm)	20,7	19,3	20	21
Equatorial diameter (mm)	23,2	21,8	23	22
Long of peduncle (cm)	5,3	5,1	4,3	4,5
Diamet of Peduncle	0,1	0,1	0,1	0,1
Shape of Fruits end	W	W	W	W
Solid Soluble SS (° Brix)	11,7	12,9	17,8	18,6

Flesh colour	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Skin epidermis (Ctifi)	2	2	2	2
*pH	3,3	3,2	3,2	4,0
Titulable Acidity meq/5 ml of juice	0,12	0,14	0,16	0,16

BIBLIOGRAFÍA

- Bienfait, D. 1988.** Caractéristiques du sol. In: L'arboriculture fruitière. Pp. 411.
- Edin, M.; Lichou, J.; Saunier, R. 1997.** L'éclatement. Cerise les variétés et leur conduite.89-94.
- Hevia, F. 1997.** Comportamiento de cerezas en postcosecha para consumo fresco. In: Actualidad mundial en el cultivo del cerezo (ed.) Joublan, J.P. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía.
- Lichou, J.; Edin, M.; Tronel, C.; Saunier, R. 1990.** Caractéristiques physiques du sol. In: Le cerisier. 159 p.
- Medel, F.1987.** Arboles frutales: situación y potencial en el sur de Chile. Universidad Austral de Chile y Corporación de Fomentos de la Producción 77 p.
- Medel, F. 1998.** Potencial productivo del cerezo en el sur de Chile. Revista frutícola. COPEFRUT S.A. Vol. 19 N° 2.
- Meyer, M. 1997.** Mercado del cerezo, perspectivas para Chile. In: Actualidad mundial en el cultivo del cerezo (ed.) Joublan, J.P. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía 160 p..
- Saunier, R. 1997.** Portainjertos y variedades de cerezas, actualidad y tendencias en Francia. In: Actualidad mundial en el cultivo del cerezo (ed.) Joublan, J.P. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía 160 p.

Sotomayor, C. 1995. Todo lo que usted desea saber sobre el cerezo (I). Chile Agrícola. Vol. XX N° 204.

Sotomayor, C. 1995. Todo lo que usted desea saber sobre el cerezo (II). Chile Agrícola. Vol. XX N° 205.

Yamamoto, T. 1973. Cracking and water relationship of the sweet cherry fruit. In: Journal of Yamagata Agriculture and Forestry Society. 30, 74-85.

Yamamoto, T., Kudo, M. and Watanabe, S., 1990 Relationship between the degree of fruit cracking of sweet cherry and the distribution of surface stress of the fruit analysed by a Newly Developed system. In: J.J.S.H.S., 59(3), 509-517.

Ystans, J. and Meland, M. 1994. Cracking susceptibility of sweet cherries grown in Norway. International conferences on cracking cherries. Traverse City, Michigan. 24 p.

Zoffoli, J., 1995. Manejo de postcosecha de cerezas. El cultivo del cerezo: nuevas variedades, portainjertos y sistemas de conducción 56 p.

Póster presentado en el Simposium Internacional de cerezo en Oregon State,
EEUU.



SWEET CHERRY'S PROJECTION IN SOUTHERN CHILE

J.P. Joublan M., H. Serri G. and J. E. Ocampo R.
University of Concepcion, Faculty of Agronomy.



ABSTRACT

A germplasm evaluation of wild and seed propagated sweet cherries in Southern Chile was carried out in 1998, 1999 and 2000. The German settlements during nineteenth century were the origin of this varieties. The following characteristic properties was evaluated: weight of twenty fruits, shape, polar and equatorial diameter, length of stem, shape of fruits end, soluble solids, flesh colour, skin colour, pH and acidity. Fruits weight varies from 5,2 to 8,25 g per fruit. The length of stems were moderate to long; the most important shape end of this fruit was W "double u" form, soluble solids were higher at the minimum level of the international standards. The colour flesh was light yellow and the mainly was red to dark red. The best fruit weight and size was founded in Osorno (approx. 43° SL) with 8,25 g per fruit. The skin colours varies from white to dark red with some bicolored varieties. Some resistance to cracking was evaluated in varieties with the best size.

INTRODUCTION

At present in Chile, the cherry has become one of the most growing orchards during the last years. This development was more evident between 1991 and 1995, period in which 450 ha were planted (Meyer, 1997). Due to this permanent increase, the total-Chilean production has gone from 12.500 tons in 1989 to 27.000 tons in 1999. Actually the planted surface in Chile is about 4.830 ha (ODEPA, 2000). The climatic and edaphic adaptability of this specie in the Southern part of this country (IX and X Region), has been studied by professionals from Austral University of Chile Agrarian Science Faculty, they found that exist a very good productive growing, even in difficult conditions, with in important potential to increasing the harvest period with similar varieties to those used in the Central Zone (F. Burkat, Rainer, Sam, Pigeon's heart, Van, Bing, Stella, Lambert). They report that it's possible to found some sweet cherry family orchards and solitary trees seed propagated in this region. We can found selections grafted in Mercurio and sour cherry scion (Medel, 1998).

OBJECTIVES

The objective of this experiment has been to identify ecotypes of *Prunus avium* L. in potential zone production in the South of Chile (IX and X Region).

MATERIALS AND METHODS

The exploration was carried out between December 1998 and January 1999 in the IX and X country's regions. The following zones were visited: Cuesta Lastarrias, Tenanco, Faja Maizan, Pitrufquen, Gorbea, San Pablo, Osorno, Pichil, Puerto Octay, Puerto Fonck, Eruentada and Puerto Varas. After choosing the trees, 100 fruits of each one were harvested, which were maintained to 4°C. The following fruit characteristics were evaluated: median weight of 20 fruits, shape, polar diameter, equatorial diameter, long and peduncle's diameter, shape of fruit end, ventral suture, dorsal side-middle, soluble solid (Brix), flesh colour, skin colour (CIE) colours code, pH and acidity (mg/5 ml of juice). The studies were developed at University of Concepcion's Agronomy Faculty's Fruit growing Laboratory. The method and measured for the determination were:
- To determine median weight for 20 fruits, there was used a 1.000 g electronic balance.
- Caliper was used for diameter measures and peduncle length.
- The percentages of soluble solids was founded through a refractometer.
- The CIEI colour code was used to identify the skin colour.
- To measure the juice's pH there was used a digital pHmeter, which was previously calibrated with buffer pH 4 and laster pH 7.
- The acidity was determined by titration using Potassium Hydroxide (KOH) 0.1 N and Phenolphthalein.
During the period of folvaral withdrawal (June 2000) leaves of each ecotype were picked to propagate this material and evaluate it in different edaphoclimatic areas.

RESULTS AND DISCUSSION

The prospecting trees of "Faja Maizan" area have a average age of 70 years, they are part of family gardens and they are growing by themselves. The vigour of these trees is decreased, due mainly to age and the absence of management techniques. This material was brought by the German settlers at the beginning of 1900. This fruit has good organoleptic characteristics, good flesh, skin colour, and cracking resistant too. The small size and the low average fruit weight (Figure 1 and 5) are the negative characteristics that affect its commercial value. This can be related in part with age, absence of irrigation, fertilization and sanitary condition (Medel, 1998). The prospecting material of Pitrufquen is a cherry grafted in a wild sour cherry 25 years ago, approximately. This fruit presents good organoleptic characteristics and a great flesh firmness. Besides, it shows a fruit average weight of 5.8 g (year 1999) and 5.3 g (year 2000) as it is shown on Figure 1 to 3, the polar and equatorial diameter goes between 18 and 19 mm (Figure 1 and 3) which defines as a small size fruit. There was found a white skin cherry in October, this is a not common characteristic in this specie, since usually they present tonalities that goes from purple to bicolour. The most characteristic of this fruit presents is the little pulp firmness and the possibility to speckled skin which makes very difficult the post-harvest and commercialization.

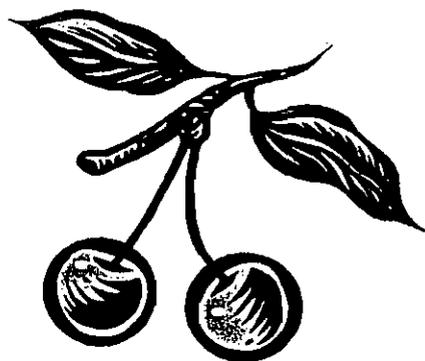
Figure 1. Characteristics of the prospecting fruits in the IX Region, years 1998 and 2000.

FRUIT CHARACTERISTICS	FAJA MAIZAN 1998		FAJA MAIZAN 2000	
	Year 1	Year 2	Year 1	Year 2
Median weight of 20 fruits (g)	5.2	5.2	5.2	5.2
Polar diameter (mm)	18	18	18	18
Equatorial diameter (mm)	19	19	19	19
Length of peduncle (mm)	4	4	4	4
Shape of fruit end	W	W	W	W
Shape of peduncle end	U	U	U	U
Form of suture	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V
Form of lateral	L	L	L	L
Form of inferior	I	I	I	I
Form of superior	S	S	S	S
Form of middle	M	M	M	M
Form of dorsal	D	D	D	D
Form of ventral	V	V	V	V

SEMINARIO



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Agronomía
Departamento de Producción Vegetal



Avances en Cerezos en el Sur de Chile.

21 de Noviembre del 2001

- Breve reseña del mercado y perspectivas para el cerezo.
- Variedades y portainjertos para el sur de Chile.
- Sistemas de conducción y manejo.
- Sanidad del cerezo.
- El cerezo desde una perspectiva orgánica.
- Visita a huertos.

Depto. Prod. Vegetal, Facultad de
Agronomía
Universidad de Concepción
Chillán.

SEMINARIO

“AVANCES EN CEREZOS EN EL SUR DE CHILE”

PATROCINAN:



AUSPICIAN:



ORGANIZAN:



SEMINARIO

"AVANCES EN CEREZOS EN EL SUR DE CHILE"

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL
FRUTICULTURA**

**COORDINADOR
JORGE OCAMPO R.**

DIRIGIR CORRESPONDENCIA A:

**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL
FRUTICULTURA**

EXPOSITORES

MAGDALENA CRUZ.
Ingeniero Agrónomo Ph D.
CRI (INIA) Quilamapu
Chillán.

GASTÓN FERNANDEZ.
Ingeniero Agrónomo M. Sc.
Gerente PROFO Orgánico.
Chillán

JEAN PAUL JOUBLAN M.
Ingeniero Agrónomo
Facultad de Agronomía
Universidad de Concepción
Chillán

FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL
FRUTICULTURA

TEMARIO

Presentación Proyecto F.I.A.-Cerezo, "*Bases para el Desarrollo Eficaz del Cerezo*".

Jean Paul Joublan Millán.

Perspectivas del cerezo en el Sur de Chile.

Jean Paul Joublan Millán.

Variedades y portainjertos para el Sur de Chile.

Jean Paul Joublan Millán.

Sanidad en cerezo, una visión integral.

Magdalena Cruz.

Formación en cerezo.

Jean Paul Joublan Millán.

El cerezo desde una perspectiva orgánica.

Gastón Fernández.

Visita huertos de cerezos.



Objetivos

1. Importar material certificado de variedades para el Sur de Chile de manera de proporcionar material sano a pequeños agricultores de la VIII región, viveristas y productores de otras regiones del país.

Objetivos

2. Evaluar el comportamiento de cultivares nuevos en Chile, de dominio público principalmente, en diferentes zonas de nuestro país.

Objetivos

3. Seleccionar y limpiar material de guindo ácido y cerezo naturalizado de manera de obtener en el largo plazo cultivares y portainjertos de buena calidad y adaptados a nuestras condiciones. Estos serían coobten-
ciones INRA-U. de Concepción

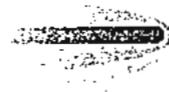
Trabajos



- *Portainjertos:*

Tabel®-Edabris, Santa Lucia 64,
Pontaleb®, Maxma 14, Gisela 6,
Colt, Cab 6P.

Trabajos



- *Variedades:*

Badacsony, Duroni 3, Hedelfingen,
Summit, Belge, Lapins, Vanda, Kordia,
Noire de Meched, Stark Hardy Giant
Sweetheart, Arcina®Fercer y otras
Variedades INRA

Trabajos

Selección del material local

- Prospección a las VIII, IX y X regiones, desde Diciembre de 1998 a Marzo de 1999.

Convenio



INRA

Objetivo



- *Proporcionar material vegetal sano con la mejor proyección (INRA) y previamente evaluado, (especies y variedades) a productores.*

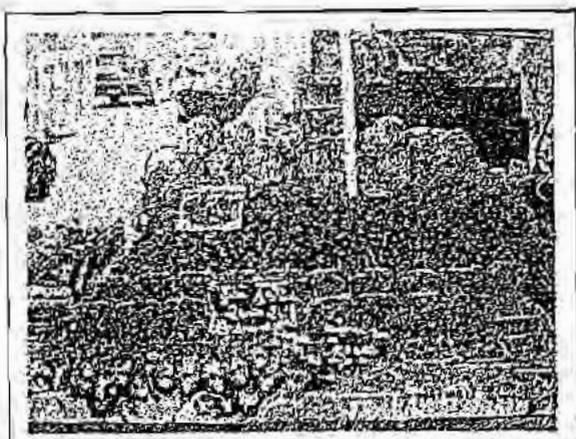
Especies de interés

- Cerezo
- Nogal
- Frambuesa
- Arándano
- Rosa mosqueta
- Castaño
- Manzano
- Duraznero
- Vid
- Avellano Europeo

Identific.	Localidad	Parte ralz	Parte Aere a	Nº Identific. INRA.
Lote Nº 1	Huechupin - Quinchamali		X	V 3702
Lote Nº 2	Pedregal		X	V3703
Lote Nº 3	Pedregal	X		V 3704
Lote Nº 4	Mayulermo - San Ignacio	X		V 3705
Lote Nº 5	Mayulermo - San Ignacio		X	V 3706
Lote Nº 6	Quinchamali		X	V 3707
Lote Nº 7	Los Angeles	X		V 3708
Lote Nº 8	Los Angeles		X	V 3709
Lote Nº 9	Sector Mallanco (Los Angeles)	X	X	V 3710
Lote Nº 10	San Fabián		X	V 3711
Lote Nº 11	Quime el Chilis		X	V 3712
Lote Nº 12	Quime el Chilis	X		V 3713
Lote Nº 13	Huechepin - Quinchamali		X	V 3714
Lote Nº 14	Huechepin - Quinchamali	X		V 3715
Lote Nº 15	Quitento - Portezuelo	X		V 3716

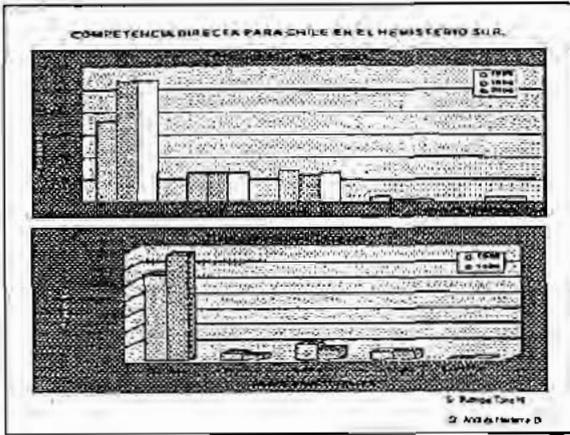
Perspectivas del cerezo en el Sur de Chile

Jean Paul JOUBLAN



Producción mundial de cerezas

	Total	Sólo cereza Dulce
Unión Europea:	655 mton	525 mton
Norte-América:	330	178
Hemisferio Sur:		42 (2,7%)
Total:	2.370	1.478



PAISES	Producción de Cerezas			Exportaciones de Cerezas		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Chile	18.000	27.000	27.000	5.546	6.816	-
Argentina	6.500	6.500	6.500	464	338	-
Australia	6.985	6.020	6.500	980	711	-
N. Zelanda	1.350	600	600	530	578	-
Sudáfrica	212	1.114	1.200	4	51	-

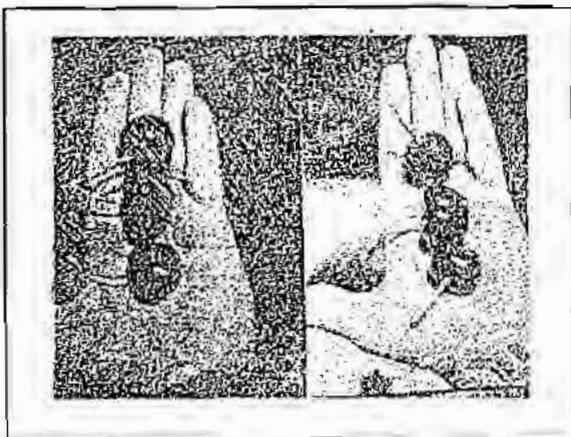
Fuente: F.A.O.
 S. Pizarro Pino H.
 O. Anaya Escobar S.

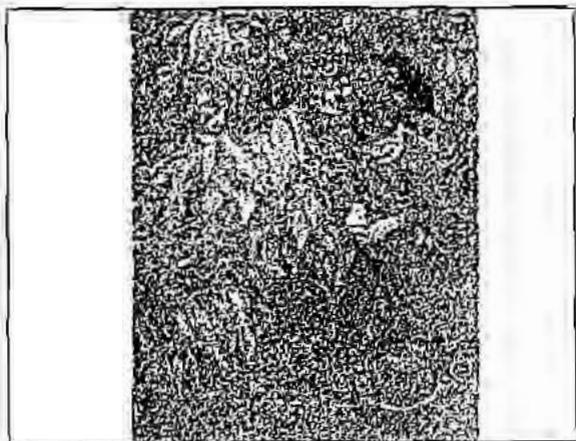
Países	Producción de Cerezas			Exportación de Cerezas		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Estados Unidos	197.800	202.240	253.680	10.383	16.611	-
Canadá	5.275	4.475	4.411	202	233	-
Suecia	198.075	213.215	268.087	10.925	36.749	-

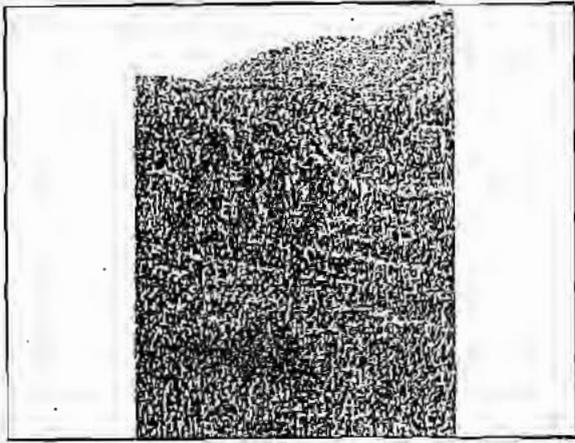
Fuente: F.A.O.
 S. Pizarro Pino H.
 O. Anaya Escobar S.

Precio pagado consignación: US\$ 13/caja 5,6kg bruto

Calibre	Van	Bing
21-23 mm	1.2 US\$	2.0 US\$
23-25 mm	2.0 US\$	3.0 US\$
> 26 mm	3.0 US\$	4.0 US\$





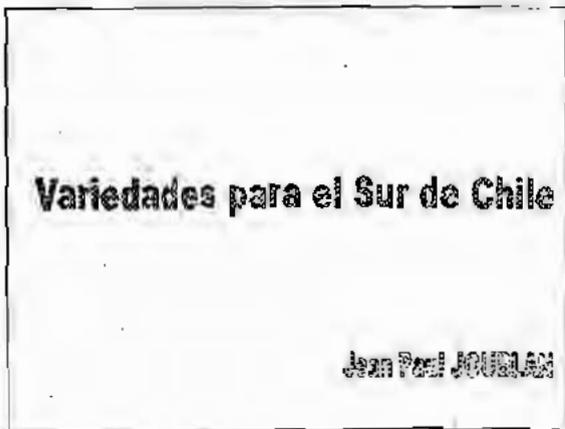


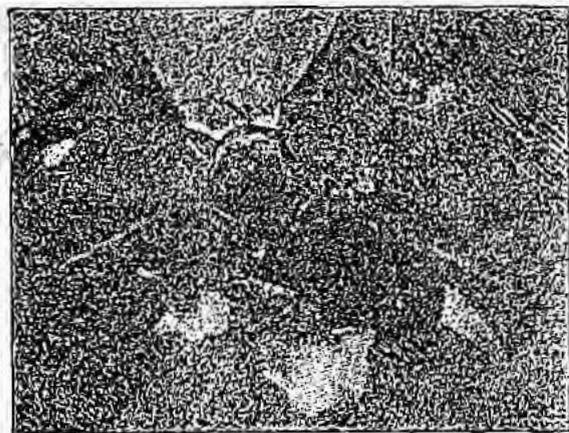


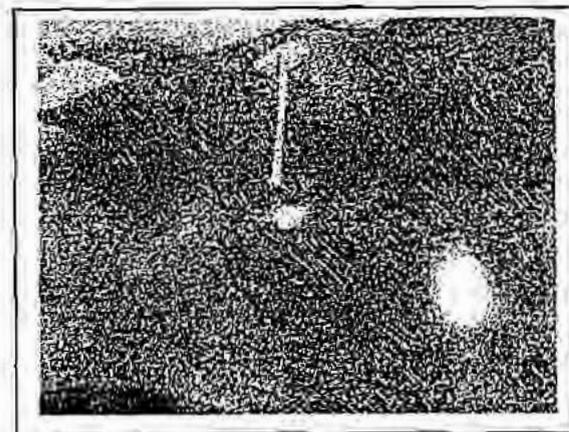
Intensificación de los huertos

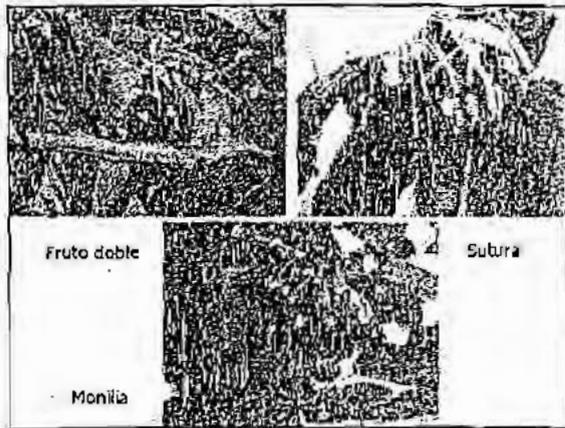
Patrón	Dist. entre hilera: m	Dist. sobre hilera: m	Densidad plantas
Tabel	4,5 a 5,0	1,5 a 3,0	550 a 1500
Maxma 14	5,0 a 6,0	3,0 a 5,0	285 a 660
Colt	6,0 a 7,0	3,0 a 7,0	238 a 330
Pontaleb	6,0 a 7,0	6,0 a 7,0	178 a 280
SL 64	6,0 a 8,0	6,0 a 7,0	178 a 280

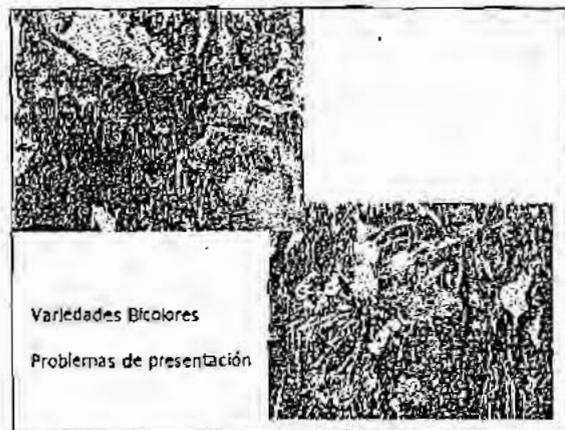
Swin.tr. 1999



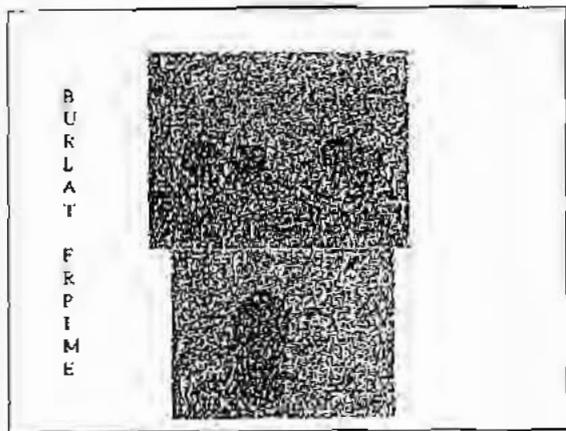


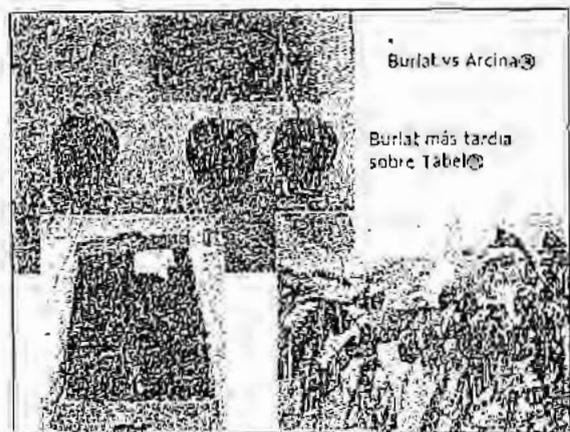


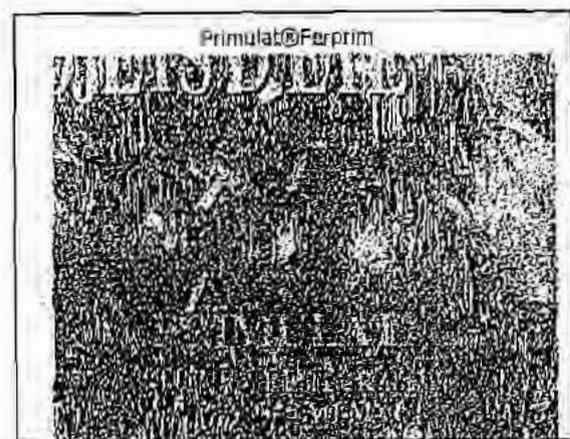


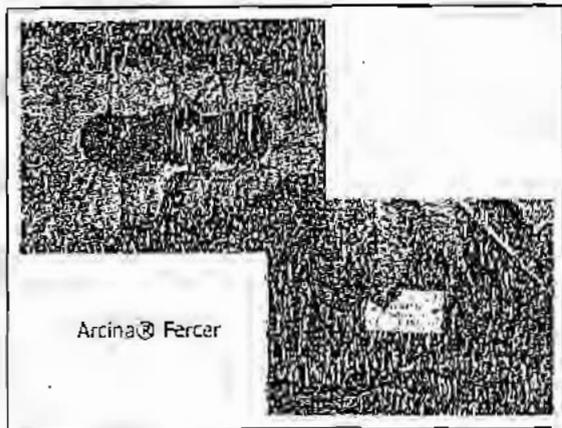


EFICIENCIA DE COSECHA					
Producción Kp/ha	Peso medio g/fruto	Tiempo h/Kp/h	Tiempo recolección Horas/ha	Valor/ha (\$6000/H)	Precio por kg
4000	7	8	500	375.000	93,75 (US\$0,13)
4000	9	10,28	389	291.750	72,94 (US\$0,10)
4000	11	12,57	318	238.500	59,63 (US\$0,08)
7500	7	8	937	702.750	93,75 (US\$0,13)
7500	9	10,28	729	546.750	72,94 (US\$0,10)
7500	11	12,57	596	447.000	59,63 (US\$0,08)
12000	7	8	1500	1.125.000	93,75 (US\$0,13)
12000	9	10,28	1166	874.500	72,94 (US\$0,10)
12000	11	12,57	954	715.500	59,63 (US\$0,08)

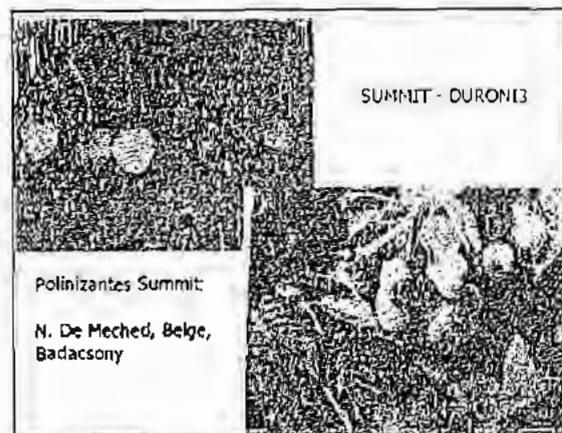














Duroni 3 con problemas de monilia

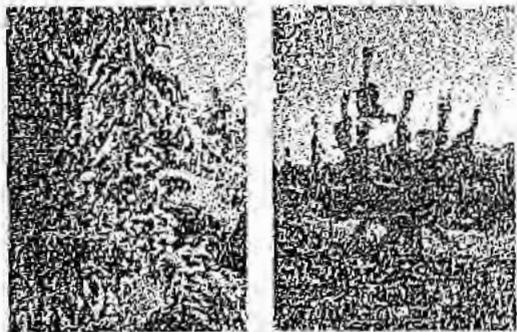


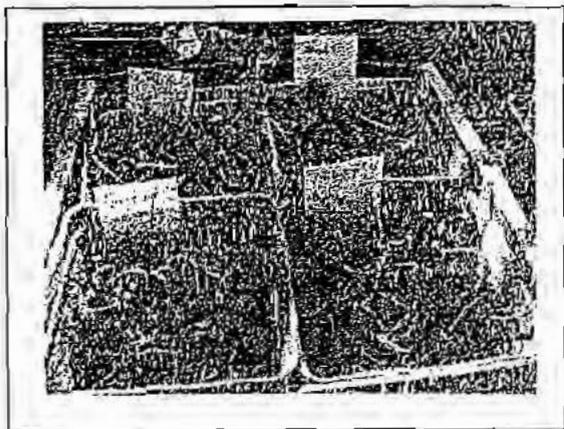
REGINA:

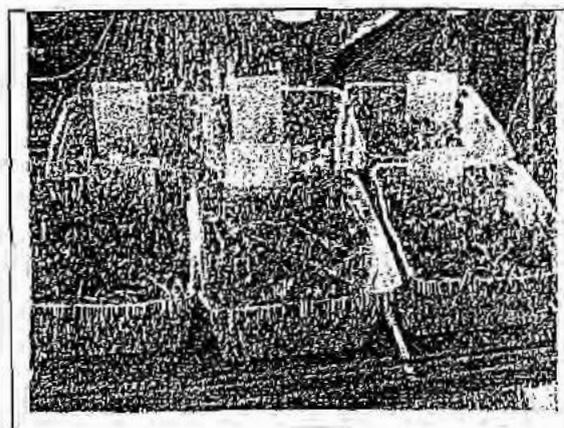
- Fruto de 8,5 a 10 g
- Buena resistencia a partidura
- Muy plantado en el norte de Europa
- + 30/35 ds (1º al 12 Diciembre)
- Vigor fuerte
- Duroni 3/Kordia/Sam
- Muy buena producción en patrones enraizantes

REGINA

LAPINS (autopolinización)







Características de las principales variedades de cerezas recomendadas

Variedad	Fecha de Chacareo	Signo	Medida (Pesa y Altura)	Producción (kg)	Forma (Pesa y Altura)	Color	Forma	Peso (g)	Resistencia a enfermedades
Amorosa	Semifruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
Princesa	Semifruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
Bianca	Semifruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
Biga	Fruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
Burpee-Corona	Fruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
De Harrow-Giant	Fruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
Sweet	Fruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil
Forest-Giant	Fruto	Ma	10 x 10 cm	Mediana	8 x 10 g	Purpura	Redondeada	8-10 g	Debil

En el presente sistema de cultivo se recomienda el uso de la variedad "Amorosa" por su alta producción y resistencia a enfermedades.
 En el presente sistema de cultivo se recomienda el uso de la variedad "Princesa" por su alta producción y resistencia a enfermedades.
 En el presente sistema de cultivo se recomienda el uso de la variedad "Bianca" por su alta producción y resistencia a enfermedades.

Fertar:

- Buen vigor
- 42 días después de Burlat (15 a 20 Diciembre)
- 11 a 12 g púrpura, buena tolerancia a partidura, firme.

Ferobri:

- "Resistente" a partidura
- Madurez con Summit pero más firme
- 10 a 11 g púrpura

Eficiencia de la Mano de Obra en recolección según el peso unitario del fruto

Producción Kg/ha	Peso medio g/fruto	Tiempo s Kg/h	Tiempos recolección Horas/ha	Valor/ha (\$6000/JH) \$	Precio por kg
4000	7	8	500	375.000	93.75 (US\$0.13)
4000	9	10.28	389	291.750	72.94 (US\$0.10)
4000	11	12.57	318	238.500	59.63 (US\$0.08)
7500	7	8	937	702.750	93.75 (US\$0.13)
7500	9	10.28	729	546.750	72.94 (US\$0.10)
7500	11	12.57	596	447.000	59.63 (US\$0.08)
12000	7	8	1500	1.125.000	93.75 (US\$0.13)
12000	9	10.28	1166	874.500	72.94 (US\$0.10)
12000	11	12.57	954	715.500	59.63 (US\$0.08)

Costo de Cosecha en USA (predio de 500 ha en Estado de Oregon – The Dalles)

Cosecha diaria promedio por persona (Jornada de 9 horas): 450 kg (US\$6/hora)

Costo por kg: US\$ 0,12

Variedades	Hab. de Crecimiento	Vigor	Madurez (Resp. a Burlat)	Productividad	Peso Promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partidura
Ferprime - Primulat®	Semi erecto	muy bueno	- 5 a 7 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Burlat	Semi erecto	muy bueno	Entre el 26 y 28 de Mayo en Bordeaux	Muy buena	7 a 9 gr	Púrpura oscuro	Esférica aplanada	Semi firme, jugosa	Débil
Bing	<i>Erecto</i>	<i>Muy bueno</i>	<i>+ 10 a 14 días</i>	<i>Buena (*)</i>	<i>8 a 9 gr (**)</i>			<i>Muy buena (***)</i>	<i>Débil</i>
Sumpaca - Celeste®	Erguido (compacto)	Bueno	+12 a 14 días	Buena	9 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Star Hardy Giant	Extendido	Bueno	+15 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme redondeada	Firme y jugosa	Bastante buena
Summit	Erecto	muy bueno	+16 a 18 días	Buena	9 a 12 gr	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Fercer - Arcina®	Semi erecto	muy bueno	+17 a 19 días	Débil a buena	12 a 14 gr	Rojo oscuro a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

* Bing presenta problemas con plantas jóvenes para iniciar la producción. Es una variedad poco precoz.

** Bing es una variedad que responde muy bien a las aplicaciones de AG en dosis de 25 ppm aplicados en cambio color verde amarillo.

*** Bing es la variedad con mayor firmeza y calidad de pos cosecha.

(Información Raymon Saunier, Jacques Claverie, CTIFL y otros)

Variedades	hab. De Crec.	Vigor	Madurez (Resp. a Burlat)	Productividad	Peso promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partidura
Van	Semirrecto	Medio	+18 a 20 días	Excelente	7 a 9 gr	Púrpura	Reniforme tendencia aplanada	Firme y jugosa	Mediano
Reverchon	Semirrecto	Muy fuerte	+18 a 22 días	Mediana a buena	7 a 9 gr	Carmín vivo	Cordiforme redondeada	Muy firme	Buena
Sunburst	Semi erecto	Fuerte	+18 a 22 días	Buena	10 a 12 gr	Rojo vivo	Redonda alargada	Débil	Débil
Rainier*	Erecto	Muy fuerte	+18 a 22 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón amarillo	Reniforme	Muy buena	Mediana
Fernier	Semi erecto	Fuerte	+21 a 24 días	Buena	8 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Duroni 3	Semi erecto	Muy Fuerte	+22 días	Buena	10 a 13 gr	Carmín oscuro	Esférica aplanada	Firme y jugosa	Débil
Badacsony	Semi erecto	Muy fuerte	+22 a 23 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Napoléon*	Erecto	Muy fuerte	+22 a 25 días	Muy buena	6,5 a 8,5 gr	Bermellón amarillo	Redonda Alargada	Mediana	Mediana
Noire de Meched	Semi erecto	Medio	+23 a 25 días	Muy buena	8 a 10 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Belge	Semi erecto	Medio	+23 a 25 días	Débil a buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Mediana a buena	Muy buena
Geant d'Hedelfingen	Semi extendido	Medio	+24 días	Muy buena	6 a 8 gr	Púrpura violáceo	Cordiforme	Semi firme y jugosa	Buena
Lapins	Muy erguido	Medio	+24 a 25 días	Mediana a buena	8 a 9 gr	Rojo vivo	Redonda Aplanada	Buena	Buena
Kordia	Semi erguido	Medio	+24 a 28 días	Mediana a buena, no regular	8 a 10 g	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Tardif de Vignola	Erecto	Muy bueno	+27 días	Muy buena	7 a 8 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme redondeada	Firme crocante	Bastante buena
Regina	Semi erecto	Medio	+30 a 35 días	Buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Buena	Buena +++
Sumtare - Sweetheart®	Semi erecto	Mediano a fuerte	+32 a 35 días	Muy buena +++	7 a 8,5 gr	Carmín a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Ferbolus - Verdel®	Erecto	Fuerte	+32 a 35 días	Buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

* Variedades Bicolores – Frutas de industria.

		Earlise @ Rivedol	Primula @ Ferprime	Ruby @ Maru	Garnet @ Abgar	Lapins	New Moon @ Sumit	Sweetheart @ Sumitara (4)	Early Van Compact (4)	Marvin @ Niram	Arcina @ Ferca (3)	Bigalisse @ Enjdel	Brooks	Van	Stark Hardy Giant	Burlat	Rainier	Coralise @ Gardel	Céleste @ Sumpaca	Newstar	Femier	Gulume	Napoleon	Hedelingen	Summit	Canada Giant @ Sumpita	Sunburst	Verdel @ Ferbolus	Sadacsany	Noire De Meched	Belgo	Tardif De Vignola	Raverchon Sandar	Régina	SUCCESSA (5)		
Earlise @ Rivedol (4)	-5 a -7 días	■	●	●	●	●																															
Primula @ Ferprime (4)	-4 a -6 días	■	■	●	●	●																															
Ruby @ Maru (4)	-1 a -6 días	●	■	■	■	■																															
Garnet @ Abgar (4)	-1 a -6 días	■	■	■	■	■																															
Lapins	-2 a -4 días	■	■	■	■	■																															
New Moon @ Sumit	-1 a -4 días	■	■	■	■	■	■																														
Sweetheart @ Sumitara (4)	-1 a -3 días	■	■	■	■	■	■	■																													
Early Van Compact (4)	0 a -3 días			■	■	■	■	■	■																												
Marvin @ Niram	0 a -2 días			■	■	■	■	■	■	■																											
Arcina @ Ferca (3)	-2 a +1 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																										
Bigalisse @ Enjdel	-3 a +1 días (2)			■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Brooks	0 a -2 días			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
Van (4)	-2 a +2 días			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																							
Stark Hardy Giant	-2 a +2 días			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																						
Burlat	Testigo 0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
Rainier	-2 a +2 días			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Coralise @ Gardel (4)	-2 a +2 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
Céleste @ Sumpaca	-2 a +2 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																	
Newstar	-1 a +2 días			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Femier	+1 a +4 días					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Gulume	+2 a +4 días					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■														
Napoleon	+2 a +4 días					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Hedelingen	+2 a +4 días					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Summit	+2 a +8 días																																				
Canada Giant @ Sumpita	+2 a +8 días																																				
Sunburst	+2 a +8 días																																				
Verdel @ Ferbolus	+2 a +8 días																																				
Sadacsany	+3 a +9 días																																				
Noire De Meched	+3 a +9 días																																				
Belgo (3)	+3 a +10 días																																				
Tardif De Vignola (3)	+3 a +9 días																																				
Raverchon Sandar (4)	+3 a +9 días																																				
Duxani 3 (3)	+5 a +15 días																																				

Elaboración ONI

- Después del trabajo de INRA, Coll, La Tapy (Febrero de 1997)
- Variedades compatibles con floración concordante : Asociaciones Recomendadas
 - ◻ Variedades compatibles con floración no concordante
 - Variedades Incompatibles

- (1) Desviación Media en Número de Días
- (2) Dos años de observación
- (3) Variedades Exigentes
- (4) Variedades Muy Fértiles
- (5) VARIEDAD ÁCIDA

Tabla 2: Posibilidades de Inter.-polinización de las principales variedades de cerezas dulces.

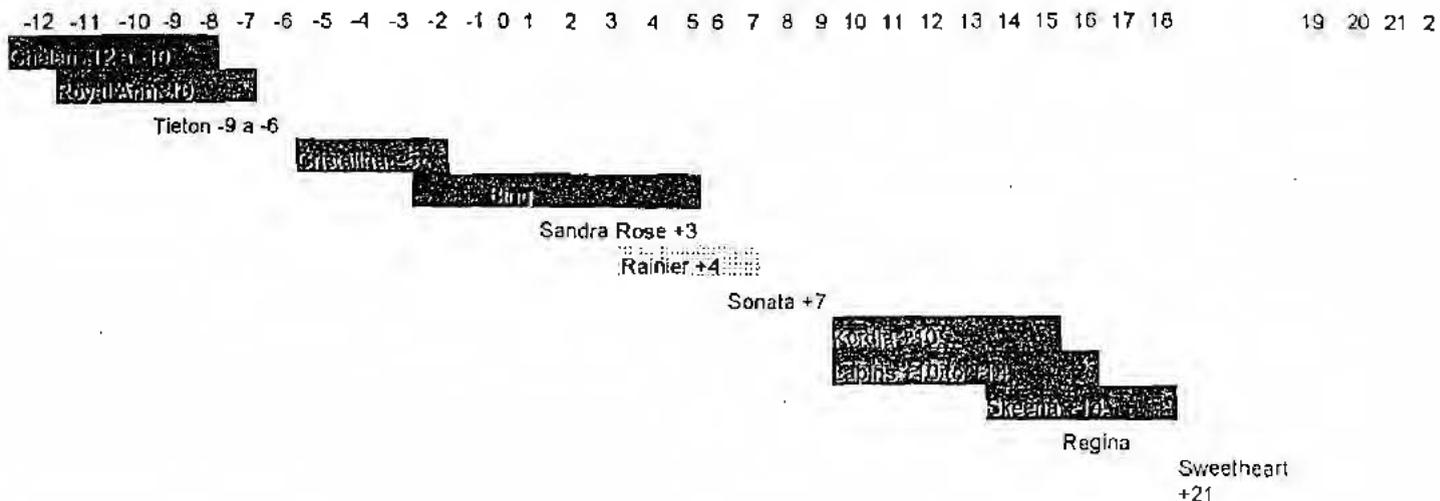
Tabla 4. Datos meteorológicos (Promedio de 79 años) de Summerland, British Columbia, Canada.

Temperatura media anual (promedio de 79 años)		8.9 °C
Temperatura mínima media en meses de invierno(Dic,Enero y Febrero)		-4.9 °C
Temperatura media mínima	Noviembre	-1.0 °C
	Diciembre	-4.0 °C
	Enero	-6.0 °C
	Febrero	-4.0 °C
Temperatura mínima extrema	Noviembre	-23.0 °C
	Diciembre	(1985)
	Enero	-29.5 °C
	Febrero	(1968)
		-30.0 °C
		(1950)
		-26.5 °C
		(1936)
Temperatura media máxima en meses de verano (Junio, Julio y Agosto)		26.2 °C
Temperatura máxima media	Mayo	20.0 °C
	Junio	24.0 °C
	Julio	28.0 °C
	Agosto	27.0 °C
Temperatura máxima extrema	Mayo	35.5 °C (1936)
	Junio	38.5 °C (1924)
	Julio	40.0 °C (1941)
	Agosto	38.0 °C (1971)
Última helada destructiva de primavera (-2 °C o menos)		Abril 5
Primera helada destructiva de otoño (-2 °C o menos)		Noviembre 2
Estación de desarrollo o crecimiento (superior a -2 °C)		209 días.
Precipitación anual (combinación de lluvia agua o nieve).		291 mm.

(Frank Kappel, 2001)

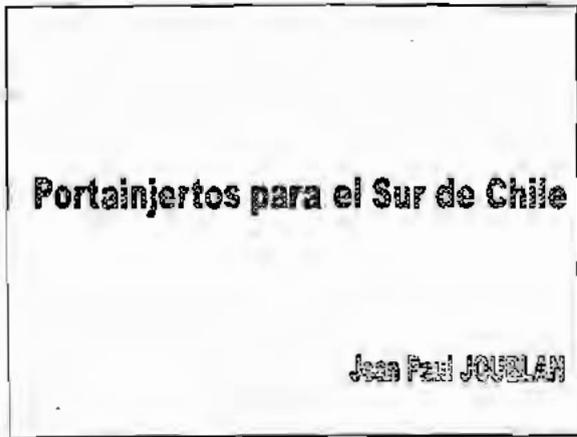
TABLA DE MADUREZ DE COSECHA (Comparación con Bing)

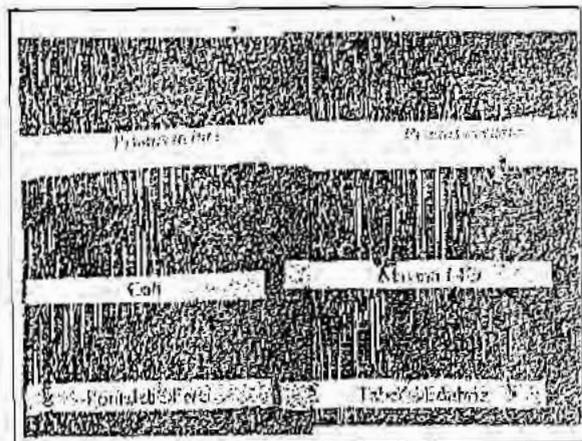
Número de Días antes o después de Bing.



Descargo: la información proporcionada en estas Tablas es la "mejor disponible" y está sujeta a cambios. El material es una recopilación de épocas de floración y períodos de cosechas de varias regiones y no se aplica a todas las zonas. En adición a esto, las fechas de floración y cosecha pueden variar dependiendo del portainjerto.

(Lynn Long, 2001)





FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : TABEL © EDABRIZ.

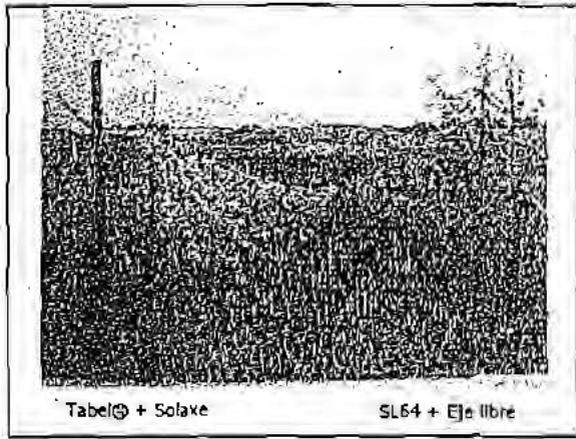
ORIGEN BOTÁNICO: selección de P. Cerasus, origen IRAN
Introducción INRA

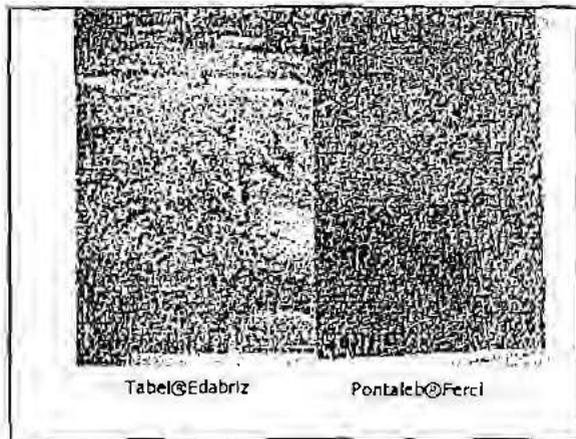
EDITOR: Viveros Requinoa

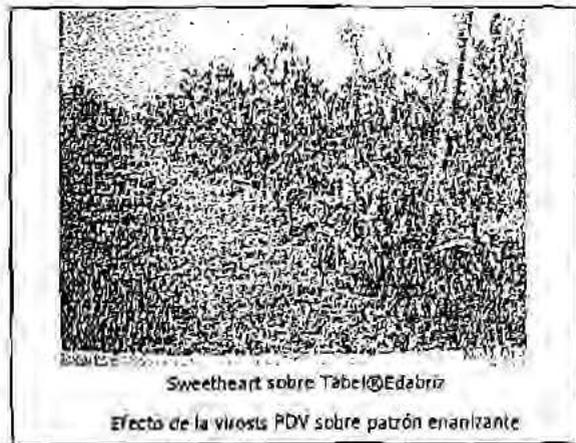
CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor medio

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: in vitro, enraizamiento

CONCLUSIONES : verdadero portainjerto enanizante, está en la base de la renovación del cultivo del cerezo, pero como todos los portainjertos enanizantes, requiere especial cuidado. Requiere de suetos de buena calidad, plantas libres de virus y se recomienda en climas más fríos y húmedos que la zona central de Chile. Podría probarse de Chillán al sur. Muy sensible al pulgón negro y los virus (PDV, PNRSV) provocan su muerte. Exigente en cuanto a fertilización, riego, estructura de sustento.

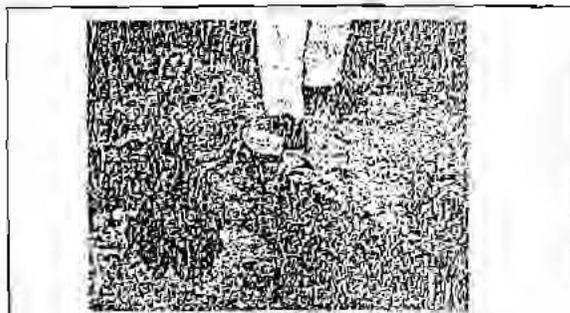




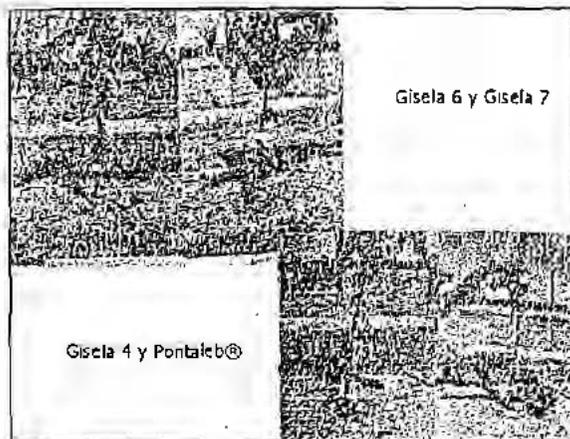




Fuerte ataque de pulgón y suelo pobre en Tabel®



Tabel® Con problema de anclaje por viento



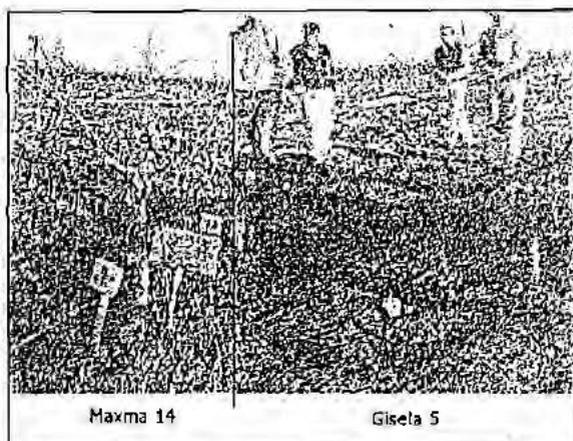
Gisela 6 y Gisela 7

Gisela 4 y Pontalcb®

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : Gisela 6
ORIGEN BOTANICO: *Prunus cerasus* "Schatten-morelio" x *P. canescens*
OBTENEDOR : Universidad de Justus Liebig de Giessen
CARACTERISTICA DEL PATRÓN: 60%

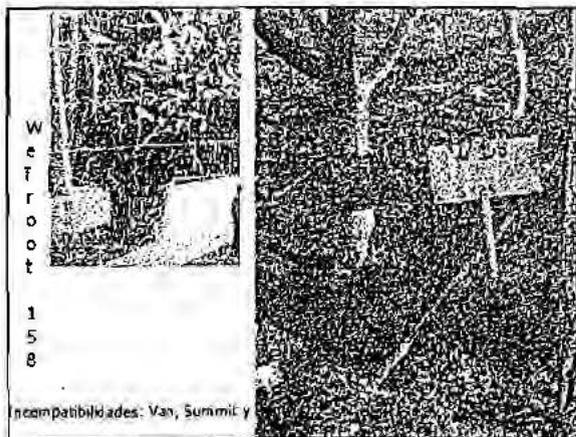
CONCLUSIONES : Portainjerto interesante, tiene buena resistencia a la agalla del cuerno, a asfida. Tolerante a virus. Muy precoz y productivo. Es uno de los patrones con proyección desde Chile al sur. Es compatible con todas las variedades.

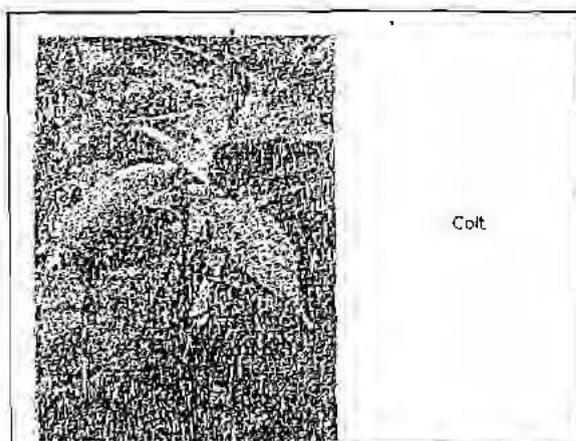


FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : MAXMA DELBARD © 14 (MM 14).
ORIGEN BOTANICO: híbrido interespecífico Mahaleb x Merisier.
OBTENEDOR : Lyle BROOKS (Oregon).
EDITOR : Viveros Requinoa (Chile)
CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor mediano a bueno
MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: in vitro, muy buena aptitud

CONCLUSIONES : Un excelente portainjerto, muy polivalente. Algunos casos de *Phytophthora* este año. Como Mahaleb no es recomendable en suelos pesados (asíxia radicular) y no presenta sierpes. Densidad de plantación de 250 a 420 (6x4m) plantas/ha (567 en condiciones particulares). Se puede conducir en eje. Induce a una sensibilidad de la planta a presentar deficiencia de Magnesio. Muy buen calibre. Vigorizante al principio.

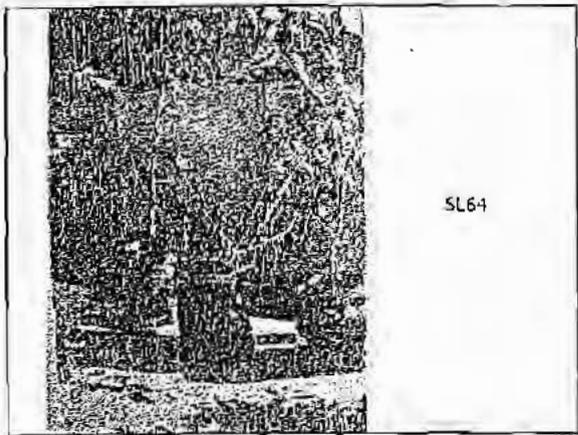




FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: COLT.
ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico *Avium* x *Pseudocerasus*.
OBTENEDOR O EDITOR: East Malling (Inglaterra). Agromillora.
CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor medio.
MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: - In vitro
- Vegetativa invernal.

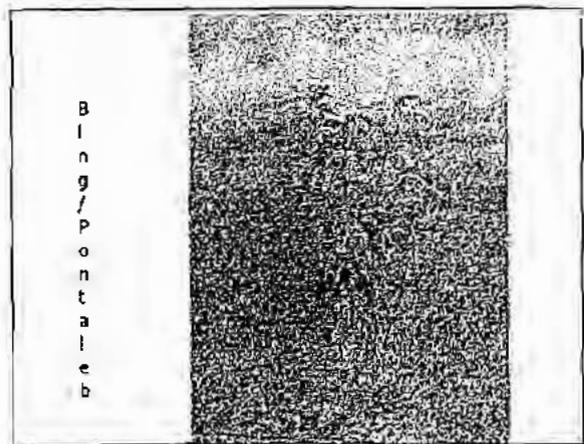
CONCLUSIONES : anunciado como "energizante", en realidad actúa como vigorizante en el sur de Francia. Su sensibilidad a la sequía y al Agrobacterium lo van a sentenciar, pero su desempeño en huerto sigue siendo interesante. Con plantas provenientes de cultivo "in vitro" y en suelos sin problemas no se deberían presentar problemas. Conducción podría ser múltiple.



FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: SL 64.
ORIGEN BOTÁNICO: selección de P. mahaleb (Santa Lucía).
OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia
CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigoroso. Mahaleb de hojas pequeñas.
MÉTODOS DE MULTIPLICACIÓN:
 - Vegetativa - estaca leñosa, herbácea) + método INRA con estacas semi- herbáceas de extremidades.
 - In vitro.

CONCLUSIONES: SL 64 es el patrón de referencia, dentro de la gama de los vigorosos su polivalencia y compatibilidad total constituyen sus puntos fuertes. ~10% F12/1. Muy buen calibre.



FICHA DE PORTAINJERTO

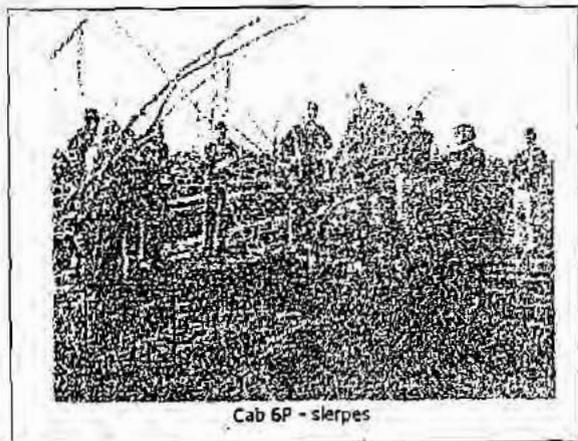
NOMBRE: SL 405 FERCIOPONTALES.
ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. mahaleb* autofecundada.
OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia - Viveros Requena Chile.
CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigoroso, hoja pequeña ligeramente enroscada
MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: obtenido por autofecundación, semilla relativamente homogénea.

CONCLUSIONES: procedente de un trabajo de mejoramiento (consanguinidad), es un portainjerto de semilla, homogéneo, inductor de una fructificación rápida. Está en curso de confirmación en Francia. Es uno de los portainjertos más utilizados en las últimas plantaciones en Chile. De excelente calidad en la zona central. Tiene buenas perspectivas en las zonas del secano y en suelos de texturas livianas. Una conducción en multiéje se adapta bien a este patrón. Fácil de propagar y sano. Muy Buen Calibre

FICHA DE PORTAINJERTO

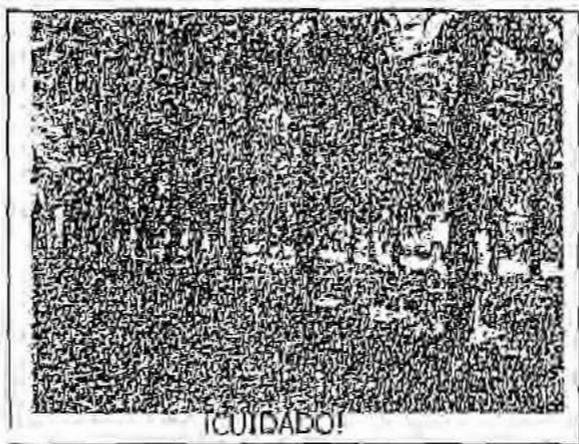
NOMBRE: CAB 6P.
ORIGEN BOTÁNICO: SELECCIÓN CLONAL DE "Marasca di Vigo" (*Prunus cerasus*)
OBTENEDORA: ADARA: obtenido en Bolonia (Italia)- Agromillora Sur
CARACTERÍSTICA DEL PATRÓN: similar a COLT (80 a 90%)
MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: micropropagación y estaca herbácea

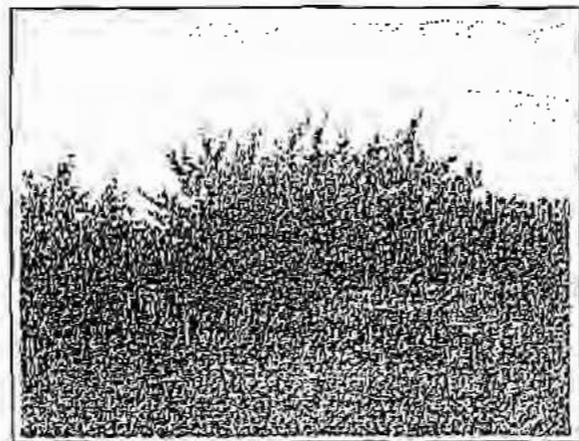
CONCLUSIONES: Portainjerto interesante pero presenta el problema de sierpes en abundancia, es poco sensible a la agalla del cuello, tolerante a la asficia y a verticillium.



Cab 6P - sierpes







FICHA DE PORTAINJERTO

NOYERE : F 12-1.

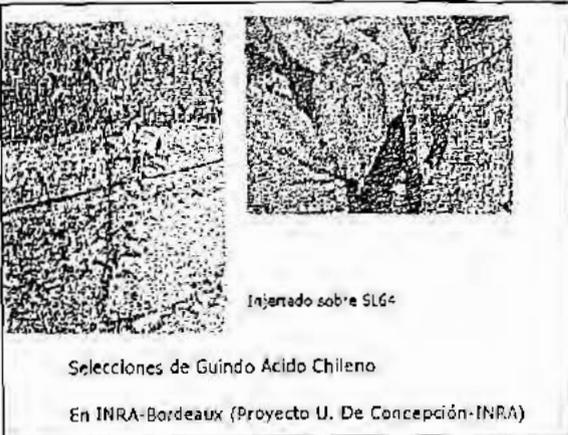
ORIGEN BOTANICO: selección de P. avium

GETENEDOR O EDITOR: East Malling (Inglaterra).

CARACTERISTICAS DEL PATRÓN: gran vigor.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: vegetativo (acodo, raíz, *in vitro*), a veces semilla.

CONCLUSIONES : habiendo sido utilizado por mucho tiempo, fue abandonado por su nivel de vigor, su fructificación tardía, su aparición de sierpes y su gran sensibilidad a las agallas. Homogéneo en huerto (salvo semillas) En EEUU se utiliza mucho incluso hoy en día, sobre todo por la inducción de buenos cálibres de los frutos



Portainjertos Aconsejados, Distancias de Plantación y Formas de Conductión

Portainjerto (Especie)	Nivel de Vigor	Distancia aconsejada	Replicaz de Fructifican	Necesid ad de Riego	Sensib e	Medicamen to controla	Poco sensible a	Observaciones
COLT (Híbrido incomp.)	70 x 80 %	6 x 8 m	3 años	Ocupan te	Sequía Agallas	-	-	Buen comportamiento en suelos pesados. Atención con cámbra.
MAXAMA (Híbrido incomp.)	50 x 80 %	8 x 5 m	4 x 5 años	Necesaria	-	Sequía	Calcárea	Pérdida rápida, reducción de vigor después. Poda severa.
TABEL (Pr. comarcal)	31 x 40 %	1 x 2,5 m	4 años	Obligato	Sequía Calcárea (8%)	-	-	Elige en fertilización, agua, podá. Verificar anualmente.

Escuela Oleros, 27/66

Portañeros Aconsejados, Distancias de Plantación y Formas de Conducción

Portañero (Especie)	Nivel de Vigor	Distancia o Acompañadas	Rapidez de Fructificación	Necesidad de Riego	Sensibilidad	Mediamente sensible	Poco sensible	Observaciones
F 12-1 (Pr. Avellan)	100%	7 x 7 m	7 a 8 años	Moderada	Aguda	Astida, Sequía, Calchén, Puzrición	Frio invernal	Sierpes. Fruta de buena calidad.
SL 84 (Pr. mahalet)	80 a 90 %	7 x 8 m	5 a 6 años	Moderada	Astida	-	Calchén, Sequía, Agnias	Frutas = Calidad Portañero de base.
SL 405 (Pr. mahalet) PONTALE B	80 a 90 %	7 x 8 m 6 x 6 m	4 a 5 años	Moderada	Astida	-	Calchén, Sequía, Agnias	Rápida entrada en producc. Multiplicación por semillas.

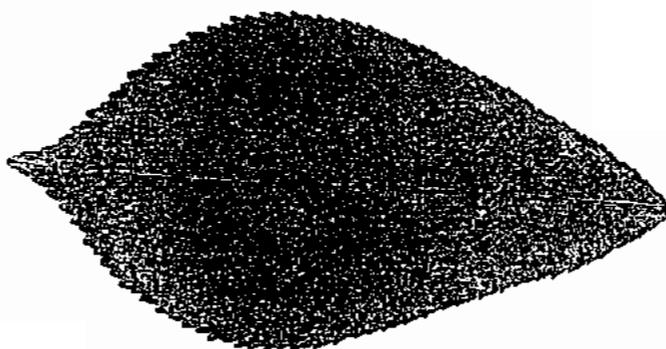
Jacques Clermont, 2000

Portañero	Sistemas de Madera	Ejemplos de Formas	Distancias de Plantación		Densidades Arosetia
			Entre Filas	Sobre Filas	
Mahlet Portañero Fercabau	Berri peatonal (1,5m)	Vaso abierto	7 - 8 m	6 - 7 m	178 - 238
SL 84	Berri peatonal (1,5m)	Vaso abierto	7 - 8 m	5 - 6 m	208 - 285
	Banado >1,5m	Vaso expandido	6 - 7 m	5 - 6 m	238 - 333
Portañero Ferc B, 405	Berri peatonal (1,5m)	Vaso abierto	6 - 7 m	4 - 5 m	285 - 418
Dot	Banado >1,5m	Vaso expandido	5 - 6 m	3 - 4 m	417 - 568
Morra Delbano 14 Brouhuet	Patronal (2,5m)	Vaso abierto	3 - 6 m	2,5 - 3 m	355 - 800
Tabaco Estabris	Patronal y berri	Eje vertical	4,5 - 5 m	1,5 - 1,7 m	1178 - 1441
Osala 5	Berri	Vaso expandido	4,5 - 5 m	2,5 - 3 m	555 - 888

Jacques Clermont, 2000



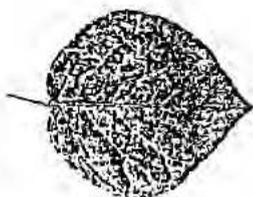
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
FRUTICULTURA



Prunus cerasus



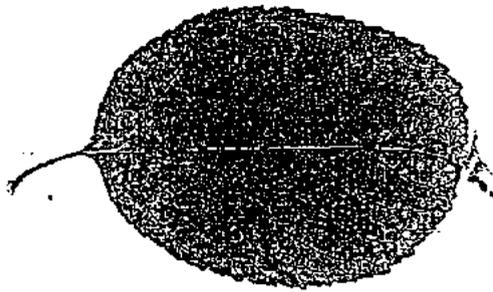
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
FRUTICULTURA



Pontaleb®Ferci



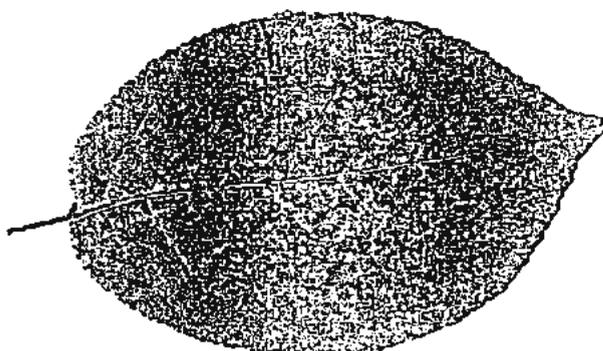
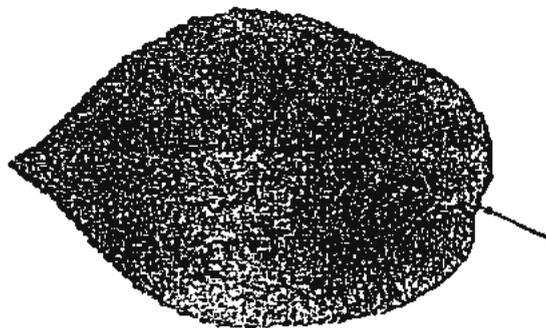
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
FRUTICULTURA



Tabel ®Edabriz



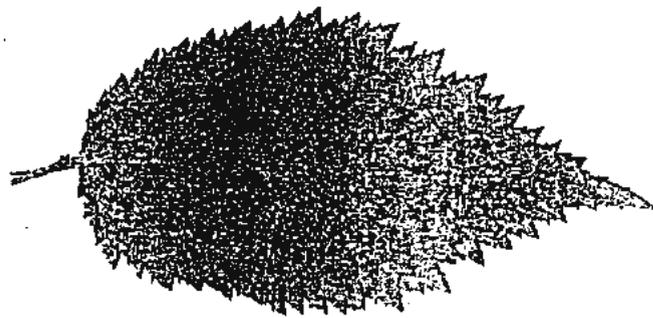
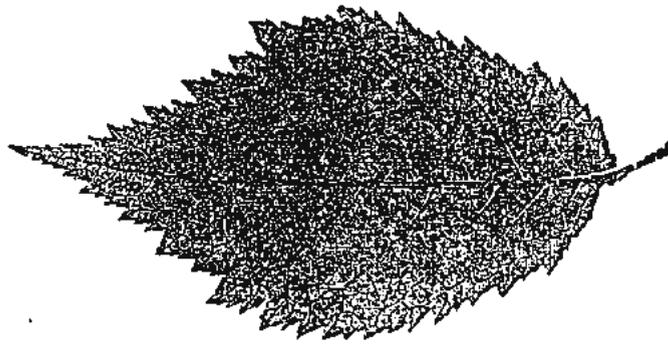
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
FRUTICULTURA



Maxma 14®



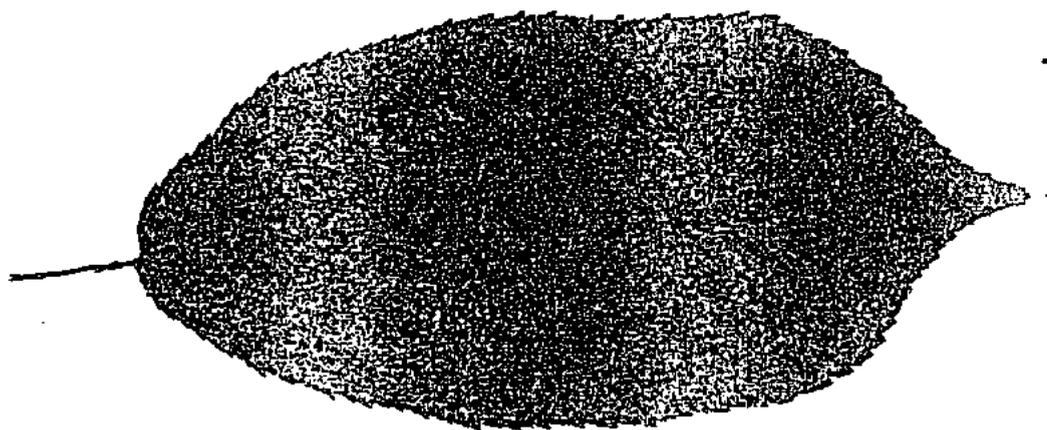
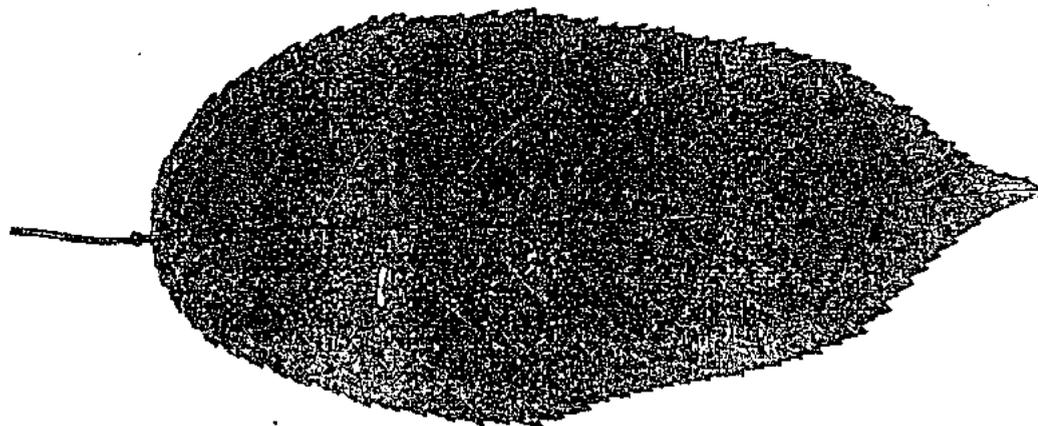
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
FRUTICULTURA



Colt



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA
FRUTICULTURA



Prunus avium

SANIDAD EN CEREZO

Por

**Magdalena Cruz.
Ing. Agrónomo Ph.D.**

CÁNCER BACTERIAL DEL CEREZO

El cáncer bacterial del cerezo es una grave enfermedad de este frutal en Chile asociada a la bacteria *Pseudomonas syringae syringae*. Esta bacteria es un habitante natural de la superficie foliar que puede transformarse en patógeno cuando coincide un hospedero susceptible con factores predisponentes a la enfermedad.

Infección

La bacteria puede penetrar por los estomas de las hojas, alcanzando las yemas axilares y la ramilla a través del sistema vascular. Esta penetración es mayor luego de una helada en primavera, cuando un descenso lento de la temperatura forma cristales en los espacios intercelulares, expulsando el aire y concentrando el contenido celular por deshidratación, sin causar la muerte de los tejidos. Al ascender la temperatura se produce el descongelamiento, y por descompresión del material sólido de la célula las gotas de agua sobre la superficie de la hoja son succionadas hacia los espacios intercelulares, arrastrando con ellas a los microorganismos presentes. Otros sitios de infección son las lenticelas en las ramillas, las grietas en las escamas de yemas en latencia, los cortes de poda y las heridas causadas por insectos. Ocasionalmente la bacteria infecta ramilletes florales y frutos inmaduros. La infección es favorecida por una alta humedad ambiental y temperaturas entre -0.5°C y -2°C , con un rango óptimo para el desarrollo de síntomas de 15°C a 25°C .

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por la aparición de heridas cancerosas, con abundante exudación de goma en las bifurcaciones de ramas, base de las yemas y cortes de poda. El área afectada se presenta hundida y más oscura que el tejido sano. Las hojas sobre una región anillada por un cáncer presentan síntomas de falta de nutrientes y al cabo de algunas semanas la ramilla afectada muere. La mayoría de las yemas infectadas en latencia mueren antes de brotar, pero a veces crecen normalmente en primavera para morir a comienzos de verano.

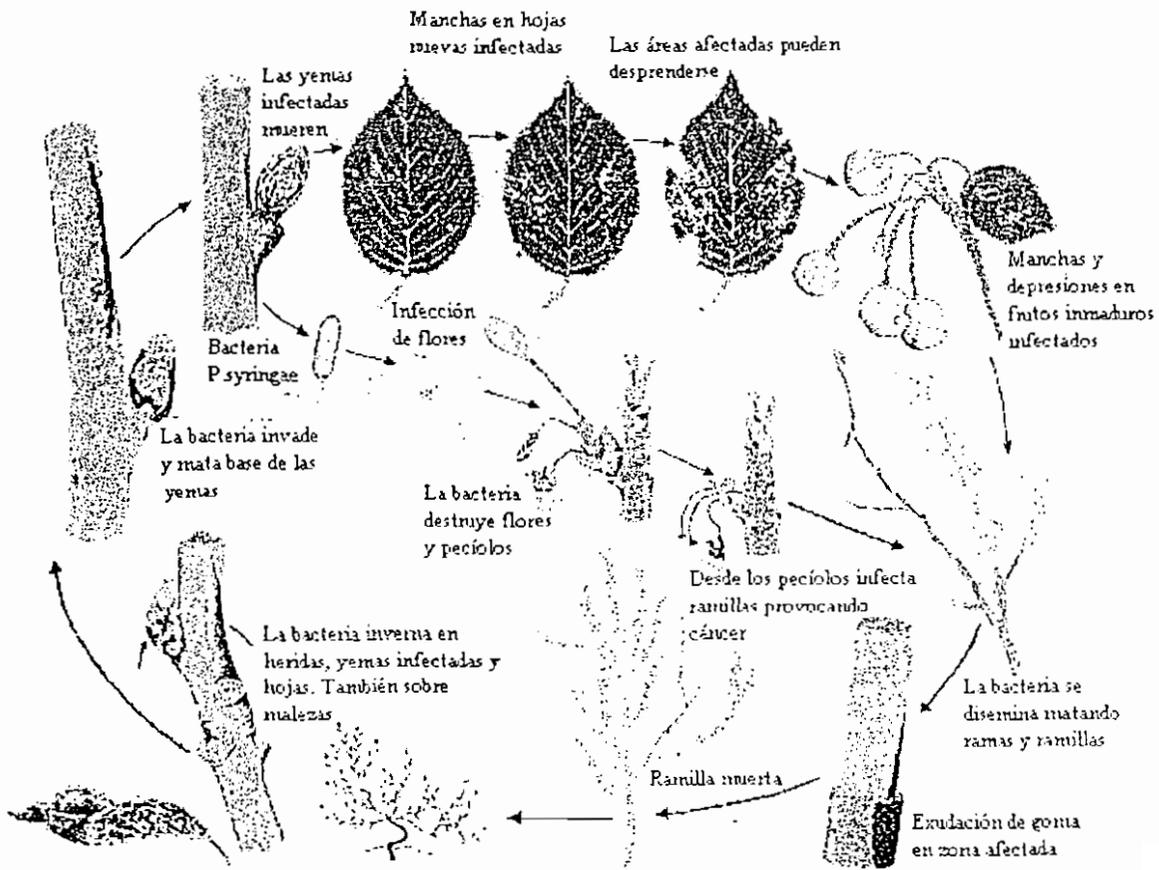
La producción de goma o 'gomosis' no es un síntoma exclusivo del cáncer bacterial, pudiendo deberse a diferentes causas, como infecciones virales que acentúan el daño causado por otros parásitos y por desbalances hídricos y nutricionales. El exceso de boro (> 140 ppm en las hojas) provoca muerte regresiva de ramillas acompañada de exudación de goma. La falta de este elemento (< 20 ppm) produce muerte de yemas a comienzos de primavera. Síntomas similares en verano pueden estar relacionados con una deficiencia de cobre. Un análisis foliar de los árboles, efectuado entre mediados de enero y fines de febrero, permite conocer su estado nutricional.

Control preventivo

La estrategia más efectiva para enfrentar el cáncer bacterial del cerezo radica en contrarrestar los factores predisponentes, aplicando las siguientes medidas:

- Establecer el huerto con plantas sanas. El árbol puede venir infectado desde el vivero por el patrón o yemas con la bacteria. Esta situación se agrava cuando se usa guindo ácido como patrón, recolectado directamente desde sierpes provenientes de plantas madres silvestres infectadas.
- Los huertos establecidos en condiciones inapropiadas de clima y suelo están más propensos a la enfermedad. El exceso de humedad o la falta prolongada de agua y las heladas son reconocidas condiciones predisponentes. Al escoger sectores con temperaturas invernales moderadas se debe seleccionar variedades que tengan menores requerimientos de frío para romper el receso de las yemas y tener una floración uniforme. La plantación en camellones es útil para un mejor control de la humedad y aireación del suelo.
- Podar a comienzos de verano. Evitar cortes durante otoño e invierno, cuando las condiciones ambientales favorecen la infección. Desinfectar las herramientas de poda con una solución de hipoclorito al 2%.

- Proteger los cortes inmediatamente después de efectuados usando una mezcla de pintura latex y clorotalonil al 2%. En caso de no disponer de este fungicida se puede usar la pintura sola, la que actúa como sellante en la herida. La pintura no debe contener metales pesados porque son fitotóxicos.
- Evitar exceso de fertilizantes, especialmente nitrógeno, y no aplicarlos tardíamente en la temporada, al igual que los riegos, para no promover nuevas brotaciones. Los tejidos nuevos son más propensos a la colonización bacteriana cuando se presentan las primeras heladas en otoño.
- Mantener el pH del suelo entre 6,0 y 6,5 para un mejor crecimiento de las raíces y vigor del árbol. En la fertilización nitrogenada se debe preferir fuentes neutras de este elemento, como nitrato de amonio cálcico, a otros de reacción fuertemente ácida, como el fosfato diamónico, el sulfato de amonio y la urea. En un huerto establecido no es posible corregir mediante encalado la acidez en torno a las raíces. En esa situación debe utilizarse fertilizantes de reacción básica, como nitrato de calcio, nitrato de potasio y salitre.
- Controlar posibles ataques de nemátodos que puedan debilitar la planta.
- El control químico se basa en la aplicación preventiva de productos cúpricos en otoño y a salida de invierno, antes de yema hinchada para evitar fitotoxicidad. Esta práctica protege de una infección inicial, pero no impide el avance de la enfermedad una vez que la infección ha ocurrido. La efectividad de este tratamiento es reducida por la aparición de resistencia en el patógeno, al igual que con el uso de antibióticos, como la estreptomina.



Ciclo del cáncer bacterial causado por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Agris, 1988)

LA PUDRICIÓN PARDA

El hongo causante de la pudrición parda en frutales de carozo y de pepita en Chile es *Monilia laxa*, la forma conidial o asexuada de *Monilinia laxa*. El ataque de este patógeno puede ser particularmente grave, causando la muerte de flores y ramillas y una pudrición blanda de los frutos.

Durante la floración el hongo infecta todos los órganos florales y a través del pistilo llega al ovario. Desde éste continúa por el pedúnculo hasta la ramilla que lo sostiene. Las flores infectadas se marchitan, mueren y caen. La infección del pedúnculo y la ramilla provoca lesiones necróticas en la madera que se pueden extender hasta 30 cm desde el ramillete infectado. Estas lesiones por lo general exudan goma que deja las flores adheridas a la ramilla. A veces brotes y ramillas de tejido succulento pueden ser infectados directamente cuando ocurren períodos prolongados de alta humedad y temperaturas entre 20 y 28 °C.

En condiciones de humedad el hongo se multiplica abundantemente en los órganos infectados, formando grupos de conidióforos (esporodoquios) que producen masas de conidias con un aspecto ceniciento café grisáceo. Esta característica permite diferenciar fácilmente la enfermedad de pudriciones causadas por bacterias y otros hongos.

La susceptibilidad de los frutos a la pudrición parda aumenta durante la segunda a tercera semana previo a la cosecha, asociada a su mayor contenido de azúcar. Los primeros síntomas aparecen como manchas circulares que rápidamente son cubiertas por las estructuras reproductivas del hongo. Si se mantienen condiciones de humedad y temperaturas sobre 15°C la cosecha completa puede ser destruída. Los frutos infectados que no caen al suelo se deshidratan y permanecen momificados colgando en la rama durante todo el invierno. Desde estos frutos y de las lesiones en las ramillas se produce el inóculo al comienzo de la primavera siguiente. Gran número de conidias es transportado por el viento hasta las nuevas flores.

Control

La eliminación de los frutos momificados y ramillas muertas al término de la cosecha reduce sustancialmente el inóculo invernante en el huerto. Un rastraje superficial, cuidando de no dañar las raíces de los árboles, permite enterrar los frutos caídos.

Es fundamental impedir una infección temprana, que en condiciones favorables puede ocurrir al estado de hinchazón de las yemas florales. Con el control químico se debe actuar antes que el hongo penetre en los pistilos, porque una vez en su interior ya no es alcanzado por los fungicidas. Por lo tanto la primera aplicación se realiza al comienzo de yema floral hinchada y la segunda en plena flor. Los tratamientos posteriores estarán condicionados por la presencia de lluvias y por floraciones prolongadas en algunas variedades.

LA AGALLA DE LA CORONA

Esta enfermedad causada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* afecta al cerezo y a todos los frutales de carozo. Entre sus hospederos más susceptibles también están el manzano, peral, frambuesa, vid y arándano.

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por la aparición de tumores o agallas de diferente forma y tamaño y un daño que puede variar desde ningún efecto aparente en árboles adultos, hasta la muerte de plantas recién establecidas. Según el grado de proliferación y ubicación de las agallas puede ocurrir una severa interrupción de la absorción y transporte de agua y nutrientes. Las plantas afectadas presentan un menor desarrollo, con hojas más pequeñas y cloróticas y una mayor susceptibilidad a otros patógenos y a condiciones ambientales adversas, especialmente a las bajas temperaturas en invierno.

Las agallas aparecen primero como pequeñas protuberancias esféricas y blandas en las raíces y tronco, cerca de la línea del suelo. Su consistencia puede ser esponjosa o leñosa y dura, dependiendo de la cantidad de tejido vascular que contengan. Durante el otoño algunos tumores se pudren parcial o completamente desde afuera hacia el centro, reiniciando su crecimiento en la primavera, junto con la aparición de nuevos centros de tumores.

Desarrollo de la enfermedad

La bacteria puede sobrevivir en el suelo durante varios años como saprófito. Penetra en plantas hospederas a través de heridas recientes provocadas por herramientas de cultivo, injertos, insectos, nemátodos, heladas o por grietas en la emergencia de nuevas raíces. Al interior del hospedero la bacteria modifica el material genético de éste, haciéndolo producir el amino ácido opina, utilizado solamente por la bacteria, y una gran cantidad de hormonas que forman las agallas al estimular la división y crecimiento celular. Las agallas son visibles después de 2 a 4 semanas de la infección cuando la temperatura fluctúa entre 20°C y 30°C. Con temperaturas inferiores a 15°C los

síntomas demoran en manifestarse, y algunas infecciones pueden permanecer latentes hasta la segunda o tercera temporada de crecimiento. Temperaturas superiores a 32°C inhiben la infección. A medida que las células de la agalla aumentan en número y tamaño ejercen presión en los tejidos normales que la rodean, deformándolos o rompiéndolos.

Los tumores recién formados no están protegidos por una epidermis y son fácilmente atacados por insectos y microorganismos saprófitos. La descomposición de la periferia de la agalla libera la bacteria en el suelo, diseminándose a grandes distancias por el agua de riego, inundaciones, y en el suelo adherido a los equipos de labranza y plantas.

Control

El control químico de la agalla de la corona es inefectivo o impracticable a escala comercial. Erradicantes como el petróleo destruyen el tejido de la agalla, pero en la temporada siguiente aparecen otras nuevas en los sitios tratados.

La aplicación de potasio al suelo, con dosis moderadas de nitrógeno, aumenta la resistencia de la madera a los grietas y daños por heladas, dificultando la entrada de la bacteria.

Las nuevas plantaciones deben ser iniciadas con plantas sanas en un sitio no infestado con la bacteria.

Los suelos cultivados con plantas susceptibles deben ser sometidos a rotaciones con cereales o empastadas de gramíneas por 4 a 5 años. Entre los cultivos anuales susceptibles están el tomate, tabaco, zanahoria, maravilla, remolacha y cucurbitáceas (sandía, melón, zapallo, pepino), y entre las ornamentales los crisantemos, rosas y dalias.

Suelos pesados, alcalinos y con exceso de humedad favorecen el desarrollo de la enfermedad.

En cerezo, y en general en carozos y frutos de nuez, la infección por *Agrobacterium tumefaciens* ha sido controlada mediante las razas K84

y K1026 de *Agrobacterium radiobacter*. Ésta es una bacteria no patógena productora del antibiótico agrocin que inhibe o mata a algunas razas de *Agrobacterium tumefaciens*. Se aplica mediante inmersión de las raíces en una suspensión de *Agrobacterium radiobacter*, previo a la plantación. El tratamiento es efectivo únicamente como preventivo y no actúa contra las razas de *Agrobacterium tumefaciens* predominantes en manzano y frambuesa, como tampoco sobre *Agrobacterium vitis*.

PUDRICIÓN DEL CUELLO Y CORONA

La pudrición del cuello y corona del cerezo se debe al ataque de *Phytophthora* spp. Éste es un hongo habitante del suelo que se desarrolla en ambientes saturados de agua. En esas condiciones el patógeno produce zoosporas dentro de esporangios, las que al ser liberadas nadan o son arrastradas por el agua. En las cercanías de las raíces y coronas del árbol las zoosporas se mueven activamente para alcanzar su superficie e iniciar el proceso de infección.

Entre las especies cosmopolitas del género *Phytophthora* en *Prunus avium* y *P. cerasus*, están *P. cambivora*, *P. cinnamomi*, *P. citricola*, *P. citrophthora*, *P. drechsleri* y *P. megasperma.*, y entre las de clima templado *P. cactorum*, *P. cryptogea* y *P. syringae*.

Síntomas

Los árboles infectados presentan un crecimiento escaso de nuevos brotes, con follaje clorótico y un declinación progresiva durante varias temporadas. Frecuentemente estos árboles mueren a fines de primavera o comienzos de verano, cuando el otoño o la primavera previa ha sido excesivamente lluviosa. Los árboles afectados presentan una pudrición de sus raíces que se extiende hasta la corona. En algunos casos esta pudrición puede alcanzar hasta la unión con el injerto, pero rara vez se extiende más arriba. Ocasionalmente la zona dañada puede localizarse sólo en la corona.

Control

El manejo del agua del suelo es el método más importante para evitar el desarrollo de *Phytophthora* spp.. Se debe seleccionar sitios con buen drenaje interno, o mejorarlo en casos deficientes. La plantación en camellones facilita el control de la humedad del suelo.

Los diferentes patrones varían en la resistencia a *Phytophthora* spp., siendo Mahaleb más susceptible que Mazzard, Stockton Morello y Colt.

RIESGOS EN EL USO DE PATRONES SILVESTRES Y FRANCO EN CEREZO

El cultivo del cerezo en el secano interior de la VIII región constituye una alternativa productiva de gran importancia. Sin embargo la producción y vida útil de los huertos se ve deteriorada por la mala calidad de las plantas desde su origen.

El patrón más usado en cerezo dulce (*Prunus avium*) entre los pequeños y medianos productores es el guindo ácido (*Prunus cerasus*), principalmente por la adaptación de éste a las condiciones de suelos arcillosos y de mal drenaje en extensos sectores de la Octava Región (Florida, Quillón, Coelemu, Portezuelo). Entre las características de este patrón se encuentra la inducción de una productividad alta y precoz, asociada a un efecto enanizante.

Prunus cerasus es recolectado directamente desde plantas silvestres en la precordillera o propagado a partir de semillas por agricultores o por algunos viveristas pequeños, con ausencia de un control sanitario y de calidad de las plantas.

Entre las enfermedades de mayor importancia transmitidas por sierras de plantas madres infectadas están el Prunus Necrotic Ring Spot Virus (PNRSV), el Prune Dwarf Virus (PDV), el cáncer bacteriano, y la agalla de la corona. Los síntomas en las nuevas plantas pueden tener una expresión más o menos lenta, deteriorando paulatinamente la calidad y rendimiento de fruta, y reduciendo la vida útil del árbol.

Al usar patrones propagados por semillas debe tenerse presente que el PNRSV y el PDV, a diferencia del cáncer bacteriano y de la agalla de la corona, pueden ser transmitidos por las semillas. Además estos patrones se caracterizan por una considerable diversidad genética que se expresa como diferencias en vigor, productividad, adaptación al medio y una variabilidad muy grande en la compatibilidad con las variedades injertadas.

Una incompatibilidad severa puede manifestarse por una falla en el prendimiento de la yema injertada en el vivero o por la muerte del árbol en el año siguiente. También puede haber un desarrollo aparentemente exitoso por 8 a 10 años y repentinamente quebrarse con el viento en el punto de unión o simplemente el injerto se seca. Esta incompatibilidad retardada es generalmente precedida por síntomas típicos, como un menor crecimiento del árbol, con hojas amarillas y de tamaño reducido al igual que los frutos. El enrojecimiento y caída prematura del follaje en otoño, junto con un crecimiento excesivo de sierpes desde el patrón son otros síntomas comunes de incompatibilidad, a veces atribuidos al cáncer bacterial.

La compatibilidad entre un patrón clonal y una variedad no garantiza similar comportamiento con otra variedad no probada. Así por ejemplo, el patrón híbrido Colt (*Prunus avium* X *Prunus pseudocerasus*) es compatible con la mayoría de las variedades de cerezo dulce, pero en algunas situaciones ocurre incompatibilidad con los cultivares Van y Sam. Mahaleb (*Prunus mahaleb*) a menudo presentan problemas de incompatibilidad y el guindo ácido tampoco es totalmente compatible con una serie de variedades. En cambio los patrones Mazzard (*Prunus avium*) son totalmente compatibles con cerezo dulce y ácido. La compatibilidad de los patrones de semilla debe ser probada con la mayor cantidad de cultivares posibles antes de su multiplicación masiva.

Aunque la incompatibilidad está condicionada genéticamente, su expresión en el caso de muchas variedades de cerezo dulce sobre guindo ácido está determinada por condiciones internas y ambientales adversas. Algunos casos de incompatibilidad retardada pueden ser atribuidos a hipersensibilidad a ciertas razas de Prunus Necrotic Ringspot Virus o de Prune Dwarf Virus infectando el patrón.

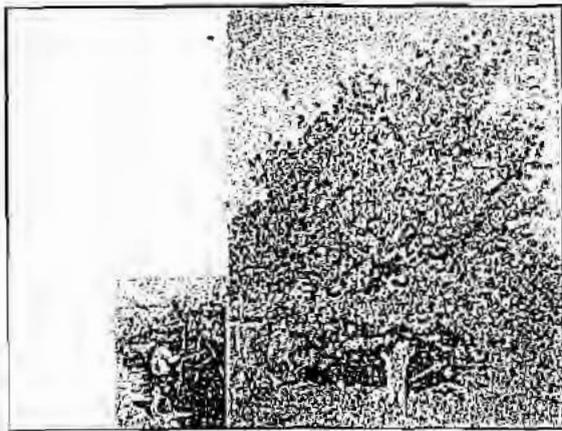
Ambos virus son diseminados principalmente por propagación vegetativa, aunque como ya se dijo, también lo son por el pólen, pero en forma más débil. La única manera de controlar estas virosis es utilizando plantas madres de material de propagación libres de virus. Como medida adicional, al establecer un huerto no debe ubicarse a menos de 200 metros de otro con plantas infectadas para evitar la contaminación a través del pólen.

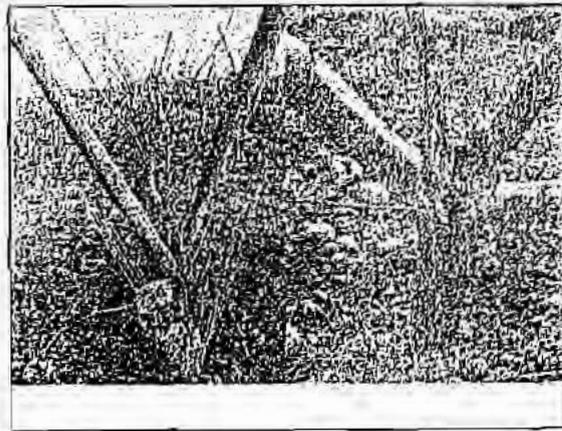
El PNRSV puede mantenerse en forma discreta y crónica después de una primera fase con síntomas característicos, como manchas cloróticas anulares, necrosis con perforación de las hojas y retardo en la brotación y crecimiento del árbol. También un árbol infectado puede no mostrar estos síntomas, pero puede desarrollarlos en forma aguda ante cualquier limitación nutricional o climática.

El PDV, debido a la existencia de numerosas razas, puede manifestarse con una gran variedad de síntomas, con moteados cloróticos y necróticos, hojas angostas, amarillez y debilitamiento general del árbol. El guindo ácido es muy sensible al PDV.

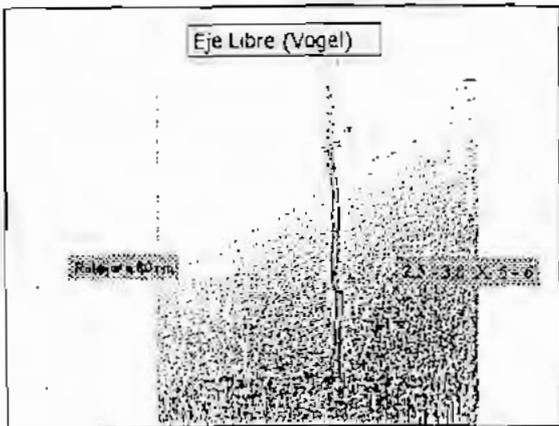
La presencia de estos virus en plantas madres de patrones clonales y en variedades puede ser determinada mediante pruebas de laboratorio en centros especializados.







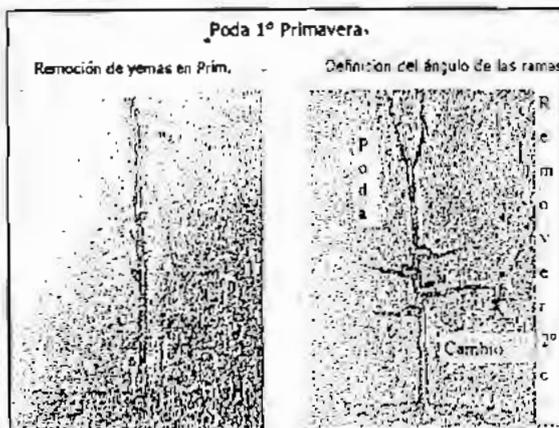
Eje Libre (Vogel)

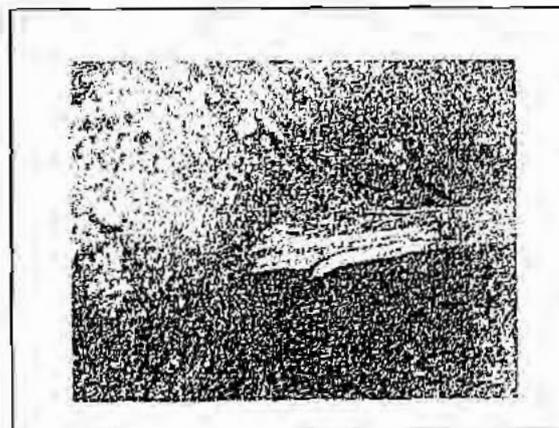


Poda 1º Primavera

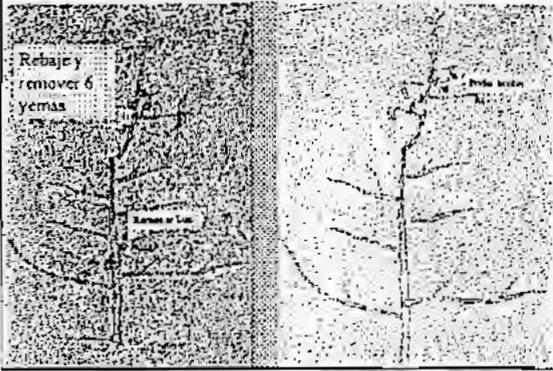
Remoción de yemas en Prim.

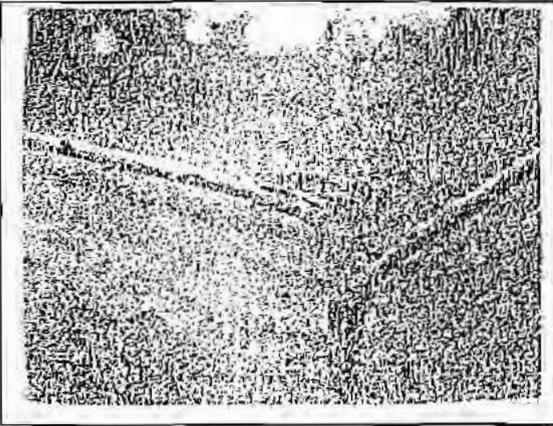
Definición del ángulo de las ramas

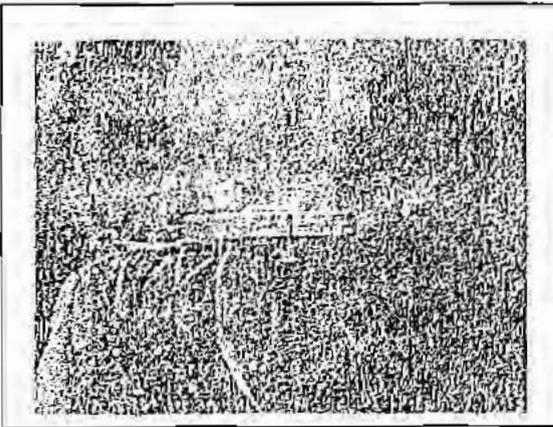


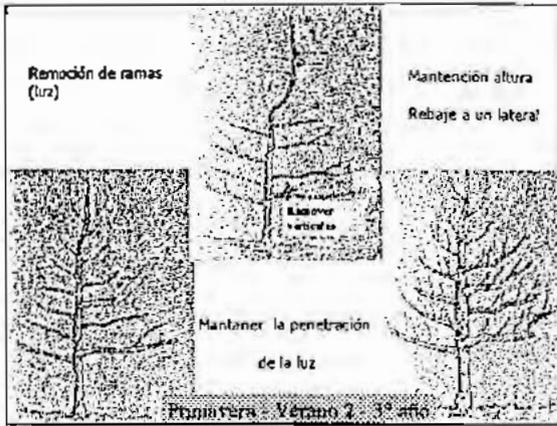


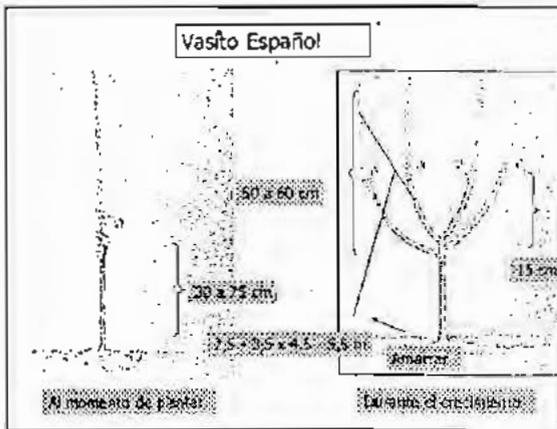
Poda de Primavera

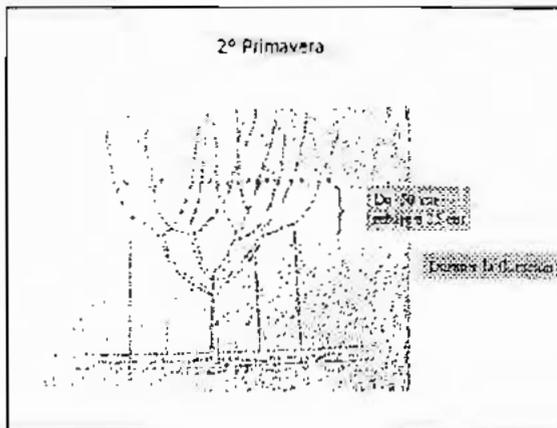




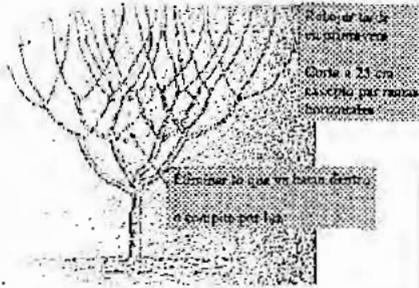








2º Primavera (continuación)



Selaxe

Plantación:

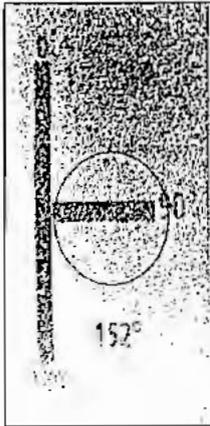
Pasos esenciales:

- Eje se conserva
- Suprimir ramas cerradas
- Suprimir ramas bajo 1m

En 1º temporada
vegetativa

Pasos esenciales:

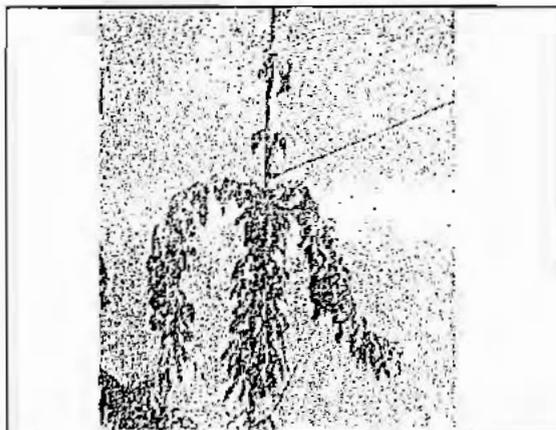
- En Diciembre arqueo
sistemático de ramas
- Bajo la horizontal

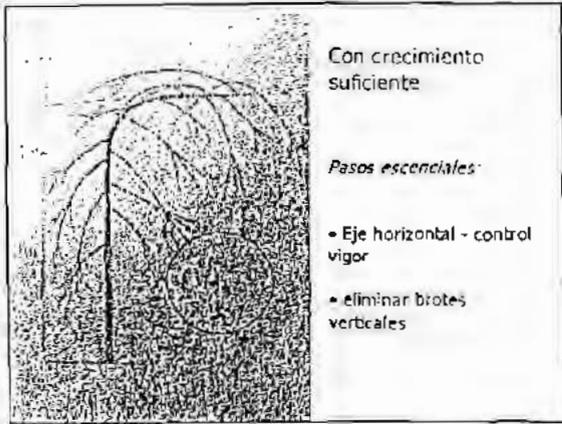


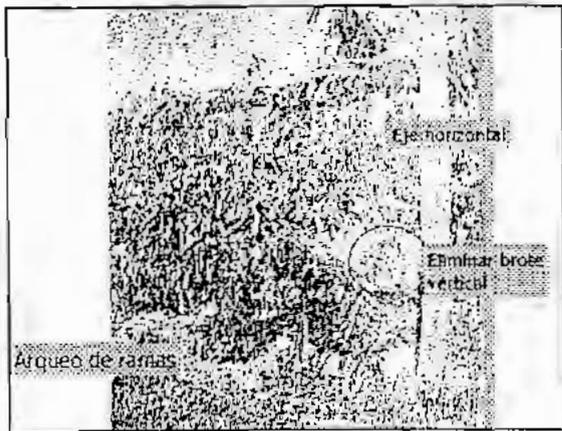
EFFECTOS DEL ARQUEO:

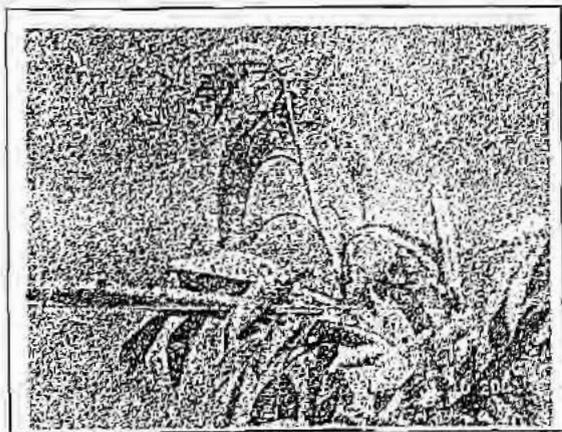
- Crecimiento vegetativo:
- Floración:
- Producción:
- Calibre de frutos:

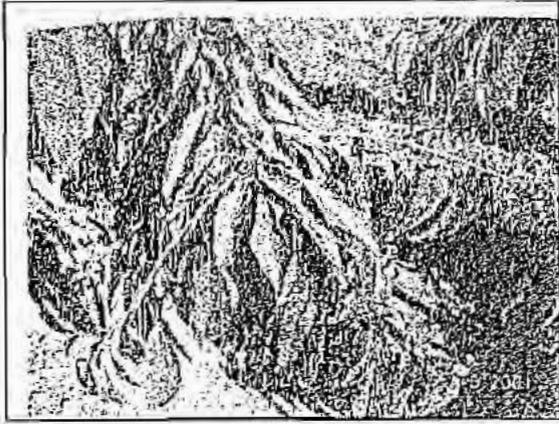


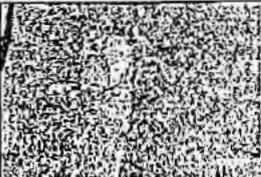






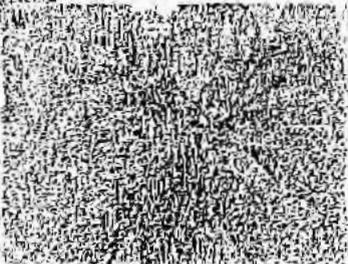


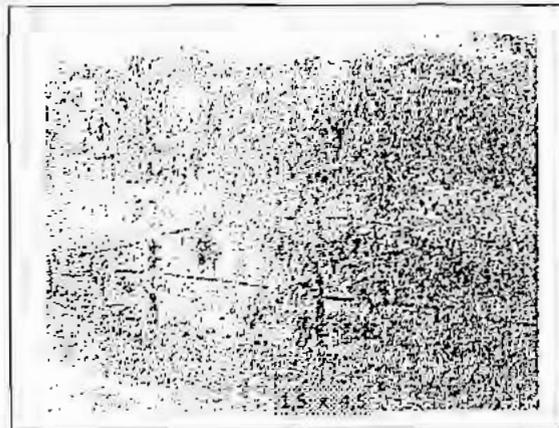




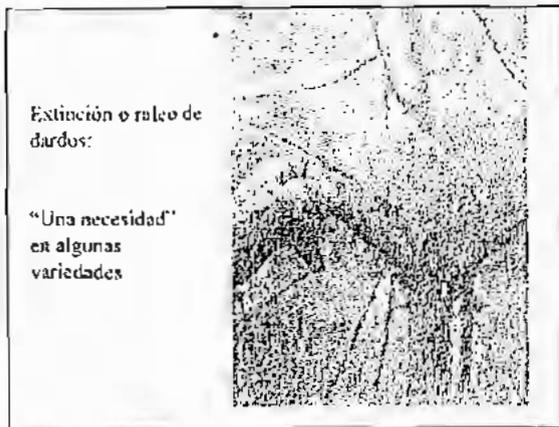
Fines de invierno:
Agosto.

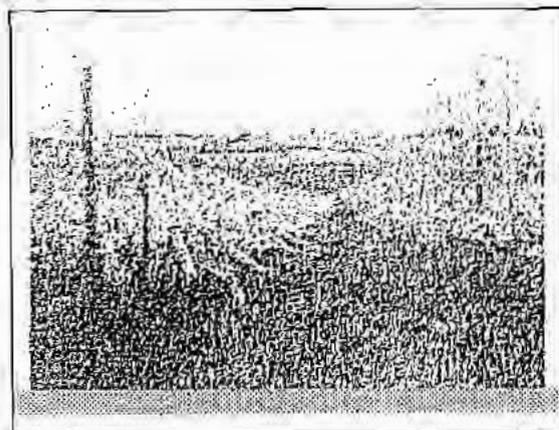
Realizar Incisiones
para obtener ramas
en el eje



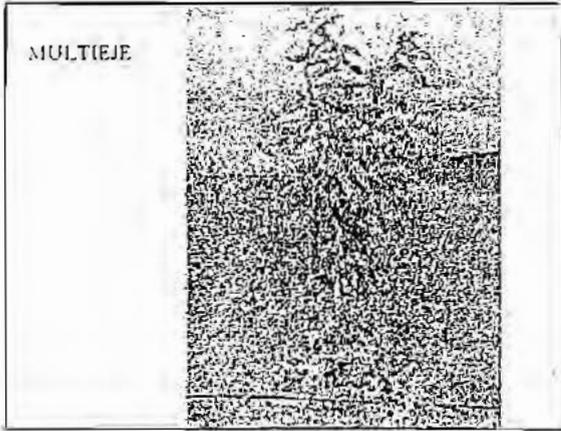


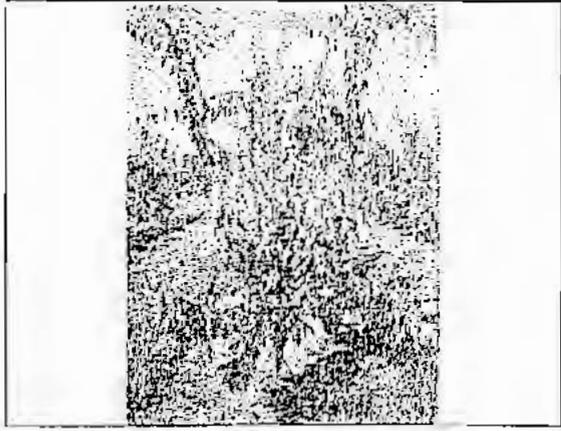






Resultado 1996 (3ª hoja) y 1997 (4ª hoja)				
Tipo de rama	Año 1996		Año 1997	
	producción T/ha	peso medio g	producción T/ha	peso medio g
Libre o Empujada (sobre la horizontal)	1	13,3	2	13,5
Arqueada (bajo la horizontal)	7	13,2	15	13



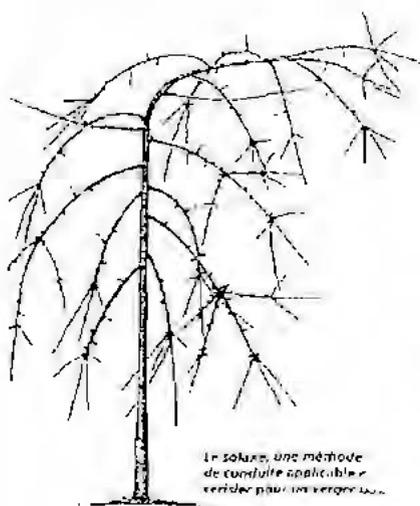




Arcina® Fercer + Tabel® Edabriz + Solaxe

▶ Para un nuevo tipo de huerto

Arcina® Fercer



Le solaxe, une méthode de conduite applicable à cerisier pour un vergers bas.

Arcina® fercer es. difícil de manejar y entra en producción tarde, se puede obtener producción a la tercera hoja, con arqueo de ramas.

Tabel Edabriz es un portainjerto enanizante (40-60% de reducción de vigor).

El solaxe, un método de conducción aplicable al cerezo para un huerto bajo.

**FRUITS
LÉGUMES**

J. CLAVÉRIE,
J.M. LESPINASSE, INRA Bordeaux,
P. LAURI, INRA Montpellier

De l'arcure...

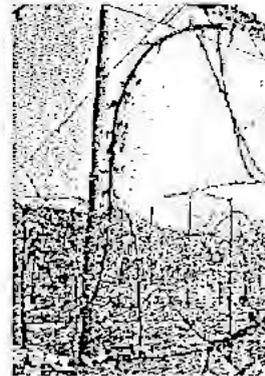
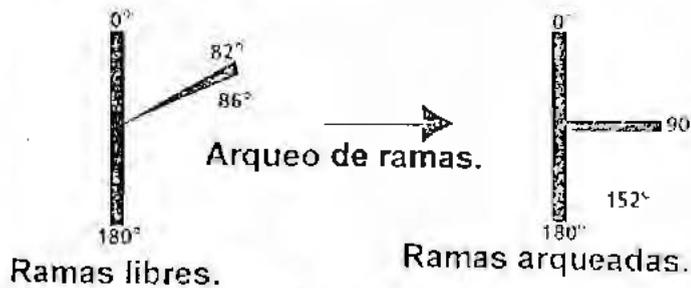
Del arqueo de ramas

El arqueo de las ramas es un medio simple y eficaz para obtener una rama frutal ideal en ARCINA.



Al observar un árbol viejo de variedades vigorosas se obtienen abundantes flores en ramas de calibre bajo a medio y bajo la horizontal

Representación esquemática de ramas bajo la horizontal después del arqueo.



Efectos del arqueo

Crecimiento vegetativo: →

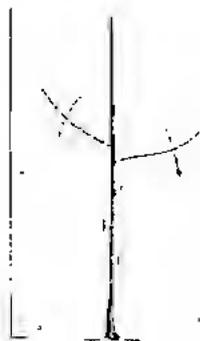
Floración: →

Producción: →

Calibre del fruto: ↔



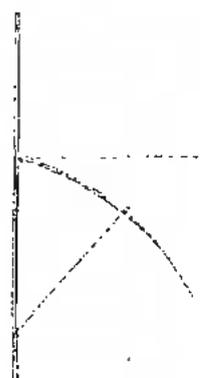
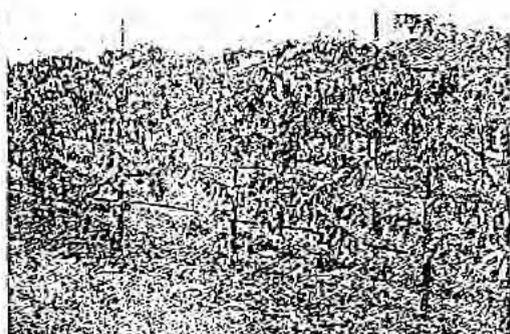
...El Solaxe: un método de conducción adaptada a la variedad Arcina® Fercer



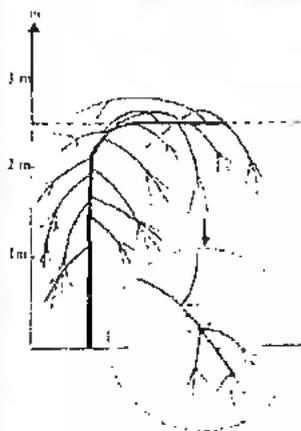
Plantación de la planta entera, eje se conserva:
* Suprimir "anticipados" con ángulo cerrado
* Suprimir ramas bajo 1mm

PUNTOS ESCENCIALES

Le greffon est installé
sur un support
pour la conduite
solaxe



En vegetación (Diciembre - Enero) arqueado sistemático de las ramas
* Cuidar de poner bajo la horizontal



Cuando el crecimiento es suficiente el eje debe acostarse hasta llegar a la horizontal para control de vigor. Los brotes o reiteraciones verticales deben eliminarse temprano.

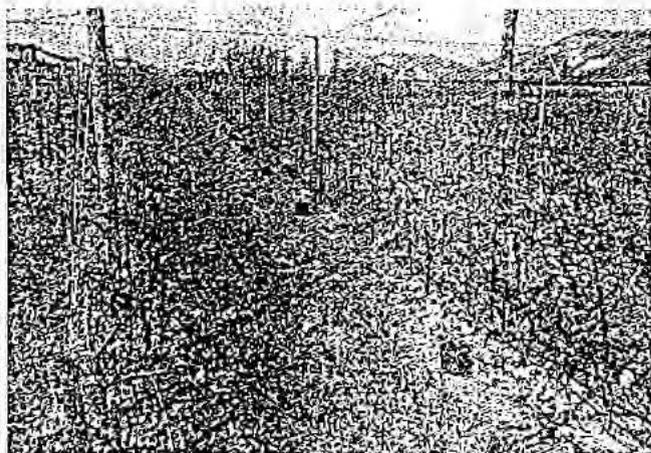


Al final el invierno realizar incisiones, para obtener ramas adecuadas en el eje de las ramas

L'ensemble de ces manipulations provoque la croissance axillaire en favorisant l'apparition de rameaux courts, lieux privilégiés de la production. La vigueur intrinsèque de la variété et le potentiel de renouvellement induit par le porte-greffe Tabel® Edabriz assureront une bonne pérennisation des branches fruitières.

➔ Resultados prometedores

- El arqueo permite aumentar la producción y controla el crecimiento en Arcina® Fercer.
- Número de frutos es un 74% superior en ramas arqueadas.
- El calibre de los frutos no se ve afectado por el arqueo de las ramas



Resultados 1996 (3ª hoja) y 1997 (4ª hoja).

Tipo de rama	Año 1996		Año 1997	
	producción	Peso medio (gr)	producción	Peso medio (gr)
• Libre ou dressé (au-dessus horizontale)	1 T/ha	13,30	2 T/ha	13,5
• Arqué (sous horizontale)	7 T/ha	13,20	15 T/ha	13,00

Nous tenons à remercier R. BOUYSSSET pour sa précieuse collaboration et la mise à disposition de son verger expérimental.

**EL CEREZO DESDE UNA PERSPECTIVA
ORGÁNICA.**

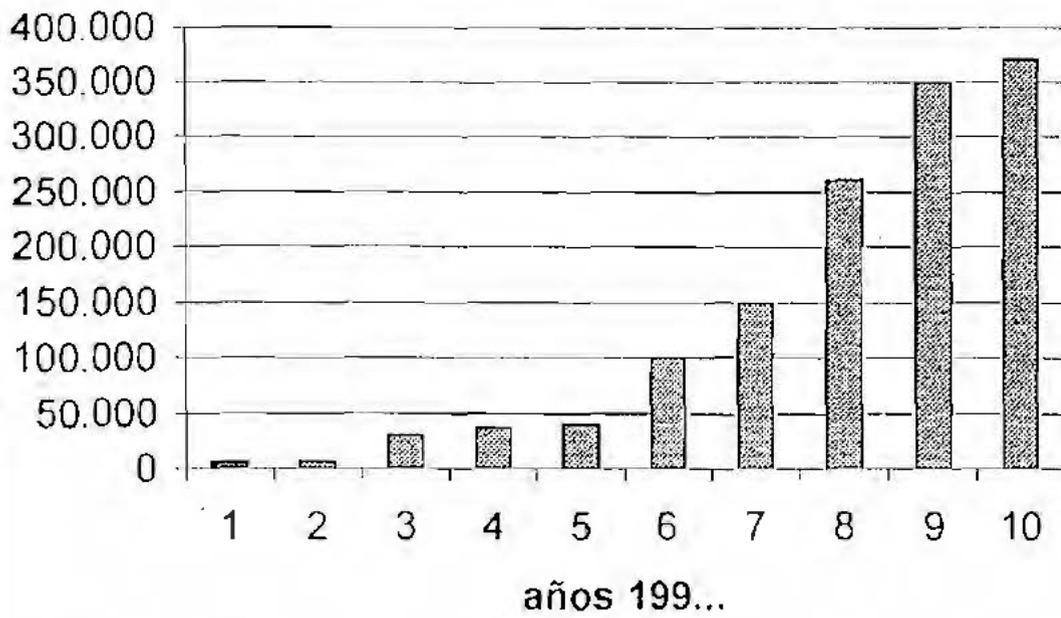
Por

**Gastón Fernández Iglesias
Ing. Agrónomo M.Sc.**

La agricultura orgánica no encaja en cualquier tipo de agricultor. Es necesario un fuerte compromiso para que funcione, lo que a menudo supone arriesgarse por donde no hay mucha información, y una gran capacidad de observación de los detalles. No es posible forzar a las personas a practicar la agricultura orgánica y conseguir que lo hagan con éxito; se ha de estar suficientemente convencido y motivado para alcanzar la habilidad necesaria para la gestión.

Cita: Agricultura Ecológica. Nicolas Lampkin. 1998.

Evolución de la producción agrícola ecológica. Hectáreas



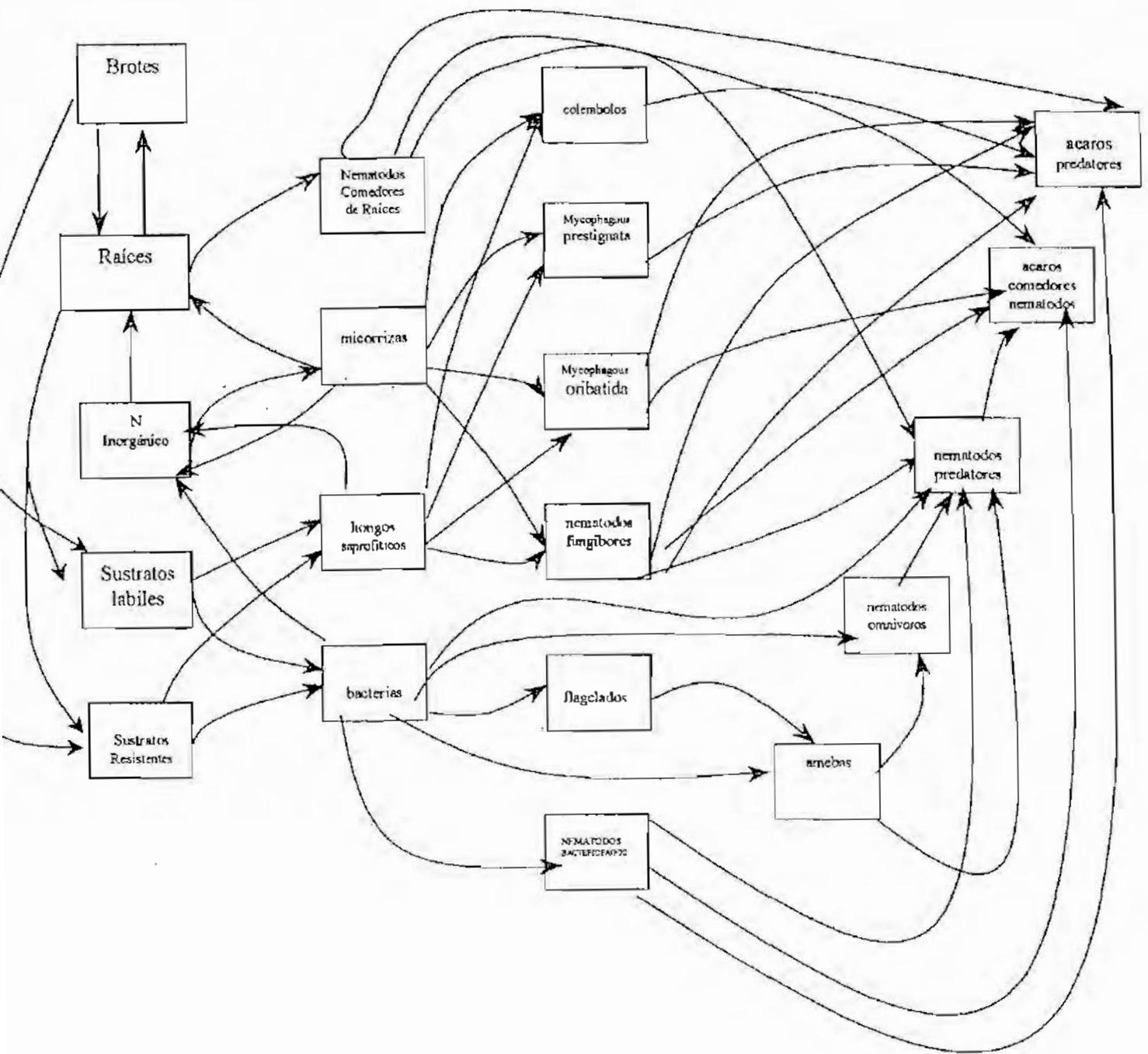
Agricultura Ecológica en España por Actividad Productiva

	Cultivo /Componente	Superficie (has.)	%
1	Pastos, praderas y forrajes	182.811,67	52%
2	Olivar	65.017,80	18,5%
3	Cereales, Leguminosas y otros	39.549,40	11%
4	Bosque y recolección silvestre	16.253,32	4,6%
5	Frutales	13.043,94	3,7%
6	Barbecho y abono verde	12.236,33	3,5%
7	Frutos secos	9.681,64	2,7%
8	Vid	8.767,85	2,5%
9	hortalizas	2.222,95	0,6%

Estadísticas de países mediterráneos de AE.

País	Superficie AE	% del total	Empresas AE	%del total
Grecia	15.849	0,47	4.231	0,48
Italia	788.070	5,3	43.698	1,8
Chipre	30	0.015	15	-
España	352.164	1,4	11.812	0,9
Francia	316.000	1,1	8.140	1,0
Portugal	47.974	1,2	750	0,2
Totales	1.520.037	1,5	68.646	0,58

CADENA TROFICA DE UN SUELO ORGANICO (USDA, 2000)



LABORATORIO DE ANALISIS DE COMPOST Y SUELOS

Soil Foodweb Inc
Corvallis, Oregon, USA

BBC LABORATORIES

FABRICAS DE REVOLVEDORAS DE COMPOST

SANDBERGER

St. Agatha, Australia

J. Willibald GmbH
Suiza

Lenox Farm & Supp.
Hop Bottom, PA, USA

CERTIFICADORAS PRESENTES EN CHILE

IMO
Fundación Chile

AGROECO

PROA

BCS

CCO

ALGUNAS ALTERNATIVAS DE MANEJO DE CEREZOS ORGANICOS A ESCALA COMERCIAL INDUSTRIAL

Nutrición

- a) compost permitidas b) abono verde c) guano rojo + sales minerales
d) Supemagro u otros biopreparados foliares e) polvo de roca
f) productos comerciales

. Control de malezas

- a) Flameador orgánicos b) mulch c) A futuro herbicidas

. Insectos del follaje

- a) Azufre, jabon, tierra de diatomeas, extractos de ajo-ají, *Bacillus thuringensis*, rotenona, neem, piretrinas, ácido bórico, extracto de tabaco.....
b) corredores biológicos

Cancer bacterial

- a) manejo del riego y humedad b) caldo bordelés y/o polisulfuro de calcio
c) tés de compost d) *Bacillus subtilis*

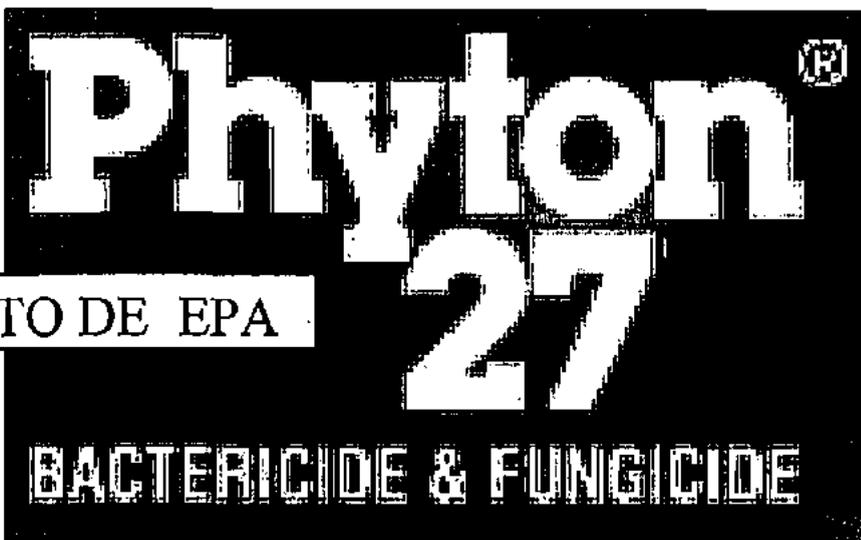
. Enfermedades fungosas de la flor y fruto

- a) Trichoderma y tés de compost

Enfermedades fungosas del follaje y/o raiz

- a) azufre b) trichoderma c) caldo bordelés d) compost y tés de compost

**EL BUEN MANEJO ORGÁNICO AUMENTA SIGNIFICATIVAMENTE LA RESISTENCIA DE
LAS PLANTAS Y LOS FRUTOS COSECHADOS**



UNA NUEVA SOLUCION EN
CEREZOS Y NOGALES
PHYTON[®]27

*Bactericida y Fungicida orgánico de acción
sistémica que controla efectivamente problemas de
Bacteriosis y Hongos*

Distribuidor:
Comercial SR Ltda.

¿Que es Phyton 27 ?

Phyton 27 es un nuevo Bactericida y Fungicida orgánico a base de sulfato de cobre pentahidratado. Es un producto único en su grupo. No existe producto igual o similar en el mundo. Phyton 27 es producido por un proceso exclusivo y patentado que permite que las moléculas de cobre (normalmente no absorbibles por el follaje del cultivo), puedan ser fácilmente absorbidas y transportadas de forma sistémica, por el xilema y floema protegiendo toda la planta.

Phyton 27 es un producto sistémico, lo que lo diferencia de los productos convencionales a base de cobre, los cuales son de contacto.

Phyton 27 trabaja destruyendo la pared celular e inhibiendo el proceso reproductivo de hongos y bacterias.

El ingrediente activo de Phyton 27 se comenzó a usar en 1885, en los más de 100 años de uso de esta molécula, no se han registrado casos de resistencia en hongos ni bacterias

Características de Phyton 27

El ingrediente activo de Phyton 27 está exento por el EPA (EE.UU) de los requisitos de tolerancia de residuos para todos los cultivos. Esto permite su uso en cultivos de exportación y aplicaciones durante la cosecha.

Phyton 27 posee doble protección (Preventiva y Curativa)

Para una mejor performance de Phyton 27, el pH del agua deberá estar entre 5,0 y 5,5. Para lograr estos niveles de pH, se debe usar un corrector de pH como INDICATE 5.

Se recomienda aplicar Phyton 27 durante las horas frescas del día y a temperaturas no inferiores a 8°C.

Phyton 27 posee control tanto en bacterias: *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomona*, *Xanthomona*, como en hongos: *Alternaria*, *Botrytis*, *Cercospora*, *Cercosporidium*, *Colletotrichum*, *Fusicoccum*, *Fusarium*, *Mycosphaerella*, *Monilia*, *Oidium*, *Phytophthora*, *Phomopsis*, *Phytophthora*, *Peronospora*, *Puccinia*, *Plasmopara*, *Sphaclotina*, *Septoria*, *Sclerotinia*, *Stigmia*, *Taphrina*, *Verticillium*, *Venturia*.

IMPACTO AMBIENTAL

Con la aplicación de Phyton 27 se reduce en un 99,07% el cobre metálico que normalmente se aplicaría en frutales con los fungicidas cúpricos de contacto

Aplicación de Phyton en Frutales

Cáncer bacterial en Cerezos (*Pseudomona* sp) aplicar a caída de hojas, inicio de floración y brotación

Peste Negra en Nogales (*Xanthomona* sp) aplicar en elongación de amentos, inicio de flor pistilada, 60% de flor pistilada y cuaja. Repetir cada 10 días según condiciones.

Dosis de Phyton 27

CULTIVOS	DOSIS PREVENTIVA	DOSIS CURATIVA
FRUTALES	1 Litro en 1.200 - 1.500 litros de agua / Ha. 1,5 Litros en 2.500 - 2.800 Litros de agua / Ha.	
HORTICOLAS	0,75 - 1,0 Lt / Ha. 1,0 - 1,5 cc / Litro agua	1,0 - 2,0 Lt / Ha. 2,0 - 3,0 cc / Litro agua
EXTENSIVOS	300 cc / Ha	500 cc / Ha
Trigo, maíz, Maravilla Frejol	Aérea: 16 a 20 lts agua/ha. Terrestre: 150 a 200 lts agua /ha	Aérea: 16 a 20 lts agua/ha Terrestre: 150 a 200 lts agua / ha
INMERSION Y AL SUELO (DRENCH)	1 litro / A a 0 cc por litro de agua con un volumen de agua adecuado al sistema radicular.	

Phyton 27 es un producto importado y distribuido por:

Representante zonal Agro Connexion Ltda.

AGRO CONNEXION LTDA.
IV CENTENARIO 231
Las Condes SANTIAGO

Ing. Agrónomo Sr. Gastón Fuenzalida S.

INFORME VISITA Jacques CLAVERIE.

COMPTE RENDU MISSION CHILI NOV-DEC 2002

Dates Du 22/11 au 01/12/2002

Cadre : Collaboration INRA – Université de Concepcion,
Laboratoire de Fruticultura de Chillan

Fonds : FIA

Objet :

1°) Série de conférences concernant la culture du Cerisier dans le cadre de trois séminaires organisés par l'Université.

2°) Suivi de la mise en place des expérimentations. Et évaluation de matériel dans le cadre de la collaboration INRA-Université.

Principales personnes rencontrées :

Jean Paul JOUBLAN, Université à Chillan

Eduardo GRATACOS, Université de Valparaiso à Quillota

Gamarlier LEMUS, INIA LA PLATA à Santiago

RAPPEL DU PROJET :

Suite à notre participation au Séminaire International sur la culture du Cerisier organisé à Chillan en 1997, l'Université de Concepcion a, avec l'appui du FIA, mis en place un programme de développement de la culture du Cerisier pour la zone Sud du Chili avec pour objectif de permettre la reconversion de petites unités de production.

Cette mise en place s'est faite grâce à une collaboration entre l'Inra, particulièrement le laboratoire de création et de sélection des variétés de Bordeaux, et l'Université de Chillan.

Différentes missions ont eu lieu dans ce cadre, tant par R.Saunier que moi même.

La mission 2002 a pour objet de faire le point sur les expérimentations en cours, soit sur le terrain de la U soit à l'extérieur et sur les échanges de matériel.

DEROULEMENT DE LA MISSION

Samedi 23 Novembre :

Visite des installations et des vergers de Eduardo Valderrama. Cela concerne le Noyer en un premier temps mais c'est aussi un moyen d'établir des contacts pour envisager de futures collaborations (problèmes de conduite des arbres)

Dimanche 24 Novembre :

Visite du verger expérimental récemment mis en place dans une zone pré-cordillère. Le matériel végétal est correct, la culture sur butte bien appréhendée. Le verger encore jeune n'appelle pas de remarques particulières.

Je pourrais simplement faire une remarque sur les points de greffe que je ne trouve pas de grande qualité. Mais cette remarque s'applique à tout le matériel que j'ai observé, même chez des multiplicateurs renommés (effet de la chaleur ?, humidité ?, chancre bactérien?)

Lundi 25 Novembre :

Université : discussion sur le programme, bilan , projets

Visite du verger expérimental, essai comparatif de variétés et porte greffe pouvant s'adapter dans la zone Sud)

Mardi 26 Novembre :

Matin : Exposé de J Claverie (3 Heures) à l'Université sur la culture du Ceriser en France et en Europe (Variétés, Porte greffe, Systèmes de conduite et conduite de la fructification) 50 personnes dans l'assistance.

Après midi :

1°) Visite du verger expérimental de la U avec les participants au séminaire. Interventions diverses, particulièrement sur la conduite.

2°) Visite d'un jeune verger à San Carlos (Mr Schmitt)

- Problèmes importants de chancre bactérien avec Sweet Heart greffés sur Colt.
- Présence de plants greffés sur Pontaleb : RAS
- Problème de pollinisation entre Regina et Kordia : dans les conditions de l'essai les deux floraisons ne sont pas concomitantes. Il est donc conseillé de traiter les Regina au Dormex pour avancer la floraison de cette dernière.

3°) Visite du verger de Confluencia :

Ce verger très intéressant, a déjà été visité en 1999, il est à base de Van, Bing et Lapins greffées sur des « Cerasus Chiliens ». Suite à notre précédente visite où nous avons conseillé de dégager le centre des arbres et d'arquer toutes les branches fruitières le verger donne de très bons résultats tout au moins sur le plan fructification. Devant cet état de fait j'ai conseillé d'effectuer une extinction artificielle de dards pour réguler le calibre des fruits, particulièrement petit cette année.

On peut observer le très bon comportement de Lapins sur les porte greffe chiliens

Mercredi 27 Novembre:

Route vers TEMUCO

Exposé, identique à celui de Chillan, dans le cadre du SOFO, pour une zone très particulière où le cerisier pourrait être développé.

50 personnes ont assisté à l'exposé.

Rencontre avec une responsable de l'ONG Agraria.

Route vers Santiago et Quillota en fin de soirée.

Jeudi 28 Novembre:

Matin

Participation au Séminaire sur la culture du Cerisier dans le Centre et Nord Chili organisé par l'Université de Valparaiso, antenne de QUILLOTA.

Près de 100 personnes ont assisté à ce séminaire.

Après midi

Visite du verger expérimental de l'Université de Quillota, conduit en Tatura.
Visite aussi des vergers de fruits exotiques.

Vendredi 29 Novembre

Route vers Requinoa

Rencontre avec les pépinières CONCHA, éditeurs des variétés Inra au Chili.

Visite de vergers de production et de vergers de démonstrations ainsi que de la station de conditionnement. (Peu de variétés Inra en production !)

Visite d'un verger déjà vu en 1999 greffé sur Merisier du commerce et jugé à l'époque « incontrôlable ». J'avais conseillé lors de cette visite d'arquer systématiquement toutes les branches sous l'horizontale et de dégager le centre des arbres. Le travail a été effectué ce qui a permis au verger d'entrer enfin en production et de maîtriser son excès de vigueur. A ce jour la mise à fruit est importante et j'ai conseillé une extinction artificielle de bouquets de Mai pour contrôler le calibre.

Problème PONTALEB

1°) Nous avons visité un verger greffé sur mahaleb, soit disant PONTALEB FERCI, totalement dépérissant : l'incompatibilité à l'union est flagrante . L'observation directe ne m'a pas permis d'identifier Pontaleb. Pour sauver ce verger , 3à 4 Ha, il a été conseillé de planter à côté de chaque arbre un autre porte greffe pour réaliser des ponts.

2°) Au cours de la visite j'ai pu observer une parcelle de démonstration de nouvelles variétés dans le même état que le verger précédent, théoriquement greffé sur Pontaleb.

L'observation de quelques repousses de porte greffe m'a permis d'affirmer que le porte greffe n'est pas du tout FERCI PONTALEB (vérification dans la pépinière de greffage 2003) Du matériel a été vendu sous le nom de Pontaleb...et ce n'en est pas !

De toute manière il faut rester vigilants sur le comportement de ce porte greffe en raison de la très mauvaise qualité sanitaire du matériel qui est utilisé au Chili (virus).

Samedi 30 Novembre :

Route vers OSORNO

Dimanche 01 Décembre

Visite du verger expérimental de San Carmen situé dans l'exploitation de Mr GUILLEMINOT et suivi par lui même.

Ce verger de comportement variétales est greffé sur plusieurs porte greffe, Pontaleb, SL 64, Gisela 6, MM 14.

Le verger est jeune, quelques conseils de conduite ont été donnés

L'irrigation devra être bien réfléchi.

Deux problèmes très importants sont observés :

1°) La présence d'attaques très fortes de chancres bactériens pour lesquels la vigilance devra être accrue et la protection phytosanitaire redoublée.

2°) La présence de quelques arbres plombés (*Stereum purpureum*) dont il faudra veiller à limiter le développement par des mesures draconiennes.

CONCLUSIONS

Le projet ERCS est bien mis en place et les trois verges expérimentaux l'ont été aussi dans des conditions très favorables. Il n'y a pas d'observation particulière à faire, il n'y a pas de dysfonctionnement particulier.

L'entretien du matériel végétal est bon.

Le suivi par l'équipe de Jean Paul Joublan à l'Université de Chillan est excellent comme peut en témoigner le flot de question dont fait l'objet particulièrement sur la conduite de l'espèce. C'est un gage de réussite pour l'avenir.

J CLAVERIE Le 15/01/2003

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Agronomía
Departamento de Producción Vegetal

"Seminario Internacional y Día de Campo en Cerezo"

26 de Noviembre de 2002

ORGANIZA

CEDRO y Departamento de Producción Vegetal
Facultad de Agronomía
Universidad de Concepción

© Chillán, Noviembre de 2002.

COORDINADOR

JEAN PAUL JOUBLAN

ORGANIZACIÓN

GONZALO CERDA MILLAS

IMPRESIÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
CHILLÁN

DIRIGIR CORRESPONDENCIA A:

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

EXPOSITORES

JACQUES CLAVERIE

Ingeniero de Estudios

Unidad de Investigaciones sobre Especies Frutales y la Viña

INRA - Bourdeaux

FRANCIA

JEAN PAUL JOUBLAN

Ingeniero Agrónomo

Fruticultura - Departamento de Producción Vegetal

Universidad de Concepción - Campus Chillán

CHILE

INDICE

➤ Mejoramiento Genético Varietal del Cerezo en Francia <i>Prunus avium</i> (J. Claverie).	5
➤ El Mejoramiento Genético del Cerezo (Variedades y Portainjertos) en los Diferentes Países del Mundo (J. Claverie)	22
- Mejoramiento de variedades	23
- Mejoramiento de portainjertos	39
➤ Portainjertos Desarrollados en Francia (J. Claverie)	50
➤ Sistemas de Conducción Desarrollados en Francia (J. Claverie)	55
➤ Avances en Cerezo en el Sur de Chile (J. P. Joublan)	65

MEJORAMIENTO GENÉTICO VARIETAL DEL CEREZO EN FRANCIA

(*Prunus avium*)

JACQUES CLAVERIE

Ingeniero de Estudios

INRA – Unidad de Investigaciones sobre Especies Frutales y la Viña,

El cerezo es una especie frutal que puede ser cultivada en diferentes países y en regiones muy diversas. Se adapta muy bien a las regiones nórdicas y continentales, como así mismo a los países mediterráneos. En el caso de nuestro hemisferio, se encuentra por ejemplo entre 40° y 60° grados de latitud norte. Es una especie que se cultiva en todos los continentes.

Es uno de los árboles frutales más rústicos; sus exigencias climáticas y agronómicas son mínimas. En la mayoría de los casos se ha cultivado como un árbol aislado, en hileras a lo largo de caminos, o en huertos de producción. En la actualidad, se planta esencialmente en grandes huertos, del mismo modo que otras especies frutales cultivadas.

La mayoría de las variedades cultivadas, pertenecen a la especie botánica *P. avium* (L) ($2n = 2x = 16$) y a la especie *P. cerasus* (L) ($2n = 4x = 32$). Algunas pertenecen a la especie *ácida Dum* ($2n = 4x = 32$) (cerezas inglesas, Duke o Intermediarias, que son resultado de una hibridación entre *P. avium* y *P. cerasus*).

Originaria de la región que se encuentra entre las costas del Mar Negro y del Mar Caspio, el cerezo fue difundido en Europa y Asia por medio de dos vías: por un lado tenemos a los pájaros, y por otro los desplazamientos de poblaciones locales hacia otras regiones de esos dos continentes. Se piensa

que entre 4 y 5000 años antes de Cristo, los cerezos eran ya utilizados por el hombre para su alimentación. (WEBSTER, 1996).

La producción mundial de cerezas dulces y ácidas, es de aproximadamente 2,4 millones de toneladas; Se estima que el 60 % de esta producción es de cerezas dulces, 86 % de la producción mundial proviene del hemisferio norte y 70 % de esta misma pertenece exclusivamente a Europa.

Los países productores más importantes de hoy son Estados Unidos de América, Turquía y Alemania. Luego y representando a la Unión Europea se encuentran Francia, España y Grecia. Es importante destacar el hecho que Turquía ha duplicado su producción en diez años: en 1996, produjo 186.000 T. de cerezas dulces y 95.000 T de cerezas ácidas.

En el hemisferio austral, las producciones de Chile y Argentina muestran un claro aumento, y desde hace algunos años, esos países exportan hacia Europa con ocasión de las Fiestas de Fin de Año. En Nueva Zelanda, las plantaciones manifiestan también un sensible aumento y esto, a pesar de las difíciles condiciones climáticas de la región.

PROBLEMAS BIOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS DEL CERESO

El mejoramiento genético tiene como propósito modificar de manera provechosa para los productores los aspectos negativos del cultivo del cerezo, en particular para la especie *P. avium*. Dado que la producción de esta especie está casi completamente destinada al consumo en fresco, es necesario producir cerezas que por una parte sean del agrado del consumidor, y por otra parte, ofrezcan precios de retorno competitivos con otras frutas de esa época.

A menudo es difícil encontrar la solución a estos problemas debido a aspectos de orden biológico y agronómico:

- La especie *P. avium* se caracteriza por la auto-esterilidad de la mayoría de sus variedades y por los numerosos casos de interincompatibilidad, lo que ocasiona un problema en el momento de la asociación de variedades, principalmente en concordancia de fechas de floración. Las variedades polinizantes no siempre ofrecen una producción capaz de satisfacer totalmente las expectativas del mercado. Además, como *P. avium* es una especie de polinización entomófila, es necesario distribuir de manera correcta, en el terreno, el número de árboles polinizantes tomando en cuenta el comportamiento de los insectos polinizadores, con el propósito que su acción sea lo más eficaz posible. Esta necesidad de distribuir los árboles polinizantes, aumenta el costo debido a los diferentes períodos de cosecha y aumenta las dificultades de la lucha antiparasitaria.

- En el caso de *P. avium*, el período de receptividad de óvulos es muy corto, especialmente en ciertas variedades. La polinización de la especie, esencialmente entomófila, necesita un gran número de insectos en el momento de la antesis, principalmente de abejas, con el propósito de garantizar una interpolinización eficaz. Al respecto, hemos podido constatar que las producciones bajas son a menudo el resultado de dos factores: por un lado la carencia de insectos polinizadores, y por otro, una disminución de su actividad debido a condiciones climáticas desfavorables.

- En los suelos de buena fertilidad los árboles logran alcanzar un crecimiento importante, que hace difícil e incluso a veces peligrosa la cosecha de frutas. Además, los grandes volúmenes causan dificultades en las estructuras instaladas para la protección contra los pájaros o los accidentes climáticos (lluvia, granizo o helada).

- La mayoría de los cultivares y portainjertos utilizados hasta estos últimos años presentan un largo período improductivo y como consecuencia un retorno de la inversión bastante tardío.

- Las cerezas presentan una sensibilidad muy fuerte a la partidura. Este problema es particularmente grave en aquellas zonas de producción donde las tormentas acompañadas de lluvias son frecuentes en el momento de madurez de la fruta. En algunos países se considera proteger los árboles con toldos de plástico desde unos diez o quince días antes de la cosecha. En Japón por ejemplo, en la región de Yamagata, más de 900 hectáreas de cerezos son protegidas de esta manera por los productores (Yamaguchi, 1997). Es también el caso de Nueva Zelanda, de Alemania, de Dinamarca, de Noruega y desde hace poco tiempo el de Francia.

- Cuando la humedad es muy elevada, muchos cultivares de cerezas dulces (ej. Van), pero por sobre todo los de cerezas ácidas, son afectados por la *Monilinia laxa* durante el período de floración. Además, una fuerte higrometría favorece también ataques de antracnosis. (*Cylindrosporium padi* (Lib.) (Karst.) y *Blumeriella Jaapii* (Rehm.).

- Ciertas enfermedades como el chancro bacteriano (*Pseudomonas morsprunorum* y *syringae*), y la pudrición de raíces (*Armillaria mellea* y *Rosellinia necatrix*) pueden ser causas de mortalidad. Desgraciadamente los medios para luchar contra esto siguen siendo muy limitados y bastante costosos.

- Hasta hace diez años, no se disponía de portainjertos capaces de limitar de manera significativa el crecimiento de los árboles. Los portainjertos tradicionales eran muy vigorizantes.

HISTORIA DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO

Si se compara con otras especies frutales, se puede constatar que hasta hace poco tiempo el mejoramiento genético del cerezo era bastante limitado. Sin embargo, las selecciones obtenidas durante el siglo XVIII en Europa Central, muestran una preexistencia indiscutible del mejoramiento de esta especie.

Los primeros trabajos importantes de selección y de hibridación datan de los años inmediatamente posteriores a la segunda guerra mundial. Hoy día podemos decir que en todos los países interesados por el cultivo del cerezo se realiza un trabajo de mejoramiento genético, ya sea para obtener nuevos cultivares o nuevos portainjertos. Este trabajo se efectúa utilizando diferentes medios: cruzamientos controlados, hibridaciones, inducción de mutaciones con rayos X o gamma, selección clonal, biotecnologías. Solamente en el período 1980-1990, se denominaron 156 nuevas variedades (Della Strada y al., 1992). Desde 1991 hasta el primer semestre de 1997 se habían seleccionado 55 nuevas variedades, de las cuales 24 se obtuvieron en Estados Unidos y en Canadá, 12 en Francia, 6 en Hungría, 7 en Italia, 2 en República Checa, 1 en Alemania, 1 en Serbia, y 1 en Eslovenia (Sansavini y Lugli, 1997, 1997a).

Los objetivos principales del mejoramiento genético de los cultivares en el pasado eran: productividad, período de madurez y resistencia a enfermedades.

Los estudios de Lewis (1946, 1949) demostraron la posibilidad de obtener mutaciones en el caso de *P. avium* a través de rayos X. Esta técnica permitía eliminar el alelo de esterilidad en el polen de "Napoleón". Este polen, mutado de este modo, ha sido utilizado para fecundar las flores de "Emperador Francis". En el caso de los F1 auto-compatibles, obtenidos de esta manera, en John Innes de Inglaterra se seleccionó la semilla "2420". Al polinizar las flores

de "Lambert" con polen de "J. I. S. 2420", el Sr. Lapins obtuvo en 1971 la primera variedad "artificial" autocompatible: el cultivar "Stella". Se trata de un resultado de gran importancia, pues la disponibilidad de cultivares autocompatibles simplifica la creación de nuevas variedades de cerezos. Por un lado esto evita mezclar los cultivares en los huertos, lo que es molesto para la defensa racional contra enfermedades y catástrofes; por otra parte, la disponibilidad de variedades autofértiles ha permitido acelerar el mejoramiento genético, gracias a la posibilidad de utilizar fácilmente el gen de autofertilidad.

Hasta hoy el mejoramiento genético ha seguido dos vías: los cruzamientos intraespecíficos y/o las hibridaciones interespecíficas, y las mutagénesis (rayos X y gama).

Dada la gran variabilidad genética de la especie y su fuerte heterocigotía, la hibridación ha permitido obtener nuevas variedades particularmente interesantes. La mutagénesis está dedicada al origen de nuevas variedades compactas y de tipo "spur".

En todos los casos la selección ha sido realizada en huertos con árboles adultos. En la actualidad, las biotecnologías abren nuevas vías: ellas permitirán, en particular, reducir sensiblemente el tiempo necesario para la selección. Como acabamos de ver, la encuesta realizada recientemente ha permitido analizar la situación de las investigaciones en los diferentes países del mundo.

MÉTODOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO

Una reciente revisión y descripción de los métodos de mejoramiento genético ha sido realizada por Bargioni (1996) y por Lezzoni (1996).

Entre tanto, numerosos e importantes progresos se han obtenido en el campo de las biotecnologías con el empleo de marcadores moleculares (Durzan, 1990; Sansavini y Pancaldi, 1994), permitiendo establecer un "carné de identidad" genético para los clones, los cultivares y las especies. Estos marcadores permiten comprobar precozmente la presencia, la ausencia o la calidad de caracteres determinados en los individuos que están en curso de selección. Esto representa una ayuda muy importante para el clasificador, quien de este modo tiene la posibilidad de eliminar rápidamente a los especímenes indeseados, sin tener que esperar la edad adulta de la planta para verificar la presencia de uno o más caracteres.

Hasta ahora, los marcadores genéticos han sido empleados sobre todo para determinar el origen de las especies (Malusà, 1993; Santi y Lemoine, 1990), para distinguir diferentes cultivares, determinar su origen, o finalmente, para establecer los carné genéticos (Stockinger et al., 1996; Boskovic et al., 1997).

Los recientes trabajos de Boskovic y Tobutt (1996), que muestran una correlación entre la ribonucleosis estilar y los alelos de esterilidad (S), son particularmente interesantes (técnica de *Isoelectrofocusing*). Gracias a esta técnica es posible determinar los alelos de un cultivar bien preciso. Por ejemplo, los autores han determinado los alelos de esterilidad de la variedad "Summit", lo que era desconocido hasta hoy, y esto ha permitido incluir esta variedad en el primer grupo de incompatibilidad.

OBJETIVOS ACTUALES DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CERESO

Hoy en día los objetivos del mejoramiento genético son los siguientes:

↳ Para las variedades destinadas al consumo en fresco:

- *Para la fruta:*
 - . Calidad gustativa
 - . Calibre
 - . Firmeza y resistencia al transporte
 - . Resistencia a partidura
 - . Tamaño del cuesco
 - . Prolongación de la época de madurez
 - . Facilidad de cosecha con o sin pedúnculo
 - . Resistencia a Monilinia

- *Para el árbol:*
 - . Rapidez de fructificación
 - . Autofertilidad
 - . Floración tardía y resistencia a heladas primaverales
 - . Resistencia a *Pseudomonas* y *Antracnosis*
 - . Búsqueda del tipo "spur"

↳ Para las variedades destinadas a la industria:

- Posibilidad de cosechar mecánicamente
- Autofertilidad
- Alta productividad
- Resistencia a enfermedades
- Firmeza de fruta, forma esférica, calibre limitado, resistencia de la pulpa al ennegrecimiento
- Cuesco pequeño y no adherido

HERENCIA DE LOS CARACTERES

En el caso del *P. avium* y del *P. cerasus*, son pocos los caracteres cuyo modo de transmisión se conoce exactamente. El carácter "forma cordiforme" del fruto es dominante frente a la forma "oblonga", el carácter "pulpa firme" es parcialmente dominante, mientras que parece existir una correlación entre los caracteres "firmeza de la pulpa" y "período de madurez". En general las cerezas que maduran en plena estación o de manera tardía presentan una pulpa más firme que las variedades precoces; sin embargo, existen excepciones como el cultivar "Burlat", que aunque es precoz presenta una pulpa relativamente firme.

Del mismo modo que la autoincompatibilidad gametofítica, el carácter "color de la pulpa" es monogénico: el rojo es dominante frente al amarillo. De igual forma, el color rojo o rojo oscuro de la epidermis es dominante frente al color claro.

La longitud del pedúnculo del fruto ejerce también un determinismo monogénico: el carácter "pedúnculo corto" es dominante sobre el carácter "pedúnculo largo".

El enanismo de los árboles parece estar controlado por dos genes recesivos. Este también está relacionado con la rugosidad de la hoja. Del mismo modo, pareciera que el período de floración y el período de madurez están relacionados, pero en ese caso existen numerosas excepciones: "Adriana" presenta una floración más temprana que "Burlat" pero madura varios días más tarde; "Vittoria" tiene una floración semiprecoz pero madura tardíamente; Lapins tiene una floración temprana y madura tardíamente. El determinismo genético de la "resistencia a partidura" es poco preciso: este carácter sería más bien cuantitativo; las cerezas que tienen una epidermis más espesa serían más resistentes.

TRABAJOS DE MEJORAMIENTO REALIZADOS EN FRANCIA -- RESULTADOS

Desde el comienzo de los años 80, el Centro de Investigaciones Frutícolas de Bordeaux ha desarrollado un programa de creación varietal intraespecífica.

Anteriormente, algunos trabajos de mutagénesis realizados en los brotes de las variedades BURLAT y GEANT D'HEDELFINGEN (Cobalto 60) no habían permitido obtener resultados confiables. Sólo dos descendientes de GEANT d'HEDELFINGEN presentan particularidades interesantes. Uno se mostró muy resistente a la helada primaveral y presenta las mismas características que el pariente. El otro debe ser considerado como una curiosidad botánica, cuyas hojas son extremadamente largas y angostas mientras que su fruto es muy "mucronado".

A partir de un programa implementado hace veinte años, el Centro de Bordeaux ha seleccionado 4 cultivares que están a disposición de los mejoradores y se encuentran ya ampliamente difundidos. Se trata de FERBOLUS (VERDEL®) (1985), FERCER (ARCINA®) (1987), FERNIER (1994) y FERPRIME (1997).

Desde el comienzo de los trabajos de creación varietal, se ha observado más de 10.000 híbridos. Ya se han realizado numerosos estudios en cinco nuevos cultivares que se encuentran en etapa de premultiplicación y otros cincuenta han sido objeto de una preselección y están en periodo de experimentación en las principales zonas francesas de cultivo.

Igualmente están en estudio algunos cultivares con frutos de gran tamaño, que pueden cosecharse mecánicamente.

En lo que respecta a los frutos para industria (tipo NAPOLEON), varias series de cruzamientos han permitido ampliar la gama de madurez. Se han obtenido una decena de nuevas variedades que presentan las características agronómicas y tecnológicas requeridas, dos de entre ellas están en etapa de premultiplicación.

Como la obtención de una gama de fechas de madurez y el calibre grande de frutos son objetivos al menos parcialmente alcanzados, los trabajos actuales están orientados más precisamente hacia la resistencia a partidura y autofertilidad.

Un mejorador privado, M. ARGOT ha seleccionado algunas variedades precoces y semiprecoces: RIVEDEL (EARLISE®), ENJIDEL, ARODEL, MASDEL (LORY STRONG®), GARDEL (CORALISE®), AGOUDEL (DELICE de MALICORNE®).

ESTUDIO Y SELECCIÓN VARIETAL

Al momento de desarrollar un huerto de cerezos, el mejorador se encuentra enfrentado a la elección, a veces delicada, de las variedades que tiene que plantar. Esta debe permitirle alcanzar los objetivos técnicos y económicos, tomando en cuenta todas las dificultades particulares de la explotación.

↳ Condiciones de comercialización: modo de entrar en el mercado y posicionamiento de la cosecha, exigencias de la clientela, organización y política comercial, capacidad de venta;

↳ Condiciones de explotación: situación geográfica del predio (microclima, suelo), disponibilidad de mano de obra etc.

En la mayoría de los países la diversidad varietal ha permanecido como algo limitado y estable. A pesar de una mejoría larga y difícil, los trabajos de hibridación y de selección realizados en varios países de Europa y en el Continente Norte Americano han permitido la selección de variedades que posibilitan ampliar la gama.

Luego de experimentos realizados en las diferentes zonas de cultivo, actualmente se le propone a los arboricultores 20 a 25 variedades para cubrir un período de producción de 40 a 50 días.

Las características de las principales cerezas dulces recomendadas son mencionadas en la Tabla 1.

En Francia, actualmente las plantaciones están dominadas por las variedades Burlat (20%), Summit (20%), Duroni 3 (12%) y Ferprime (a causa de su maduración, una semana antes que Burlat). Las otras variedades que trabajan los arboricultores son: RIVEDEL, VAN, STARK HARDY GIANT, FERCER, BADACSONY, NOIRE de MECHED y SUMTARE (SWEETHEART®).

INTERCOMPATIBILIDAD DE LAS CEREZAS DULCES

Prunus avium forma parte de las especies autoincompatibles. Hoy en día, sólo algunas variedades de creación reciente son autofértiles. Este es el caso de STELLA, LAPINS, SUNBURST, NEWSTAR, SUMTARE (Sweetheart®), SUMPACA (Celeste®). Las otras variedades son autoestériles. Es necesario entonces recurrir a variedades polinizantes.

La incompatibilidad del cerezo dulce se debe a la presencia de genes de esterilidad. Seis de ellos, llamados S_1 a S_6 , han sido identificados por CRANE y BROWN y han permitido definir 17 grupos de compatibilidad entre las

variedades. A partir de ahí, la polinización es posible entre variedades que pertenecen a grupos diferentes.

Los trabajos de biología floral llevados a cabo en el INRA de Bordeaux, con la ayuda de los organismos técnicos, han permitido realizar en la Tabla 2, que presenta las intercompatibilidades posibles entre las principales variedades cultivadas en Francia e indica cuales son los polinizantes que pueden ser utilizados para una variedad determinada.

Es entonces indispensable asociar dos variedades intercompatibles y de floración simultánea. Como consecuencia de las variaciones climáticas que causan a veces floraciones desfasadas entre un año y otro, parece conveniente asociar una tercera variedad, sin olvidar que es primordial el papel de los insectos polinizadores.

CONCLUSIÓN

Desde hace algún tiempo, asistimos en Francia a la renovación y creación de nuevos huertos de cerezos. La selección de portainjertos menos vigorosos y de buena productividad, junto con la creación de cerezas con frutos de gran tamaño han sido el origen de esto. Numerosos huertos antiguos han sido reemplazados de manera progresiva por variedades de mayor rendimiento y madurez mejor distribuida.

La creación de huertos semipeatonales, permite una reducción de costos de producción, como también una fructificación rápida. Por otra parte, queda por resolver el problema de la incertidumbre climática.

La sensibilidad frente a heladas primaverales: para las situaciones particularmente expuestas, elegir variedades de floración tardía o intrínsecamente resistentes, o bien prever una protección;

La sensibilidad a partidura: hay que evitar plantar cultivares cuyos frutos son muy sensibles; este fue el caso de BING, hoy en día de GARNET, BROOKS o CELESTE y de algunas otras variedades. Sin embargo, para los años que vienen algunos arboricultores prevén una protección, sin duda de alto costo, pero que debe demostrarse como algo rentable. Esto es una práctica corriente en algunos países como Japón, Nueva Zelanda, o los países del Norte de Europa.

Finalmente, en ciertas regiones, los daños causados por los pájaros resultan algo difíciles de manejar, incluso con diferentes tipos de espantapájaros; en este caso también, en las regiones muy expuestas, la protección con malla parece ser la mejor solución.

El cultivo del cerezo ha sido por largo tiempo considerado como una producción familiar y de apoyo, pero vemos hoy día que gracias a maquinarias de mayor rendimiento y a técnicas más elaboradas, se establecen mayormente huertos típicamente comerciales.

La encuesta "Huerto 1992" muestra que en Francia se han plantado 1.565 hectáreas de huertos de cerezos destinados a la venta en fresco entre 1987 y 1992, lo que significa un aumento de 14% del ritmo de plantación con relación al período 1982-1987.

Personalmente tengo mucha confianza en el futuro de esta especie gracias a la evolución de maquinarias, de técnicas de cultivo, del embalaje y de la comercialización, pero también gracias a la sensatez de los arboricultores.

Tabla 1: Características de las principales variedades de cerezas recomendadas.

Variedades	Hab. de Crecimiento	Vigor	Madurez (Resp. a Burlat)	Productividad	Peso Promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partidura
Ferprime - Primulat®	Semi erecto	Muy bueno	- 5 a 7 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Rlvedel - Earllise®	Erecto	Muy bueno	-2 a 4 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Niram Marvin®	Semi erecto	Muy bueno	-3 días	Buena	7a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Burlat	Semi erecto	Muy bueno	Entre el 26 y 28 de Mayo en Bordeaux	Muy buena	7 a 9 gr	Púrpura oscuro	Esférica aplanada	Semi firme, jugosa	Débil
Maru - Ruby®	Semi erecto	Bueno	+ 5 a 6 días	Muy buena	7 a 8 gr	Carmín a púrpura	Reniforme	Buena	Muy débil
Gardel - Corallise®	Erecto	Bueno	+10 a 12 días	Muy buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Mediana	Bastante buena
Brooks	Semi erecto	Bueno	+10 a 12 días	Muy buena	8 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Muy débil
Magar - Garnet®	Semi erecto	Mediano	+11 a 13 días	Muy buena	7 a 10 gr	Carmín a púrpura	Reniforme	Buena	Muy débil
Newstar	Semi erecto	Bueno	+12 a 14 días	Muy buena	7,5 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Mediana	Mediana
Early Van Compact	Semi extendido	Bueno	+12 a 15 días	Buena	7,5 a 9 gr	Carmín a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Sumpaca - Céleste®	Erguido (compacto)	Bueno	+12 a 14 días	Buena	9 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Sumini - New Moon®	Semi erecto	Bueno	+13 a 15 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Buena
Star Hardy Giant	Extendido	Bueno	+15 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme redondeada	Firme y jugosa	Bastante buena
Enjidel - Bigallise®	Semi erecto	Mediano	+15 a 18 días	Mediano a buena	10 a 12 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Summit	Erecto	Muy bueno	+16 a 18 días	Buena	9 a 12 gr	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Sumgita - Canada Giant®	Erecto	Muy bueno	+16 a 18 días	Buena	9 a 12 gr	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Fercer - Arcina®	Semi erecto	Muy bueno	+17 a 19 días	Débil a buena	12 a 14 gr	Rojo oscuro a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

Variedades	Háb. De Crec.	Vigor	Madurez (Resp. a Burlat)	Productividad	Peso promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a partidura
Van	Semirrecto	Mediano	+18 a 20 días	Excelente	7 a 9 gr	Púrpura	Reniforme tendencia aplanada	Firme y jugosa	Mediano
Reverchon	Semirrecto	Muy bueno	+18 a 22 días	Mediana a buena	7 a 9 gr	Carmín vivo	Cordiforme redondeada	Muy firme	Buena
Sunburst	Semi erecto	Bueno	+18 a 22 días	Buena	10 a 12 gr	Rojo vivo	Redonda alargada	Débil	Débil
Rainier*	Erecto	Muy bueno	+18 a 22 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón amarillo	Reniforme	Muy buena	Mediana
Fernier	Semi erecto	Bueno	+21 a 24 días	Buena	8 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Duronl 3	Semi erecto	Muy bueno	+22 días	Buena	10 a 13 gr	Carmín oscuro	Esférica aplanada	Firme y jugosa	Débil
Badacsony	Semi erecto	Muy bueno	+22 a 23 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Napoléon*	Erecto	Muy bueno	+22 a 25 días	Muy buena	6,5 a 8,5 gr	Bermellón amarillo	Redonda alargada	Mediana	Mediana
Noire de Mehad	Semi erecto	Mediano	+23 a 25 días	Muy buena	8 a 10 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Belge	Semi erecto	Mediano	+23 a 25 días	Débil a buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Mediana a buena	Muy buena
Geant d'Hedelfingen	Semi extendido	Mediano	+24 días	Muy buena	6 a 8 gr	Púrpura violáceo	Cordiforme	Semi firme y jugosa	Buena
Lapins	Muy erguido	Mediano	+24 a 25 días	Mediana a buena	8 a 9 gr	Rojo vivo	Redonda Aplanada	Buena	Buena
Tardif de Vignola	Erecto	muy bueno	+27 días	Muy buena	7 a 8 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme redondeada	Firme crocante	Bastante buena
Sumtare - Sweetheart®	Semi erecto	Mediano a bueno	+30 a 32 días	Muy buena	7 a 8,5 gr	Carmín a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Régina	Semi erecto	mediano	+32 a 35 días	Buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Buena	Buena
Ferbolus - Verdell®	Erecto	Bueno	+32 a 35 días	Buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

* Variedades Bicolores – Frutas de industria.

Tabla 2: Posibilidades de Inter.-polinización de las principales variedades de cerezas dulces

Variedades a Polinizar	Época de floración respecto a Burlat (1)	Variedades de Polinizantes																																			
		Earlise ® Rivecel	Primula ® Ferprime	Ruby ® Maru	Garnet ® Magar	Lapins	New Moon ® Summi	Sweetheart ® Sumpara	Early Van Compact	Marvin ® Niram	Arcina ® Ferzar	Bigaise ® Enjidel	Brooks	Van	Stark Hardy Giant	Burlat	Rainier	Coralse ® Gardel	Céleste ® Sumpara	Newstar	Fernier	Guillaume	Napoleon	Hedelfingen	Summit	Canada Giant ® Sungita	Sunburst	Vendel ® Ferbokus	Budacrony	Noire De Meched	Beige	Tardif De Vignola	Reverchon Sanjar	Régina	SUCCESSA (5)		
Earlise ® Rivecel (4)	-5 a -7 días	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Primula ® Ferprime (4)	-4 a -6 días	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ruby ® Maru (4)	-1 a -6 días	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Garnet ® Magar (4)	-1 a -6 días	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Lapins	-2 a -4 días	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
New Moon ® Summi	-1 a -4 días	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Sweetheart ® Sumpara (4)	-1 a -3 días	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Early Van Compact (2)	0 a -3 días	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Marvin ® Niram	0 a -2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Arcina ® Ferzar (3)	-2 a +1 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Bigaise ® Enjidel	-3 a +1 días (2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Brooks	0 a -2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Van (4)	-2 a +2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Stark Hardy Giant	-2 a +2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Burlat	Testigo 0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Rainier	-2 a +2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Coralse ® Gardel (4)	-2 a +2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Céleste ® Sumpara	-2 a +2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Newstar	-1 a +2 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fernier	+1 a +4 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Guillaume	+2 a +4 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Napoleon	+2 a +4 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hedelfingen	+2 a +4 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Summit	+2 a +8 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Canada Giant ® Sungita	+2 a +8 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sunburst	+2 a +8 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●
Vendel ® Ferbokus	+2 a +8 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●
Budacrony	+3 a +9 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●	●
Noire De Meched	+3 a +9 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●	●
Beige (3)	+3 a +10 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●
Tardif De Vignola (3)	+3 a +9 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●
Reverchon Sanjar (3)	+3 a +9 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●	●
Dummi 3 (3)	+5 a +15 días	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	●

Elaboración Cif

- Después del trabajo de INRA, Cofl, La Tapy (Febrero de 1997)
- Variedades compatibles con floración concordante: Asociaciones Recomendadas
 - ▷ Variedades compatibles con floración no concordante.
 - Variedades incompatibles.

- (1) Desviación Media en Número de Días.
- (2) Dos años de observación.
- (3) Variedades Erpentes
- (4) Variedades Muy Fériles
- (5) VARIEDAD ÁCIDA

EL MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL CEREZO (Variedades y Portainjertos) EN LOS DIFERENTES PAÍSES DEL MUNDO.

JACQUES CLAVERIE

Ingeniero de Estudios

INRA – Unidad de Investigaciones sobre Especies Frutales y la Viña

Los primeros trabajos importantes de mejoramiento de variedades se hicieron después de la segunda guerra mundial, hace aproximadamente medio siglo. Estos se desarrollaron en diferentes países de manera más o menos importante, principalmente desde hace unos treinta años.

Los especialistas en genética eligieron dos caminos. Ciertos investigadores optaron por la hibridación intra-especie; otros prefirieron el camino de la mutación genética. Algunos equipos practicaron ambos métodos.

Considerando la variabilidad genética que existe dentro de esta especie, es cierto que la hibridación intra-especie ha permitido y debe aún asegurar la creación de nuevos cultivares con características nuevas particularmente interesantes. Algunos trabajos de mutagénesis en los brotes o el polen han permitido crear nuevos cultivares que presentan el carácter de autofertilidad o el tipo "spur". En este sentido, los trabajos más espectaculares han sido realizados por equipos ingleses, canadienses o italianos.

Una encuesta realizada durante el primer semestre de 1997 permitió tener una idea más precisa sobre los objetivos planteados por los diferentes investigadores en su trabajo de creación de variedades o de nuevos portainjertos y permitió hacer un balance de los resultados obtenidos.

MEJORAMIENTO DE VARIEDADES

Como regla general, los principales objetivos planteados por los mejoradores pueden resumirse de la siguiente manera:

- Para el fruto:

- . Calidad gustativa
- . Tamaño.
- . Firmeza y resistencia en el transporte
- . Resistencia a partiduras
- . Tamaño del hueso
- . Extender el período de maduración
- . Facilidad en cosecha con y sin pedúnculo
- . Resistencia a la Monilinia

- Para el árbol :

- . Rapidez de fructificación
- . Autofertilidad
- . Florecimiento temprano y resistencia a las heladas primaverales
- . Resistencia a Pseudomonas y Antracnosis
- . Búsqueda del tipo "spur"

La tabla adjunta especifica para el conjunto de países sus objetivos y los resultados conocidos hasta hoy.

1- Países de la Unión Europea

ALEMANIA

a) Cerezas dulces

Por una parte, los primeros trabajos de creación de variedades los emprendió la Estación Experimental de JORK desde los años 50 bajo la dirección de F. G. ZAHN, quien ha sido reemplazado por Inés RAACKE.

Los cultivares más interesantes seleccionados son: "ANNABELLA", "VALESKA" (1966), "OKTAVIA", "VIOLA", "REGINA" (1981), y "KARINA" (1993).

Por otra parte, desde 1960 se ha realizado un programa de mejoramiento genético en NAUMBURG bajo la dirección de H. MIHATSCH, y desde 1975 por M. FISHER, quien ha emprendido un trabajo de hibridación dirigido especialmente a la autofertilidad, al enanismo, a la resistencia al frío invernal y a la resistencia a enfermedades como la *Cytospora* y las *Pseudomonas*.

El nombre de los cultivares obtenidos recientemente comienza con "NA" por su origen en NAUMBURG.

En 1992, M. FISHER se hizo cargo de la Estación Experimental de DRESDEN-PILLNITZ y desde 1994, en esta misma estación, Brigitte WOLFRAM es responsable del trabajo de mejoramiento genético.

Hasta ahora, y desde 1986, se han denominado diez cultivares. Los más llamativos parecen ser NADINO, NAMARE y NAMATI.

b) Cerezas ácidas

El programa lo inició Brigitte WOLFRAM en 1970 y continuó en DRESDEN-PILLNITZ. Los objetivos son la obtención de variedades autofértiles similares a Stockton Morello teniendo las cualidades de KOROSER, con epidermis oscura, jugo de color, que se puedan cosechar mecánicamente, resistentes a la Monilia, como también al frío primaveral y al virus de la Mancha Necrótica Anular (NRSV).

Hasta hoy han sido denominadas las selecciones KORUN (1989), KERNEOL (1990), MORINA y SAPHIR (1995). Los frutos de estos nuevos cultivares son de buena calidad y tienen mejor resistencia a la Monilia que Stockton Morello.

FRANCIA

a) Cerezas dulces

Desde principios de la década de los años 80, bajo la responsabilidad de R. SAUNIER de la Estación Experimental de Bourdeaux, Francia ha implementado un programa de creación de variedades intra-especie. Antes, algunos trabajos de mutación genética realizados en brotes de variedades como BURLAT y HEDELFINGEN (Cobalto 60) no habían permitido obtener los resultados esperados. Solamente dos descendientes de HEDELFINGEN presentan particularidades interesantes. Uno de ellos se mostró muy resistente a las heladas primaverales y presenta las mismas características que su padre, el otro debe ser considerado como una curiosidad botánica en que las hojas son muy largas y estrechas y el fruto muy "mucronado" (¿).

A partir del programa puesto en marcha hace unos 20 años, la Estación Experimental de Bourdeaux seleccionó 4 cultivares que están a disposición de

los arboricultores y que han sido muy difundidos. Se trata de FERBOLUS (VERDEL®) (1985), FERCER (ARCINA®) (1987), FERNIER (1994) y FERPRIME (1997).

Desde el comienzo de los trabajos de creación de las variedades, se han observado más de 10.000 híbridos. Se ha hecho mucha experimentación con cinco nuevos cultivares que están en la etapa de premultiplicación y existen otros cincuenta en la etapa de experimentación en las principales zonas productoras de Francia.

Existen en estudio algunos cultivares nuevos de frutos grandes, que pueden cosecharse mecánicamente.

Respecto a la fruta industrial (tipo NAPOLEON), varias series de cruzamientos han permitido extender el período de maduración. Se ha obtenido una docena de variedades nuevas que presentan las características agronómicas y tecnológicas investigadas; dos de ellas están en la etapa de premultiplicación.

La extensión del período de maduración y el tamaño de los frutos fueron objetivos logrados, por lo menos parcialmente. Los trabajos actuales están orientados más precisamente hacia la resistencia a las partiduras y a la autofertilidad.

Un asesor privado, M. ARGOT, seleccionó algunas variedades precoces y semi-precoces: RIVEDEL (EARLISE®), ENJIDEL, ARODEL, MASDEL (LORY STRONG®), GARDEL (CORALISE®), AGOUDEL (DELICE de MALICORNE®).

ITALIA

A) Cerezas dulces

En Italia, el trabajo de mejoramiento genético ha estado relacionado particularmente con los cerezos dulces. Los primeros cultivares, producto de cruzamientos controlados, fueron obtenidos por el Instituto Experimental de Frutas de Verona en los años 70. Se trataba de un primer trabajo realizado por G. Bargioni en 1956-57. Los cultivares obtenidos en el Instituto de Verona son « Vittoria » (1970), « Bianca de Verona » (1975), « Corinna » y « Francesca » (1985), que se adaptan bien a la cosecha mecánica; posteriormente, para la cosecha normal, « Adriana » (1980), « Diana » y « Giorgia » (1985); recientemente, G. Bargioni, con la colaboración de F. Cossio y de C. Madinelli, ha seleccionado 3 cultivares autofértiles: « Isabella » (1993), « Enrica » y « Giulietta » (1997). Entre éstos, « Adriana » ha sido reconocido como muy resistente a partiduras (Christensen, 1995) y se ha señalado a « Vittoria » como un cultivar muy resistente al cáncer bacterial (Theiler-Hedrich, 1985).

Entre los cruzamientos en proceso de selección, la variedad « i 137 » (tipo Napoleón) parece particularmente interesante en Italia y también en Francia.

El Instituto Experimental de Frutas de Roma, bajo la dirección de C. Fideghelli y la colaboración de A. Albertini y G. Della Strada, lleva a cabo un programa de mejoramiento genético para obtener mutaciones a los rayos X y Gama, en colaboración con el ENEA (Ente Nacional para la Energía Atómica) a fin de obtener árboles de tipo puro; algunos están ya difundidos: « Nero II C 1 », « Burlat C 1 », « Durone Compatto de Vignola » y « Ferrovia Spur ». En particular, la variedad « Burlat C 1 » es muy apreciada en el centro y en el sur de Italia. Varias otras mutaciones parecen interesantes y se encuentran en proceso de selección.

Otros trabajos, también muy importantes, están siendo realizados en el Departamento de Cultivo de Árboles de la Universidad de Boloña. El profesor Sansavini, con la colaboración de S. Lugli, ha participado en la selección de las variedades canadienses « Lapins » y « Sunburst » y posteriormente ha difundido « New Star ». En 1997 puso a disposición de los arboricultores 3 nuevas variedades autofértiles: « Early Star », « Blaze Star » y « Lala Star ».

Siempre en Italia, G. Roselli del Instituto de Florencia ha obtenido selecciones interesantes: se recomiendan los cultivares « Benedetta » y « Carlotta », bien adaptados a la cosecha mecánica; A. Roversi de la Universidad de Piacenza ha seleccionado el clon « Flamengo SRIM » y el cultivar « Elisa ».

Por último, el Instituto para el Cultivo de Arboles de la Universidad de Bari, bajo la dirección de A. Godini, ha demostrado mediante el análisis de caracteres bioquímicos y moleculares que diversos sistemas isoenzimáticos de « Ferrovia » correspondían a los de « Germersdorfer ».

SUECIA

Algunos trabajos de creación relacionados con cerezas ácidas los ha realizado V. TRAJKOVSK del Departamento de Horticultura de KRISTIANSTAD y han permitido la selección de "KIRSA" y "NORDIA". Respecto a las cerezas dulces, la variedad "HULDRA" es una selección obtenida en colaboración con la investigación hecha en Noruega.

2- Otros Países Europeos

HUNGRÍA

a) Cerezas dulces

El Instituto de Investigación sobre Árboles Frutales y Plantas Ornamentales de Budapest, bajo la dirección de S. BROZIK y posteriormente de J. APOSTOL, ha desarrollado un importante trabajo de creación de variedades desde 1955.

Los trabajos de hibridación realizados entre 1955 y 1958 permitieron la selección de "EARLY MAJAR", variedad precoz, que madura justo antes de BURLAT y de cultivares como MARGIT, LINDA, KATALIN, KAVICS y BOTOND, muy bien adaptados a la cosecha mecánica. S. BROZIK también realizó un importante trabajo de selección clonal al interior del vecindario de GERMERSDORF.

La segunda fase de creación comenzó en 1973 y permitió la selección de 15/6, 16/27 y 16/45.

La actividad continúa con la evaluación de unos 4.500 híbridos de los cuales 300 son autofértiles.

b) Cerezas ácidas

Bajo la dirección de P. MALIGA y más tarde de J. APOSTOL, el mejoramiento genético de las cerezas ácidas comenzó en 1950. Desde 1982, este programa se realiza con la colaboración de Ami IEZZONI de la Universidad de Michigan.

Estos diferentes trabajos realizados desde hace casi medio siglo han concluido en la selección de las siguientes variedades : METEOR KORAI (1965), FAVORIT (1970), ERDI-BÖTERMÖ, KORAI PIPACS MEGGY (1979), ERDI JUBILEUM (1979), CSENGODI (1990) y MALIGA EMLEKE (1993). Hay otras dos variedades que también han sido seleccionadas : IV-2/152 y IV-3/48 (1994).

Finalmente, un importante trabajo de adaptación clonal permitió seleccionar PANDY 48 y PANDY 279, CIGANYMEGGY 7 y CIGANYMEGGY 59.

NORUEGA

J. YSTAAS, de la Estación Experimental de d'Ullensvang en LOFTUS, es una de las personas que obtuvo variedades como "KRISTIN" (con la Estación Experimental de Geneva-USA) y "HULDRA" (con la Estación Experimental sueca de KRISTIANSTAD).

REPUBLICA CHECA

a) *Cerezas dulces*

El programa de hibridación realizado por J. BLAZEK, J. BLAZKOVA y F. PAPERSTEIN en el Instituto de Pomología de la Estación de Holovousy comenzó en 1973. La primera evaluación se efectuó en 1976 y hasta hoy se han probado casi 6.000 híbridos; con este método se logró la preselección de 17 cultivares nuevos, de los cuales dos descendientes de VAN x KORDIA se seleccionaron en 1991. Se trata de TECHLOVAN y VANDA.

Existen otros siete cultivares que parecen prometedores para ser el cultivo en la República Checa: HL NA18-13, H CHL 26-27, CHL 839, HL ST 15-237, HL ST 12-6, HL ST 12-8.

RUMANIA

Hacia fines de los años 50 comenzaron los trabajos de creación de variedades en los Centros Experimentales de Bistrița, Marculești y Baneara. Sucesivamente, en 1967 todo el programa para cerezas dulces fue encargado al Instituto Experimental de Pitesti y a la Estación de Focsani se le encomendó el programa para cerezas ácidas.

Después de 30 años, se han evaluado casi 30.000 híbridos de cerezas dulces y 16.000 híbridos de cerezas ácidas, permitiendo la selección de 28 y 15 cultivares nuevos, respectivamente.

Para las cerezas dulces y el mercado de frutas frescas, las principales selecciones son: CERNA, PONOARE, IZVERNA, SEVERIN, COLINA, TENTANT, RUBIN e IVA.

Para la industria, es preciso citar las variedades: CLASIC, SYMBOL (cerezas blancas), SILVA, AMARA, AMAR DE GALATA y AMAR DE MAXUT (marrasquino).

Para el mercado de la fruta fresca, se seleccionaron 4 cerezas ácidas: TARINA, SATMAREAN, TIMPURRI de PITESTI y TIMPURRI de OSOI. Para congelar y modificar, fueron: NAN, DROPIA, MOCANESTI 16, CRISANA 2, IIVA, DE BOTOSANI y PITIC, las cuales resultaron muy interesantes.

SUIZA

a) Cerezas dulces

En Suiza, el mejoramiento genético comenzó en 1955-57 y permitió la selección de 4 cultivares: "ALFA" y "BETA" (1968), y posteriormente "GAMMA" y "DELTA" (1975).

A comienzos de los años 80, en la Estación Experimental Federal de Arboricultura, Viticultura y Horticultura de Wädenswil, bajo la dirección de R. THEILER, se realizó un programa de mejoramiento genético relacionado con el estudio y la transmisión de caracteres principales.

A partir de 1990-92, el trabajo de mejoramiento de variedades está orientado principalmente hacia la autofertilidad.

RUSIA y C.E.I.

Desde finales del siglo pasado, se han realizado algunos trabajos en las diferentes estaciones experimentales de la Unión Soviética. Actualmente es difícil obtener información más concreta.

La Rusia de hoy y Ucrania parecen ser los países que más han invertido en cerezas, principalmente en cerezas ácidas, las cuales representan el 90 % del total de la producción.

En cuanto a las cerezas dulces, llama la atención la variedad VALERII CHKALOV obtenida desde 1920 por el Laboratorio Central de Genética de Mitchourine.

Ex-YUGOSLAVIA

Los trabajos de hibridación comenzaron en 1960 en el Instituto de ÇAÇAK. Actualmente, son 4.600 híbridos los que han sido probados, unos 50 son prometedores y se han preseleccionado 14.

A dos de ellos se les ha asignado nombre, se trata de ASENOVA RANA y CARNA.

3- Países Fuera de Europa

AUSTRALIA

Desde 1986, a partir de variedades locales australianas, A. R. GRANGER ha efectuado un trabajo de creación de variedades en LENSWOOD en el sur de Australia.

Hay cinco preselecciones que se encuentran actualmente en etapa de experimentación en varios lugares y su principal interés sería la resistencia a partiduras.

CANADA

Actualmente, es el país que sin duda ha creado la mayor cantidad de variedades de cerezas dulces, ampliamente difundidas en el mundo entero, ya sean originarias de Summerland (British Columbia) o de Vineland (Ontario).

La Estación Experimental de Summerland, creada 1915, comenzó el programa de mejoramiento de la cereza en 1933 ; éste ha tenido 4 etapas sucesivas:

- * de 1933 a 1957, bajo la dirección de A.J. MANN, las investigaciones estuvieron orientadas a variedades rústicas, resistente a partiduras.
- * de 1957 a 1974, el Profesor F. LAPINS creó variedades autofértiles y árboles de forma compacta.
- * de 1974 a 1994, D. LANE y después F. KAPPEL orientaron sus investigaciones hacia el calibre y la firmeza del fruto, la autofertilidad, la calidad gustativa y la maduración tardía.

Es difícil nombrar todas las selecciones de esta Estación Experimental. Las más conocidas son: VAN (1944), STAR, SAM, SUE, STELLA (1968, la primera variedad autofértil), COMPACT LAMBERT (1964), COMPACT STELLA (1973), SUMMIT (1973), LAPINS y SUNBURST (1984, autofértiles), SYLVIA, NEWSTAR (1987, autofértil), SUMINI (NEW MOON®), y más recientemente, las variedades SUMLETA (SONATA®) SUMPACA (CELESTE®), SUMSTE (SAMBA®), SUMTARE (SWEETHEART®), SKEENA y SANDRA ROSE, todas ellas autofértiles.

La Estación Experimental de Vineland, creada en 1915, está situada a la orilla de los Grandes Lagos. Por esta razón las líneas principales de la investigación ha sido la resistencia a las partiduras y a la Monilia. Numerosos han sido los híbridos de cerezas dulces creados por G. H. DICKSON y su sucesor G. TEHRANI, tanto para el consumo de fruta fresca como para uso industrial.

Las selecciones más antiguas que se conocen son: VICTOR (1925), VERNON y VOLVET (1943), VISTA, VENUS y VIC (1958), VEGA y VALERA (1967), VIVA (1972), VISCOUNT (1983) y TEHRANIVEE (1996).

Actualmente, algunas preselecciones están a punto de ser denominadas; algunas también son autofértiles.

CHINA

Con una producción aproximada de 4.000 toneladas por cada 10.000 ha (1996), China ha realizado algunos trabajos de hibridación cuyas variedades seleccionadas representan actualmente el 10 % del cultivo. Se trata

específicamente de HONG DENG, HONG YAN, HONG MI, ZAO FENG, JU HONG y JIA HONG.

ESTADOS UNIDOS

a) Cerezas dulces

Desde los primeros años de este siglo, varias estaciones de investigación se interesaron por el mejoramiento genético de la cereza. Las más conocidas son: la Estación de Geneva, en el estado de Nueva York, que depende del Departamento de Horticultura y Ciencias de la Universidad de Cornell. La Estación Experimental de Prosser, en el estado de Washington y la Estación Experimental de Davis, de la Universidad de California. En este mismo estado, algunos especialistas han invertido en un programa de creación de variedades.

La Estación de Geneva, creada en 1911, comenzó rápidamente un trabajo de creación de variedades que se desarrolló bajo la dirección de Y. R.C. LAMB, Susan BROOWN y J. ANDERSEN. Las variedades más antiguas son: HUDSON, ULSTER (1964) Y KRISTIN (1982), y recientemente se han denominado tres variedades: ROYALTON, HARTHLAND y SOMERSET. Dos nuevas variedades serán denominadas a continuación: NYSC 88 (blanca) y NYSC 91 (cercana a STELLA). Actualmente, hay 15.000 híbridos en observación.

En la Estación Experimental de PROSSER los trabajos comenzaron en 1949, bajo la dirección de H. FOGLE, después sucesivamente de los profesores O. OYAMA y PROBSTING, y ahora de G. LANG.

Las principales creaciones son RAINIER y CHINOOK (1960). Recientemente fueron denominadas las variedades CHELAN, CASHMERE,

SIMCOE, INDEX, GLACIER (autofértil) y OLYMPUS. Próximamente debe ser denominada la variedad PC 7144-6 y numerosas preselecciones se encuentran en observación.

En la Estación Experimental de DAVIS (California), A. BENNETT y S. BERG han desarrollado un programa que involucra la variedad BROOKS, denominada recientemente, e introducirán próximamente dos variedades precoces con un periodo de latencia débil.

Algunos especialistas californianos también tienen un programa de creación de variedades: F. ZAIGER, N. BRADFORD y M. NIES. Este último ya obtuvo, hace unos 20 años, MARVIN, RUBY y GARNET.

b) Cerezas ácidas

En la Universidad de EAST LANSING (Michigan), Amy IEZZONI desarrolla desde hace mucho tiempo un vasto programa de variedades de cerezas ácidas.

JAPON

En 1949, la Estación Experimental para la Horticultura en Yamagata desarrolló un trabajo de mejoramiento genético, entre 1978 y 1991, que permitió la selección de NANYO, BENISAYAKA y BENISHUHO. Los cruzamientos entre las variedadeses SATUNISHIKI y ZUIKO han desembocado en la selección de las variedades precoces YAMAGATA C1 y C2, y más recientemente de YAMAGATA C3, C4 y C5.

Actualmente, el 70 % de la producción de cerezas se concentra en el distrito de Yamagata, donde se cultivan las variedades OUCHONISHIKI, DIANA BRIGHT, KOYONISHIKI y TAISHONISHIKI.

MEJORAMIENTO DE LOS PORTAINJERTOS

A diferencia de las variedades, el mejoramiento de los portainjertos comenzó sólo en los años 40-50, cuando el cultivo del cerezo se desarrolló realmente.

En la actualidad existen en el mundo numerosos equipos que realizan trabajos importantes, cuyos objetivos buscados son los siguientes:

- Selección de un portainjerto que reduzca el vigor, obteniendo un vigor que vaya desde muy débil a fuerte.
- Compatibilidad satisfactoria con todas las variedades.
- Buena adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas (suelos calcáreos, arcillosos, asfixiantes) y a los diferentes climas (frío invernal)
- Débil sensibilidad a los parásitos (*Phytophthora*, *Armillaria*, *Agrobacterium Tumefaciens*, *Verticillium*, Nemátodos...)
- Buena aptitud para la multiplicación, vegetativa o sexuada.
- Buen anclaje y ausencia de hijuelos o sierpes.

El estado de los trabajos emprendidos por los diferentes países puede resumirse así:

1- Países de la Unión Europea

ALEMANIA

Desde 1965, el profesor GRUPPE ha desarrollado trabajos importantes en Giessen y en MUNCHEBERG. En la Universidad de Giessen, el profesor GRUPPE y Hanna SCHMIDT se han planteado como objetivo encontrar una serie de portainjertos de vigor débil a mediano para hibridación interespecie de diferentes tipos de ciruelos. Se han obtenido más de 6.000 híbridos; los más interesantes (25 clones) han sido seleccionados en Giessen (17 clones), en Ahrensburg (4 clones) y en Witzenhausen, cerca de KASSEL (4 clones), entre 1981 y 1991. Todas las selecciones (clones GI de los portainjertos Giessen) son de híbridos simples o complejos entre *P. Avium*, *P. Cerasus*, *P. Fruticosa*, *P. Canescens*, *P. Nipponica*, *P. Subhirtella*, *P. Concinna*, *P. Pseudocerasus*, etc.

Luego de los buenos resultados obtenidos a partir de 1987, muchos clones han sido denominados y protegidos bajo el nombre de GISELA y han sido probados en la mayoría de los países. Entre 1988 y 1995 se ha experimentado con 17 clones de GISELA en Norteamérica, y se han denominado 9 clones. GISELA 5 (148/2) parece ser el más interesante de la serie. Es un triploide híbrido nacido de un cruzamiento de *P. Cerasus* "Stockton Morell" x *P. Canescens*. Induce un vigor débil, (menos de la mitad del F12-1), una fructificación precoz, tolera los virus, es resistente a los fríos invernales, no produce sierpes y permite que las variedades injertadas tengan ángulos de inserción de estructura abierta. Permite una alta densidad de plantación por hectárea. Los portainjertos GISELA 6 (148/1), GISELA 4 (473/10), GISELA 7 (148/8), GISELA 8 (148/9), GISELA 11 (195/1) y GISELA 12(195/2) constituyen el objeto de una experimentación de « gran naturaleza ».

En Múncheberg, los trabajos comenzaron en 1965, y desde 1971, prosiguen en Dresden-Pillnitz bajo la responsabilidad de B. WOLFRAN. Se han realizado numerosos cruzamientos interespecies con *P. Avium* y *Prunus* ornamentales originarios del Este asiático, tales como: *P. Incisa*, *P. Kurilensis*, *P. Canescens*, *P. Tomentosa*, *P. Urasus*, *P. Pseudocerasus*, *P. Okame*, *P. Incisa*, etc. Los objetivos son obtener una gama de portainjertos semi-vigorosos, semi-enanos a enanos, compatibles con todos los cultivares, y que induzcan una fructificación rápida con altos rendimientos teniendo también un efecto benéfico en la calidad y el calibre de la fruta, con una débil sensibilidad al frío invernal y a las enfermedades.

Desde 1996, dos nuevos portainjertos en proceso de ser protegidos están en una etapa de experimentación:

- PiKU 1 (Pi-KU 4, 20) = *P. Avium* x (*P. Canescens* x *P. Tomentosa*) semi-enano a enano,
- PiKU 3 (Pi-KU 4, 83) = *P. Pseudocerasus* x (*P. Canescens* x *P. Incisa*) semi-vigoroso

Algunos clones se encuentran en proceso de selección:

- Pi-KU 1, 10 (*P. Cerasus* x *P. Kursar*) protegido en 1996,
- Pi-KU 4, 22 (*P. Canescens* x *P. Tomentosa*) x *P. Avium*.

BELGICA

La Estación Experimental de Gembloux en Grand Manil, con el impulso de R. TREFOIS, y posteriormente de su sucesor Ph. DRUART, está orientada desde hace más de 25 años a la obtención de portainjertos híbridos entre diferentes ciruelos botánicos, después de haber reunido una colección de 227 variedades de clones de ciruelos ornamentales. Con estos trabajos se ha

logrado la selección de 3 portainjertos denominados INMIL® (G.M.9), CAMIL® (G.M. 79) y DAMIL® (G.M. 61/1). En muchos países europeos, su utilización se ha orientado hacia sistemas de conducción intensivos, en parte para DAMIL® (G.M. 61/1).

DINAMARCA

Ole CALLESEN en Aarslev, seleccionó algunos descendientes de *P. Cerasus*. Los tipos DAN 1 y DAN 9 parecen ser los más prometedores.

ESPAÑA

La Estación Experimental de Aula Dei en Zaragoza trabaja en dos especies de ciruelos: *P. Cerasus* que actualmente tiene 3 clones preseleccionados: MM9, MMP12 y Pietas nº1 y *P. Cerasifera* con el clon Adara. Este tipo de Myrobolan que parece adaptarse bien a las diferentes variedades continúa siendo prometedor para algunos tipos de suelo.

FRANCIA

La Estación Experimental de Investigaciones Frutícolas de Bordeaux, bajo la dirección de R. BERNHARD, J. SARGER y M. THOMAS, desarrolló en los años 50 importantes trabajos sobre *P. Mahaleb*. Más de 500 clones han sido introducidos en la Gran-Ferrada, lo cual ha llevado a la selección de SL64 (1966), clon multiplicado vegetativamente en la mayoría de los países. Recientemente, J. CLAVERIE seleccionó la línea autofértil SL 405 (1996) (FERCI-Pontaleb®). En esta especie, el trabajo de mejoramiento se hace para obtener otras líneas autofértiles, homogéneas, reduciendo el vigor [explotación del efecto de endogamia o "inbreeding").

Esta Estación Experimental ha puesto énfasis en la selección de *P. Avium* en 2 líneas, propagadas por semillas, y han sido puestas a disposición de los arboricultores. Se trata de FERCAHUN-Pontaviun® y FERCADEU-Pontaris® (1986); estas selecciones remplazan ventajosamente a F12-1 (no tiene agalla de la corona ni drageon ¿?).

Los trabajos de la Estación Experimental de Bordeaux, asociada al Centro Técnico Interprofesional de Frutas y Legumbres, permitieron la selección de EDABRIZ-TABEL®. Se trata de un *P. Cerasus* enanizante cuyo índice de vigor es de 30 a 40 % en relación con el F12-1. Sobre esta misma especie, se continúan los trabajos de selección a partir de la variedad FERRACIDA. Algunas preselecciones obtenidas a partir de hibridación interespecie (*Prunus* ornamentales) se encuentran en estudio, lo mismo sucede con los *P. Avium* enanizantes.

GRAN BRETAÑA

Gran Bretaña ha desarrollado un trabajo de selección en portainjertos "Merisiers" (cerezos silvestres) lo cual permitió en un primer momento la selección de F 12-1, que posteriormente fue reemplazado por la selección CHARGER, la cual fructifica más rápidamente.

Los trabajos de hibridaciones interespecies han permitido llegar a la selección de COLT (triploide híbrido nacido de un cruzamiento entre *P. Avium* x *P. Pseudocerasus*), ampliamente utilizado en Europa.

Actualmente, el equipo de East Malling realiza experimentos con un descendiente hexaploide de Colt obtenido después de doblar la cantidad de cromosomas mediante el uso de colchicina.

GRECIA

La Estación Experimental de NAOUSSA seleccionó un clon de *P. Cerasifera* que puede presentar características particulares para cierto tipo de suelo.

ITALIA

La Universidad de Boloña, bajo la responsabilidad del profesor SANSAVINI, seleccionó varios clones de *Prunus Cerasus* denominados CAB 6 P, CAB 11 E, CAB 4 D, y CAB 8 H.

En la Universidad de Bari, el profesor GODINI tiene en proceso de selección varias preselecciones de *P. Mahaleb* denominadas "REAL". En esta universidad, un programa de hibridación interespecie entre *P. Fruticosa* y *P. Mahaleb* hizo su aparición en 1988.

2 – Otros países europeos

REPUBLICA CHECA

Bajo la responsabilidad de J. BLAZEK, la Estación Experimental de Holovouzy ha seleccionado dos clones y *P. Avium* x *P. Cerasus*: PH L-A y PH L-B que están en la etapa de experimentación en muchos países.

RUMANIA

La Estación Experimental de PITESTI tiene en proceso un trabajo de preselección de clones de *P. Cerasus* y de híbridos interespecie de *P. Avium* x *P. Cerasus*.

3 – Países Fuera de Europa

CANADA

Desde hace algún tiempo, la Estación Experimental de SUMMERLAND, por intermedio de F. KAPPEL, ha iniciado un estudio relacionado con cerezos silvestres enanizantes, obtenidos mediante autofecundación.

ESTADOS UNIDOS

L. BROOKS, entre una gran cantidad de semillas polinizadas libremente, ha seleccionado tipos interespecie *P. Mahaleb* x *P. Avium*. Hasta ahora se han denominado 6 clones y se ha hecho una amplia experimentación con ellos.

Se trata de MM o MAXMA:

- MM2, MM14, MM34, MM39, MM60 y MM97 -

Actualmente, el MM14 es muy utilizado en muchos países por su vigor moderado (60 a 70% de un *P. Avium*, tipo F12-1) y por su buen comportamiento con todas las variedades.

El MM60 también parece presentar algunas ventajas: alto nivel de vigor, fructificación muy rápida y alto potencial de producción.

PERSPECTIVAS PARA EL FUTURO

Teniendo en cuenta los programas existentes, la selección llamada "clásica", cuyos excelentes resultados ya hemos analizado, aún tiene un papel importante que jugar en el futuro.

De todas maneras, es preciso ser consciente que las nuevas "biotecnologías" ofrecen a los seleccionadores posibilidades para identificar rápidamente los cultivares, pero también para introducir genes perfectamente identificados.

Estas ventajas podrían ser:

- * La resistencia de las plantas a los virus, insectos depredadores, como también a los herbicidas;
- * El rápido conocimiento de la pertenencia de los grupos de compatibilidad polínica existentes; y
- * El mejoramiento de diversas cualidades: firmeza y conservación, por ejemplo.

El marcaje genético de los genes, su clonaje, la transferencia mediante el carácter genético, ya son técnicas en vías de desarrollo en muchos países. Como ejemplo, en otras especies se puede citar un maíz resistente a un insecto destructor, un aceite aislante, un arroz resistente a las bacterias, una soya y una betarraga resistentes a un herbicida total, un tomate cuyo ablandamiento se retrasa 3 meses, etc.

Actualmente, el papel de los investigadores es reflexionar sobre las ventajas y los inconvenientes de sus usos.

La alianza de la selección llamada clásica y de las biotecnologías puede convertirse en algo muy ventajoso en un futuro próximo, permitiendo la obtención de resultados rápidos y menos onerosos, ya sea para los portainjertos, como para los cultivares.

Agradecimientos

Los autores agradecen profundamente a todas las personas que les permitieron realizar este documento de síntesis, en particular a todas aquellas que por su actividad realizan trabajos de mejoramiento genético de las variedades y portainjertos en muchos países del mundo.

OBJETIVOS Y RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE MEJORAMIENTO DE LAS DIFERENTES ESTACIONES EXPERIMENTALES EN EL MUNDO

Países de la Unión Europea															
Principales cultivares introducidos	A partir de:	Cualidad gustativa y firmeza	Tamaño del fruto	Resist. a Partidura	Extender período madurcn	Cosecha mec.	Rapidez de fructific.	Auto fertilidad	Tipo Spur	Resistencia a Pseudoms.	FloreCIMIENTO tardío	Resistencia a Monilinia	Resistencia a Enferms.	Resistencia a heladas primaverales	Frutos bicolores
Alemania • Dresde : Nadino, Namare, Namati, • Jork : Valska, Octavia, Regina, Karina, Annabella	1960	•	•	•	•	•		•	•	•				•	
Francia Ferprime, Ferzer, Fernier, Ferbolus, Ferrador	1975	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•
Italia Boloña : 6 pre-selecciones, 33 nuevos cultivos : Early Star, Blaze Star, La La Star Vérone : Adriana, Giorgia, Diana, Isabella, Vittoria, Corinna, Francesca, Enrica, Giulietta Roma : Burlat C1, Duro Compacto Vignola, Ferrovía Spur FlorenCIA : Benedetta, Carlotta Piacencia : Flamengo SRIM, Elisa	1980 1956 1967 1970 1971	• • • • •	• • • • •		• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •						

Otros Países Europeos															
Principales cultivares introducidos	A partir de:	Cualidad gustativa y firmeza	Tamaño del fruto	Resist. a Partidura	Extender período madurcn	Cosecha mec.	Rapidez de fructific.	Auto fertilidad	Tipo Spur	Resist. a Pseudoms.	FloreCIMIENTO tardío	Resistencia a Monilinia	Resistencia a Enferms.	Resistencia a heladas primaverales	Frutos bicolores
Hungría Marnit, Linda, Katalin, Kavics, Botond, Early Major, Gerersdorf.	1955		•		•	•		•						•	
Republica Checa Techlovan, Vanda, 5 preselecciones en curso de estudio	1975		•	•				•					•	•	
Rumania Cerna, Colina, Diata, Rubin	1957	•	•		•			•	•				•		
CSI (Ucrania-Criméa) Vaierie Chkalov	1920	•	•		•			•		•					

Otros Países del Mundo															
Principales cultivares introducidos	A partir de:	Cualidad gustativa y firmeza	Tamaño del fruto	Resist. a Partidura	Extender período madurcn	Cosecha mec.	Rapidez de fructific.	Auto fertilidad	Tipo Spur	Resist. a Pseudoms.	FloreCIMIENTO tardío	Resistencia a Monilinia	Resistencia a Enferms.	Resistencia a heladas primaverales	Frutos bicolores
Canada Summerland : numerosas selecciones, Sonata, Sandra Rose, Samba, Santina, Skeena, etc. Vineland : Numerosas selecciones, Vega, Discount, Tehranivee	1957 1925	• •	• •	• •	• •		• •	• •					• •	• •	
China Hong Deng, Hong Yan, Hong Mi, Zao Feng, etc.			•		•										
Japón Benisayaka, Benishuho, Satonishiki, Zuiko	1949	•		•	•			•							
Estados Unidos - Prosser (Washington) : Rainier, Chelan, Simcoe, Glacier, Olympus, Cashmere, Index - Davis (California) : Brooks - Geneva (New York) : Hudson, Ulster, Kristin, Royalton, Hartland, Somerset. Numerosas selecciones en curso	1949 1911	• •	• •	• •	• •		• •	• •				• •			• •

Países que tienen un reciente programa de mejoramiento: Australia, Inglaterra, Suiza.

Países de la Unión Europea que no tienen un mejoramiento genético de variedades: Bélgica, Dinamarca, España, Polonia, Portugal, Suecia.

Otros países europeos que no tienen un mejoramiento genético de variedades: Noruega.

Otros países del mundo que no tienen un mejoramiento genético de variedades: Sudáfrica, Turquía y Nueva Zelanda

PORTAINJERTOS DE CEREZO DESARROLLADOS EN FRANCIA

JACQUES CLAVERIE

Ingeniero de Estudios

INRA – Unidad de Investigaciones sobre Especies Frutales y la Viña

INTRODUCCIÓN.

La implantación de un huerto a menudo comienza por la elección varietal, pero no debe olvidarse que la selección del portainjerto va a condicionar la duración del huerto, el tipo de conducción y la incidencia de las intervenciones en poda y cosecha, que a su vez van a influir en el coste por kilo de fruta producido.

La elección varietal, el portainjerto, el tipo de conducción y la distancia de plantación están estrechamente ligadas y son interdependientes.

En un pasado reciente – 10 a 15 años atrás como máximo - las combinaciones posibles eran poco numerosas. Hoy en día, gracias a los progresos de la selección genética, podemos considerar que para cada situación agro-económica corresponde una solución adaptada.

Los progresos más significativos se han obtenido a nivel de los portainjertos: Reducción del vigor y rápida fructificación para una productividad aumentada.

Estudiaremos sucesivamente los problemas que plantea la elección del portainjerto y el modo de conducción. Aun cuando este estudio pretende ser exhaustivo, sólo nos detendremos en los tipos o modelos desarrollados en Francia, o en los que actualmente están siendo elaborados.

I. FUNCION DEL PORTAINJERTO

La planta frutal a menudo está compuesta de dos entidades: el portainjerto y la variedad.

La utilización de portainjerto representa un factor esencial para garantizar la homogeneidad del huerto moderno y la injertación constituye un método de multiplicación para conservar conformidad con la variedad original.

Actualmente, gracias a la multiplicación vegetativa *in vitro*, podríamos pensar en el cultivo del cerezo sobre sus propias raíces. Sin embargo, seleccionar cultivares tanto por sus características ligadas a la fruta, como a su sistema de raíces para adaptarse a distintas condiciones de suelo y de clima sería bastante más complicado.

El rol del portainjerto puede definirse de acuerdo a dos grandes ejes:

- 1º Permitir la adaptación a distintas condiciones de suelo y clima, ampliando así el área de cultivo de la especie,
- 2º Permitir modificar ciertas características del cultivar: vigor, rapidez e intensidad de cuaja, tipo de ramificación y de fructificación, así como la calidad de la cosecha.

La elección del portainjerto representa una de las claves de la calidad y rentabilidad.

II. EVOLUCION DURANTE LOS 30 ULTIMOS AÑOS

Si hacemos un balance de los progresos obtenidos, se pueden analizar dos parámetros:

- El vigor inducido.
- La fructificación, rapidez de entrada en producción o potencial de producción.

a) Progresos en relación a la reducción del vigor (se atribuye índice 100 al testigo Cerezo silvestre F 12-1, Merisier):

TIPO	INDICE
Merisier F12-1	= 100
Mahaleb SL 64 / SL 405	= 80
Híbridos interespecíficos, tipo Colt	= 80
<< Maxma Delbard® 14 Brokforest	= 60 a 70
Tabel ® Edabriz	= 40 a 50
Gisela 5	= 40 a 50
GM 61 – 1	= 40 a 50

(Esta clasificación se basa en la circunferencia del tronco.)

b) Progresos en rapidez de fructificación:

Merisier, F12-1	Fructificación	7 – 8 años
Mahaleb SL 64	Fructificación	5 – 6 años
Mahaleb SL 405	Fructificación	4 – 5 años
Maxma Delbard ® 14	Fructificación	3 – 4 años
Tabel ® Edabriz, Gisela 5	Fructificación	2 – 3 años

El análisis de estos dos cuadros, conjugado con la evolución de la gama varietal, permite explicar el renacimiento de este cultivo en Francia y en el mundo.

III. PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PLANTEA LA SELECCIÓN DE PORTAINJERTOS

La creación y selección de portainjertos es una operación larga: la confirmación de su desempeño necesita rigurosas experimentaciones debido a las numerosas limitaciones ligadas a la especie.

A. La multiplicación: este es probablemente uno de los parámetros más difíciles. La multiplicación sexuada no siempre garantiza una descendencia homogénea y la multiplicación vegetativa, la única capaz de garantizar conformidad, es cara. A veces, como en nuestro caso en el INRA de Bordeaux, hemos tenido que perfeccionar y desarrollar un nuevo método de multiplicación vegetativa: el enraizamiento de extremidades semi leñosas. El cultivo in vitro, sin ser menos económico, ha permitido soslayar ciertas complicaciones, pero parece haber generado numerosos problemas tales como la aparición de sierpes.

B. La incompatibilidad en la unión: descartando las incompatibilidades originadas por virosis, el conjunto de especies estudiadas, a excepción de los Merisiers, inducen problemas de falta de soldadura de los tejidos cambiales.

Los fenómenos de incompatibilidad se pueden clasificar en dos tipos:

- Incompatibilidad mecánica: es reversible
- Incompatibilidad fisiológica: el hecho de invertir las uniones permite restablecer la compatibilidad.

Actualmente el INRA está desarrollando un gran programa de investigaciones sobre los marcadores bioquímicos y moleculares de estos fenómenos.

C. La relación inversa que existe entre el binomio vigor/ productividad y la incidencia sobre el calibre. A menudo en nuestros programas de creación seleccionamos candidatos interesantes en sus primeros años en huerto, pero muy precozmente detectamos un efecto depresivo sobre el calibre de las frutas. A veces este fenómeno puede ser manejado con técnicas de poda.

D. La sensibilidad a los stress abióticos, aquellos ligados a las condiciones del suelo. Uno de los más importantes es la sensibilidad a la asfixia de raíces, particularmente con el *Prunus mahaleb*. En este caso el cultivo en camellones permite retardar el efecto de la asfixia. En Bordeaux testamos todos los portainjertos durante la selección (actualmente el Tabel® Edabriz se considera con resistencia equivalente al Ciruelo Damas, que tiene reputación de resistente.)

Otro factor limitante es la sensibilidad a caliza, que durante muchos años justificó nuestro programa de selección en Santa Lucía (tenemos zonas secas y calcáreas de la Cuenca del Mediterráneo)

E. Sensibilidad a stress bióticos

Los parásitos del suelo son muy numerosos, podemos citar:

- Los nemátodos (*Pratylenchus vulnus*),
- Los generadores de podredumbre (*Armillaria mellea*, *Rosellina*).
- Las agallas (*Agrobacterium tumefaciens*, etc.)
- Etc.

IV. COMO MEDIR EL EFECTO PORTAINJERTO

El portainjerto tiene una incidencia sobre:

- Vigor
- Productividad

1/. El análisis de la circunferencia del tronco permite cuantificar el efecto del portainjerto sobre el ritmo de crecimiento de las variedades injertadas. Este concepto permite comparar y clasificar, pero no permite una buena "aproximación" económica del cultivo.

2/. Actualmente y sobretodo en el caso de los portainjertos enanos, prefiero comparar los volúmenes de los árboles enteros. Por ejemplo, para la variedad Stella, utilizo la fórmula:

$$V = (((D1 X D2) / 2 x 3.14 x H) /3) x 2$$

Donde:

D1 = Diámetro de la copa

D2 = Diámetro ortogonal

H = Altura de la copa

Podemos proponer una fórmula simplificada:

$$V = ((D1 x D2) / 2) x H$$

3/. El índice de productividad, que expresa la producción acumulada en gramos o kilogramos, puede ser relacionado con:

- La superficie del tronco
- El volumen de la copa

Este último índice resulta más representativo en el plano económico.

V. PRINCIPALES ESPECIES ESTUDIADAS

- *Prunus avium* = los merisier
- *Prunus mahaleb* = los Santa Lucía
- *Prunus cerasus* = los guindos ácidos
- Los híbridos inter específicos =
- Las especies botánicas alejadas = tales como algunos mirobalanes
(*Prunus cerasifera*.)

VI. OBJETIVOS DE UN PROGRAMA DE SELECCIÓN

- El objetivo principal es la **reducción de tamaño** de las variedades injertadas, para poder así disminuir los gastos de poda y cosecha. La disminución que se pretende alcanzar es del orden de 30 a 40% con respecto al estándar.
- Siempre asociada, la **inducción de una fructificación rápida** y abundante es un parámetro determinante que no siempre está correlacionado con la reducción del vigor.
- Otro criterio evaluado en el marco de las redes experimentales es la búsqueda de **polivalencia**, que puede permitir la extensión del área de cultivo.
- El conjunto de estos objetivos sirve de base para la búsqueda de portainjertos que asocien todos estos factores favorables con la obtención de frutas de buen calibre y de buena calidad (azúcares, acidez, firmeza...).

VII. PORTAINJERTOS UTILIZADOS EN FRANCIA

A/ MERISIERS:

F 12-1

Pontavium

Pontaris

B/ MAHALEBS:

SL 64

Ferci Pontaleb ®, cepa SL 405

C/ OTROS PORTAINJERTOS HIBRIDOS:

Colt

MM 14

MM 60

Tabel

GM 6 1-2

Gisela 5

Gisela 1 y 10

Adara y P 2944

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: MERISIER DE SEMILLA.

ORIGEN BOTANICO: *P. avium* de semillas libres.

OBTENEDOR O EDITOR: Alemania del norte, Holanda, Cáucaso, etc.

CARACTERISTICAS DEL PATRON: gran vigor, muy fértil en general, autoincompatible.

METODO DE MULTIPLICACION: estratificación natural.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: fines de Julio (a más tardar).

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: índice > a 100.

Punto de injerto: RAS, invisible.

Productividad: media.

Influencia en la fruta: firmeza, buenos calibres.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: muy vigorizante.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: *Agrobacterium*.

Asfixia: mediana.

Sierpes: un poco.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: portainjerto aún utilizado en zonas con suelos pobres. Fructificación lenta y sobretodo gran heterogeneidad en huerto.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: F 12-1.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. avium*.

OBTENEDOR O EDITOR: East Malling (Inglaterra).

CARACTERISTICAS DEL PATRON: gran vigor.

METODO DE MULTIPLICACION: vegetativo (acodo, raíz, *in vitro*), a veces semilla.

CARACTERISTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: Julio.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: muy fuerte = índice 100.

Punto de injerto: muy bueno.

Productividad: mediana.

Influencia en la fruta: gran firmeza, muy buen calibre.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: vigorizante.

CARACTERISTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: agallas.

Asfixia: sin comentarios.

Sierpes: muy sensible.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: habiendo sido utilizado por mucho tiempo, fue abandonado por su nivel de vigor, su fructificación tardía, su aparición de sierpes y su gran sensibilidad a las agallas. Homogéneo en huerto (salvo semillas).

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: PONTAVIUM® FERCAHUN.

ORIGEN BOTÁNICO: semilla de *P. avium* V 1813, interpolinado con V 1766.

OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigoroso, muy productivo.

METODO DE MULTIPLICACION: semilla interpolinizada.

CARACTERISTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: Julio.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: F 12-1 = 100.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: buena > a F 12-1.

Influencia en la fruta: buen calibre.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: RAS.

CARACTERISTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a los parásitos: sin comentarios.

Asfixia: media.

Sierpes: no.

Diversos: RAS.

CONCLUSIONES: portainjerto interesante por la homogeneidad de su descendencia; algunos problemas ligados a su salida de dormancia frenan su desarrollo.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: PONTARIS ® FERCADEU.

ORIGEN BOTÁNICO: semilla de V 1766 P. Avium, interpolinado con V 1813.

OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: medianamente vigoroso, muy fértil.

METODO DE MULTIPLICACION: semilla interpolinizada, homogénea. Estratificación delicada.

CARACTERISTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete, incrustación.

Época de injerto: Julio o Febrero.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: fuerte, pero inferior en 10% a F 12-1.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: buena a muy buena.

Influencia en la fruta: rápida.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: vigorizante.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: sin comentarios.

Asfixia: media.

Sierpes: no.

Diversos: RAS.

CONCLUSIONES: vigor inducido < a F 12-1 y PONTAVIUM, induce una fructificación rápida. Se encuentran los mismos problemas de salida de dormancia en el caso de PONTAVIUM.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: MAHALEBS DE SEMILLA.

ORIGEN BOTANICO: semilla natural de P. mahaleb (Santa Lucía).

OBTENEDOR O EDITOR: origen Caucásico.

CARACTERISTICAS DEL PATRON: gran heterogeneidad de las plantaciones.

METODO DE MULTIPLICACION: semilla. Fácil levantamiento de dormancia.

CARACTERISTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: Agosto – Septiembre.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: muy heterogéneo.

Punto de injerto: muy marcado.

Productividad: buena a muy buena.

Influencia en la fruta: a menudo pequeño calibre.

Aspecto vegetativo: enfermos, débiles.

Rol de la poda: necesaria para vigorizar.

CARACTERISTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: enfermedades por virus.

Asfixia: muy sensible.

Sierpes: no.

Diversos: incompatibilidades marcadas.

CONCLUSIONES: hay que excluirlo definitivamente de nuestros huertos, sensible a los virus, incompatible, heterogéneo. Mortalidad garantizada en menos de 10 años.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: SL 64.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. mahaleb* (Santa Lucia).

OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigoroso. Mahaleb de hojas pequeñas.

METODO DE MULTIPLICACION:

- Vegetativa – estaca leñosa, herbácea) + método INRA con estacas semi – herbáceas de extremidades.
- In vitro.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete, incrustación, mesa.

Época de injerto: Septiembre (o primavera).

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: fuerte (- 10% de F 12-1).

Punto de injerto: marcado por línea.

Productividad: muy buena, rápida.

Influencia en la fruta: muy buen calibre.

Aspecto vegetativo: muy buen aspecto.

Rol de la poda: reguladora de la fructificación.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: podredumbre.

Asfixia: muy sensible.

Sierpes: no.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: SL 64 es el patrón de referencia de nuestros huertos; dentro de la gama de los vigorosos, su polivalencia y compatibilidad total constituyen sus puntos fuertes.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: SL 405 FERCI® PONTALEB.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *P. mahaleb*, autofecundado.

OBTENEDOR O EDITOR: INRA Francia.

CARACTERISTICAS DEL PATRON: vigoroso, hoja pequeña, ligeramente enroscada.

METODO DE MULTIPLICACION: obtenido por autofecundación, semilla relativamente homogénea.

CARACTERISTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: Septiembre (incluso Agosto).

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: < a SL 64 en 10%.

Punto de injerto: RAS, poco marcado.

Productividad: muy buena, rápida.

Influencia en la fruta: muy buen calibre.

Aspecto vegetativo: ángulos abiertos.

Rol de la poda: regulación de la producción.

CARACTERISTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: podredumbre.

Asfixia: más resistente que SL 64.

Sierpes: no.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: procedente de un trabajo de mejoramiento (consanguinidad), es un portainjerto de semilla, homogéneo, inductor de una fructificación rápida. Está en curso de confirmación en Francia.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE : COLT.

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico *Avium* x *Pseudocerasus*.

OBTENEDOR O EDITOR: East Malling (Inglaterra).

CARACTERÍSTICAS DEL PATRON: vigor medio.

METODO DE MULTIPLICACION:

- In vitro.
- Vegetativa invernal.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete, mesa.

Época de injerto: Agosto o Febrero.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: fuerte = 90% de F 12-1.

Punto de injerto: RAS, regular.

Productividad: muy buena.

Influencia en la fruta: buen calibre.

Aspecto vegetativo: follaje más claro que el de SL 64.

Rol de la poda: el de SL 64.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: muy sensible a las agallas.

Asfixia: resistente.

Sierpes: un poco.

Diversos: muy sensible a sequía (raíz superficial, rastrera).

CONCLUSIONES: anunciado como "enanizante", en realidad actúa como vigorizante en nuestras condiciones del sur de Francia. Su sensibilidad a la sequía y al *Agrobacterium* lo van a sentenciar, pero su desempeño en huerto sigue siendo interesante.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: MAXMA DELBARD ® 14 (MM 14).

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico Mahaleb x Merisier.

OBTENEDOR: Lyle BROOKS (Oregon).

EDITOR: DELBARD (Francia).

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor mediano a bueno.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: in vitro, muy buena aptitud.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete, mesa.

Época de injerto: principios de Agosto, Febrero.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: medio a bueno (vigorizante los primeros años).

Punto de injerto: RAS.

Productividad: muy buena rapidez.

Influencia en la fruta: muy buen calibre.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: absolutamente necesaria desde el 5º año.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: algunos casos de *Phytophthora*.

Asfixia: RAS.

Sierpes: RAS.

Diversos: RAS.

CONCLUSIONES: Un excelente portainjerto, muy polivalente. Algunos casos de *Phytophthora* este año. Un valor seguro.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: MAXMA DELBARD ® 60, MM 60.

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico Mahaleb x Merisier.

OBTENEDOR: Lyle BROOKS (Oregon)

EDITOR: DELBARD (Francia).

CARACTERÍSTICAS DEL PATRON: muy vigoroso.

METODO DE MULTIPLICACION: in vitro.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete, mesa.

Época de injerto: principios de Agosto.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: fuerte a muy fuerte.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: muy fuerte.

Influencia en la fruta: muy buen calibre.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: sin comentarios.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: RAS.

Asfixia: RAS.

Sierpes: RAS.

Diversos: RAS.

CONCLUSIONES: Un portainjerto muy vigoroso, muy homogéneo, muy productivo. Debe reservarse a los suelos pobres o secantes, o a las replantaciones.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: TABEL ® EDABRIZ.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de P. Cerasus, origen INRA. Introducción INRA.

OBTENEDOR O EDITOR: co-obtención INRA-CTIFL.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRON: vigor medio.

METODO DE MULTIPLICACION: in vitro, enraizamiento.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: precoz (principios de agosto, fines de Julio).

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: bajo, 40 a 60 % de F 12-1.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: muy buena, muy rápida.

Influencia en la fruta: muy buen calibre si se controla su intensidad de fructificación.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: necesaria para regular el calibre.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: muy sensible al pulgón negro.

Asfixia: resistente (= Damas).

Sierpes: sensible.

Diversos: exigente en cuanto a abono, riego, colocación de rodrigones.

Este portainjerto es muy sensible a los ataques de Pulgón Negro. Parece mal adaptado en zonas de calores estivales fuertes.

CONCLUSIONES: verdadero portainjerto enanizante, está en la base de la renovación del cultivo del cerezo, pero como todos los portainjertos enanizantes, requiere especial cuidado.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: GM 61 -1.

ORIGEN BOTÁNICO: selección de *Dawyckensis*

OBTENEDOR O EDITOR: Centro de Investigación (CRA) de Gembloux (Bélgica).

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor medio.

MÉTODO DE MULTIPLICACIÓN: *in vitro*, enraizamiento herbáceo.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: precoz, (fines de Julio).

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: medio a bajo.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: baja.

Influencia en la fruta: calibre medio.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: no reacciona a la poda.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: sin comentarios.

Asfixia: sin comentarios.

Sierpes: sin comentarios.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: portainjerto interesante por su nivel de vigor, pero su fructificación es lenta y el potencial de producción bajo.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: GISELA 5.

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico (Shatten Morelle x *P. Canescens*).

OBTENEDOR: Dr. GRUPPE, Giessen (Alemania).

EDITOR: consorcio LINKE.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN: vigor medio.

METODO DE MULTIPLICACION: *in vitro*, enraizamiento.

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete

Época de injerto: precoz, fines de julio

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: bajo a medio, difiere poco de TABEL.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: muy buena, muy rápida.

Influencia en la fruta: atención, se puede disminuir el calibre.

Aspecto vegetativo: RAS.

Rol de la poda: necesaria para regular el calibre.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: RAS.

Asfixia: por verificar.

Sierpes: sin comentarios.

Diversos: resistente a heladas y a virus.

CONCLUSIONES: portainjerto que parecía prometedor, pero cuya experimentación reveló algunas **lagunas**: particularmente bloqueo del crecimiento. ¡Prudencia! Estamos esperando el resultado de experimentos con los nuevos tipos de Gisela.

FICHA DE PORTAINJERTO

NOMBRE: GISELA 1 Y GISELA 10.

ORIGEN BOTÁNICO: híbrido interespecífico P. Fruticosa x P. Avium.

OBTENEDOR: Dr. GRUPPE, Giessen (Alemania).

EDITOR: consorcio LINKE.

CARACTERÍSTICAS DEL PATRON: vigor medio.

METODO DE MULTIPLICACION: in vitro, enraizamiento (medio).

CARACTERÍSTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete.

Época de injerto: fines de Julio.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: Gisela 1, mediano – Gisela 10: bajo a mediano.

Punto de injerto: sin comentarios.

Productividad: sin comentarios.

Influencia en la fruta: sin comentarios.

Aspecto vegetativo: sin comentarios.

Rol de la poda: sin comentarios.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: sin comentarios.

Asfixia: sin comentarios.

Sierpes: gran aparición de sierpes.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: interés limitado hacia estos dos portainjertos a causa de los numerosos casos de mortalidad y sierpes. Están en vías de ser abandonados.

FICHA DE PORTAINJERTO

LOS MIROBALANES:

NOMBRE: ADARA y P 2944.

ORIGEN BOTANICO: selecciones de mirobalanes (*Prunus cerasifera*).

OBTENEDOR: ADARA : Aula Dei (España).

EDITOR: P 2944: Grecia, introducción INRA.

CARACTERISTICA DEL PATRON: vigoroso.

METODO DE MULTIPLICACION: vegetativa, raíz de extremidad semi-leñosa.

CARACTERISTICAS EN VIVERO

Tipo de injerto: escudete o mesa.

Época de injerto: fines de Agosto, Marzo.

COMPORTAMIENTO EN HUERTO

Vigor inducido: fuerte.

Punto de injerto: RAS.

Productividad: muy buena, relativamente rápida con Adara.

Influencia en la fruta: sin comentarios.

Aspecto vegetativo: sin comentarios.

Rol de la poda: necesaria para regular el calibre.

CARACTERISTICAS PARTICULARES

Sensibilidad a parásitos: RAS.

Asfixia: resistente.

Sierpes: nada.

Diversos: sin comentarios.

CONCLUSIONES: estos portainjertos pueden ser interesantes por su resistencia a la asfixia, a la podredumbre y a los suelos pesados.

VIII. PORTAINJERTOS EN EXPERIMENTACIÓN

Numerosos candidatos se encuentran en observación en el marco de nuestras redes experimentales. Algunos de los que se encuentran al final de la fase de selección parecen prometedores.

1/ PORTAINJERTOS ALEMANES:

- **Gisela 4** (473/10): en curso de protección, muy poco vigor (20 a 30% del Merisier.) Rápida fructificación. Sensible al PNRSV y PDV.
- **Gisela 6** (148/1): estudiado en USA, reducción de vigor de 40%. Fructificación rápida y abundante. Sería tolerante a asfixia.
- **Gisela 7** (148/8): vigor a 50% de F 12-1. Fructificación rápida, buena producción. Sería tolerante al frío y al PDV. Presencia de sierpes.
- **Gisela 8** (148/9): nivel de vigor un 40% del testigo. La tendencia a la aparición de sierpes y la necesidad de ponerle soporte harán que sea rápidamente abandonado.
- **Gisela 11** (195/1): reducción de vigor de 40%. Le confiere un buen calibre a la fruta, no hay aparición de sierpes.
- **Gisela 12** (195/2): reducción de vigor de sólo 20%. Fructificación rápida, buena productividad pero tendencia a la aparición de sierpes.

Estos portainjertos testeados en Alemania o en USA fueron creados en la Universidad de Giessen por el Profesor GRUPPE.

2/ PORTAINJERTOS DE LA REPUBLICA CHECA:

Seleccionados y creados en la Estación de Holovousy. Dos tipos están siendo estudiados:

PHL – A (HL 84): cruzamiento de P. avium x P. cerasus. El vigor se sitúa alrededor de 30% del F 12 –1. La fructificación es buena. El anclaje es mediano. Interés a precisar.

PHL – B (HL 224): origen idéntico al PHL A. El vigor es medio a bajo (50% de F 12-1.) Problemas de anclaje al suelo.

3/ PORTAINJERTOS DE ORIGEN ALEMAN (ANTIGUA ALEMANIA DEL ESTE):

La estación de Pillnitz en la república alemana creó y seleccionó 3 híbridos interespecíficos cuyo nivel de vigor se sitúa alrededor de 20 a 30% de reducción con respecto al Merisier. Las 3 selecciones son:

Pi - Ku	4 – 20
Pi - Ku	4 – 22
Pi - Ku	4 – 83

4/ PORTAINJERTOS DE ORIGEN ALEMAN: ESTACION DE MUNICH:

Junto a los "antiguos" **Weiroot 10, 12, 13 y 14**, esta estación seleccionó tres nuevos tipos, de entre los cuales el **Weiroot 158** parece prometedor, pero se impone la prudencia en razón de casos de incompatibilidad observados en Alemania. Las selecciones **53 y 72** son demasiado recientes como para emitir un juicio.

5/ MERISIER DE SUMMERLAND, TIPO A, M Y J:

Provenientes de un programa orientado a buscar resistencias al frío invernal, estos tipos auto fértiles presentarían vigor igual a 50% del F 12 – 1. Resulta evidente que de confirmarse esto se trataría de portainjertos "ideales" (Merisiers poco vigorosos.)

6/ P. CERASUS FRANCES: LAS SEMILLAS DE FERRACIDA:

El INRA, en colaboración con el CTIFL, elaboró un programa de selección de **Cerasus** orientado a ampliar la gama de candidatos cuyo vigor esté entre TABEL y MM 14.

Dos tipos se encuentran en curso de multiplicación: los tipos **Ferracida 4** y **7**.

IX. PORTAINJERTOS ACONSEJADOS, DISTANCIAS DE PLANTACION Y FORMAS DE CONDUCCION.

Tabla 1: Características de los principales portainjertos del cerezo.

Portainjerto (Especie)	Nivel de Vigor	Distancias Aconsejadas	Rapidez de Fructificación	Necesidad de Riego	Sensible a	Medianamente sensible a	Poco sensible a	Observaciones
F 12-1 (Pr. Avium)	100%	7 x 7 m	7 a 8 años	Moderada	Agallas	Asfixia, Sequía, Calcárea. Pudrición	Frio Invernal	Sierpes. Fruta de buena calidad.
PONTAVIUM (Pr. Avium)	100%	7 x 7 m	6 a 7 años	Moderada	-	Asfixia, Sequía, Calcárea. Pudrición	Frio invernal	No produce Sierpes. Multiplicación por semillas
PONTARIS (Pr. Avium)	90 %	7 x 7 m	6 años	Moderada	-	Asfixia, Sequía, Calcárea. Pudrición	Frio invernal	No produce Sierpes. Multiplicación por semillas.
SL 64 (Pr. mahaleb)	80 a 90 %	7 x 6 m	5 a 6 años	Moderada	Asfixia	-	Calcárea, Sequía, Agallas	Frutas = Calidad. Portainjerto de base.
SL 405 (Pr. mahaleb)	80 a 90 %	7 x 6 m 6 x 6 m	4 a 5 años	Moderada	Asfixia	-	Calcárea, Sequía, Agallas	Rápida entrada en producc. Multiplicación por semillas.
COLT (Híbrido intersp.)	70 a 80 %	6 x 6 m	5 años	Deseable	Sequía Agallas	-	-	Buen comportamiento en suelos pesados. Atención con calibre.
MAXMA 14 (Híbrido intersp.)	50 a 60 %	6 x 5 m	4 a 5 años	Necesario	-	Sequía	Calcárea	Partida rápida, reducción de vigor después. Poda severa.
MAXMA 60 (Híbrido Intersp.)	80 a 90 %	7 x 6 m 6 x 6 m	5 años	Moderada	-	-	Sequía, Calcárea	Adaptado s suelos pobres Muy productivo.
GM 61 (Hybride Intersp.)	40 a 50 %	5 x 5 m 5 x 4 m	5 a 6 años	Necesario	Asfixia ? Calcárea	-	-	Vigor débil pero difícil entrada en producción, exigente.
TABEL (Pr. cerasus)	21 a 40 %	5 x 2.5 m	4 años	Obligatoria	Sequía Calcárea (8%)	-	-	Exigente en fertilización, agua, poda. Verdadero enanizante.

Tabla 2: Distancias de Plantación y Formas de Conducción de los distintos Portainjertos.

Portainjerto	Sistemas de Huerto ¹	Ejemplos de Formas ²	Distancias de Plantación		Densidades Árboles/Ha
			Entre Hileras	Sobre Hileras	
Merisiers Pontaris® Fercadeu	2	Vaso abierto	7 - 8 m	6 - 7 m	178 - 238
Merisiers Pontavium® Fercahun	3	Vaso expandido	7 - 8 m	5 - 6 m	208 - 285
SL 64	2	Vaso at.	7 - 8 m	5 - 6 m	208 - 285
	3	Vaso expandido	6 - 7 m	5 - 6 m	238 - 333
Pontaleb® Ferci SL 405	2	Vaso abierto	6 - 7 m	4 - 5 m	285 - 416
Colt	3	Vaso expandido	5 - 6 m	3 - 4 m	417 - 566
Maxma Delbard® 14 Brokforest	1	Vaso abierto	5 - 6 m	2,5 - 3 m	555 - 800
Tabel® Edabriz	1/2	Eje ver	4,5 - 5 m	1,5 - 1,7 m	1176 - 1481
Gisela 5	2	Vaso expandido	4,5 - 5 m	2,5 - 3 m	555 - 889

¹ *Sistemas de huerto*

1 : Peatonal : altura máxima 2,5 m

2 : Semi-peatonal : altura máxima 3,5 m

3 : Elevado : Altura superior a 3,5 m

² *Otras formas actualmente estudiadas, principalmente para Tabel® Edabriz*

J.Claverie(INRA)-M.Edin(CTIFL)

X. LA SELECCIÓN EN FRANCIA: las redes experimentales.

A partir de 1980, gracias a los acuerdos INRA-CTIFL, Francia cuenta con una red experimental muy interesante. En 1997 estos acuerdos fueron reconducidos y modificados de la siguiente manera:

- **Red de nivel 1:** responsable CTIFL. Estudio de los nuevos portainjertos en un número de sitios limitados (3 a 4) y de variedades de prueba.

- **Red de nivel 2:** responsable CTIFL. Estudio multilocal (7 a 10 sitios), con un mayor número de variedades y de individuos por combinación.

En el marco de estos acuerdos, el INRA, además de la responsabilidad que tiene en la creación de nuevos tipos, está encargado de la introducción del material y su descripción en el marco del CTPS o de la UPOV. En la actualidad 40 nuevos portainjertos están siendo estudiados.

XI. CONCLUSIONES

El abanico de posibilidades es amplio y las distintas combinaciones variedades/portainjerto son abundantes.

Veinticinco años de experimentación nos invitan a ser prudentes: una experiencia significativa en un sitio puede ser única y no extrapolable.

Esto nos lleva a aconsejar la experimentación previa antes de toda elección importante. Sin embargo, en los portainjertos que recomendamos los riesgos son calculados e incluso limitados.

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DESARROLLADOS EN FRANCIA

JACQUES CLAVERIE

Ingeniero de Estudios

INRA – Unidad de Investigaciones sobre Especies Frutales y la Viña

I. ALGUNAS NOCIONES SOBRE LA ORGANOGENESIS DE LA ESPECIE

- La característica principal de la especie, al menos para *P. avium*, es su tendencia a la acrotonía. La especie *P. cerasus* es más bien basitónica.
- Esta acrotonía se traduce en un crecimiento monopodial (presencia muy importante de la yema terminal), que durante el crecimiento se activa, libera su presencia y permite a las yemas inferiores activarse a su vez: es la formación del verticilo.
- Cuando el crecimiento es muy vigoroso o cuando se produce una detención, se puede asistir a una activación de las yemas inferiores: son los silépticos o anticipados. A menudo durante el establecimiento de los sistemas de conducción veremos que son inexplotables, incluso peligrosos (en realidad son imitaciones de un árbol suplementario, que vienen a perturbar el central). **Sólo las ramas originadas el año $n + 1$ son interesantes de explotar : las prolécticas.**
- Los ángulos de inserción en el tronco, a menudo ligados a las características de las ramas, van a condicionar su utilización ulterior.

En términos generales, las ramas provenientes de las yemas situadas inmediatamente bajo la yema terminal tienen ángulos cerrados, mientras que las que provienen de las yemas alejadas tienen ángulos más abiertos (evidentemente en condición natural, sin rebaje).

II. LA FRUCTIFICACIÓN

- Toda yema en reposo vegetativo encierra en sus escamas un cierto número de primordios cuya evolución nos va a interesar.

- Cuando aparece un brote, este "desbobina" un cierto número de yemas por prolongación : esto corresponde a la parte preformada. En función de la intensidad de la luz y de numerosos parámetros, se formarán un cierto número de yemas: es la parte neoformada.

- En un árbol joven en fase de crecimiento activo, coexisten los crecimientos, preformados y neoformados.

- En un árbol adulto se observará una mayor preponderancia de los preformados: son los ramilletes de Mayo (dardos) y las prolongaciones terminales cortas de las ramas.

- El dardo se compone de :
 - 7 a 9 yemas florales (preformados).
 - 1 yema vegetativa central, encargada de hacer perenne este dardo.

- Los brotes cortos que han experimentado una ligera prolongación y los brotes largos poseen entre 5 y 7 yemas florales en su base. Su función es la misma que en los dardos: la producción de flores y de frutos antes de su desaparición.

- La observación más detallada permite distinguir 3 zonas en una rama :
 - a/ zona basal : portadora de flores.
 - b/ zona mediana : portadora de yemas latentes.
 - c/ zona distal : portadora de los ramilletes de Mayo (dardos).

- Cada dardo, gracias a su yema vegetativa central, tiene la facultad de dar nuevamente un brote vegetativo. Este fenómeno puede recibir el nombre de axilaridad (la poda puede ser una causa, pero también la arcura de ramas).
- La localización de la fructificación puede variar en proporciones muy importantes según las variedades (ejemplo Van, Summit, Fercer).

El conjunto de estas observaciones y de las características ligadas a la especie van a determinar distintas estrategias en el desarrollo de los sistemas de conducción.

III. NOCIÓN DE EQUILIBRIO

El cerezo es ante todo un árbol forestal, caracterizado por su vigor, su velocidad de crecimiento y por su entrada tardía en producción de frutas, mientras que las variedades seleccionadas y cultivadas presentan periodos juveniles más cortos, incluso muy cortos.

El árbol está en continua competencia: ¿Debe favorecer su esqueleto, (su estructura), por medio de un crecimiento vegetativo intenso, o debe garantizar su continuidad a través de la aparición de órganos reproductores?

También en este caso la observación nos ha permitido constatar que desde que los verticilos tienden a desaparecer, podemos afirmar que la fase juvenil ha terminado.

Conclusión : la aparición de los órganos reproductores, por ende fructíferos, controla el crecimiento del árbol. Si por la vía genética o por artificios de conducción (curvatura), llegáramos a provocar la aparición de la fructificación, controlaríamos el vigor de manera significativa. Es el punto de equilibrio.

IV. LA RAMA FRUTAL

a) Hemos visto que la fructificación es portada por los dardos o por la base de las ramas de 1 año. Este conjunto constituye **la rama frutal**.

La rama frutal evoluciona con el tiempo : el problema número 1 es la **perennización** de todos sus constituyentes :

- Longevidad y autonomía de los dardos.
- Renovación de los brotes cortos y axilares.

La consideración de los factores de exposición (luminosidad), ángulo de inserción y curvatura, permiten controlar la perennidad (eliminando las causas externas tales como la contaminación bacteriana).

b) El rol de la curvatura: en el marco de nuestro trabajo sobre la rama frutal hemos aplicado al cerezo técnicas probadas en otras especies. Más precisamente, con la variedad Fercer, gracias a la curvatura hemos :

- 1° Logrado el anticipo de la producción
- 2° Aumentado la producción en 74%
- 3° Controlado el vigor de la variedad

c) A nivel de la rama frutal, hemos abordado los problemas de regulación del calibre.

Los progresos obtenidos tanto a nivel de variedades, como de portainjertos y de las técnicas de conducción, nos permiten obtener altos potenciales de producción, en desmedro a veces del calibre de la fruta.

Se han utilizado diversas técnicas para mantener el calibre (aparte de medidas de nutrición y alimentación):

- Privilegiar la producción en las bases de 1 año,
- Podar severamente para aliviar la carga total del árbol,
- Rebaje sistemático de las ramas frutales en madera de 2 o 3 años. Se obtienen resultados positivos en árboles equilibrados, pero se observan accidentes por desequilibrios en árboles más jóvenes (ejemplo Summit).
- En el INRA, hemos experimentado técnicas de extinción de dardos :
 - Supresión de los dardos inferiores, poco fructíferos y de mala calidad
 - Supresión de un cierto porcentaje de dardos en las maderas de dos a tres años, a fin de aliviar la carga. El trabajo actual consiste en "dosificar" la intervención y en evaluar la reacción varietal.
- Emisión de ramificaciones, explotación de la axilaridad en las variedades con reputación de difíciles, gracias a la curvatura.

V. LA PODA, SU INFLUENCIA

Para empezar quisiéramos recordar que la poda es una operación mutilante, estresante y contra natura. Intentaremos evitar recurrir a esta técnica mientras sea posible: **el árbol debe expresarse naturalmente.**

a) La poda de invierno: calificada de "vigorizante", a menudo tiene el efecto de reactivar el crecimiento en puntos vegetativos no programados. Puede y debe ser explotada en portainjertos enanizantes que tengan la capacidad de reacción adecuada.

En la medida de lo posible, debe realizarse a fines de invierno o en el inicio de la floración, a causa de la disminución de presión bacteriana durante este período. **Esta es la poda de formación por excelencia.**

b) La poda de verano: (sin incluir la poda en verde) Efectuada después de la cosecha, **es una poda considerada "debilitante"** ya que priva al árbol de una cierta cantidad de reservas no acumulables. Además, a pesar de una presión bacteriana muy fuerte, existe actividad metabólica muy intensa durante este período, que permite muy buena cicatrización (máximo 1 mes después de la cosecha). Las apariciones de nueva vegetación (rebrotación) son muy raras en esta época.

c) La poda en verde: es una poda de regulación realizada en pleno crecimiento del árbol, que permite modificar, ajustar y reequilibrar el crecimiento. Favorece la fructificación.

d) La incisión en la madera: es una operación muy importante, bien adaptada a la especie. Permite la emisión de ramificaciones en lugares bien precisos, que el sistema de conducción permitirá explotar.

Se pueden utilizar varias técnicas, todas situadas por encima de la yema escogida para la salida de la rama (incisión con cuchillo de injertar, golpe de sierra , simple o doble, extracción de la corteza...).

VI. PRINCIPALES SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

A veces es difícil separar la forma de los árboles (vaso, eje...) de la técnica de conducción de la planta frutal (ej. Arbusto español).

- el vaso tradicional
- el vaso abierto
- el vaso elongado o extendido
- el eje vertical
- el multieje o eje multiramas
- el huso (spindle)
- el Solaxe
- el Tatura
- las palmetas oblicuas
- el Croily
- el arbusto español

VII. SÍNTESIS

El tipo de conducción, o sistema de conducción, sigue siendo uno de los factores más difíciles de abordar.

La elección de un sistema debe ser el resultado de un análisis que tome en consideración :

- la variedad
- el portainjerto
- el suelo
- la distancia de plantación
- el material de cosecha
- la organización de las bodegas
- la protección del huerto (pájaros, granizo, etc...).

En todos los casos la tendencia será escoger el sistema menos apremiante, menos mutilante : el que más respete la expresión natural de la variedad y su forma de fructificación.

No hay que olvidar que independientemente del sistema escogido, los métodos de conducción de la rama frutal son lo preponderante. No hay estereotipos : actualmente experimentamos la reestructuración de un antiguo huerto de Fercher injertado en Colt (11 años), que nunca logró producir, gracias a las técnicas de curvatura (arcura de ramas).

**AVANCES EN CEREZO EN EL SUR DE CHILE
(Prunus avium)**

JEAN PAUL JOUBLAN

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción

**I. ADAPTACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL CEREZO A LA ZONA CENTRO SUR
Y SUR DE CHILE**

Aunque el cerezo se le considera una especie rústica, este no se desarrolla en cualquier condición. Los parámetros climáticos revisten mayor importancia cuando se establece un huerto comercial y cuando se requiere realizar la elección del material vegetal que se espera implantar en una zona específica.

EL CLIMA

a) Temperatura

El cerezo es menos resistente que el guindo ácido a las bajas temperaturas como regla general.

El cerezo es bastante resistente al frío en invierno, sin embargo existe el riesgo de heladas durante la floración (septiembre) y la temporada de crecimiento, sobre todo en la zona precordillerana y al sur de Chillán. La sensibilidad difiere de una variedad a otra, existiendo variedades que pueden resistir temperaturas de hasta -4°C . El fruto recién formado es el órgano más sensible y puede verse afectado con temperaturas de -1°C . La temperatura juega un rol fundamental en el proceso de floración, polinización y formación. Por ejemplo las abejas comienzan a activarse a partir de los 12°C pero son eficaces para la polinización a los $14-15^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, se debe evitar

establecer el huerto en zonas bajas, realizar un muy buen control de malezas y si se presentan corrientemente condiciones de bajas temperaturas en períodos sensibles se debe contar con elementos de control de heladas. Estas prácticas de manejo son importantes en la región e incluso sería importante contar con sistemas activos de control de heladas (calefactores y/o hélices).

La temperatura y el exceso de radiación solar pueden provocar daños en la corteza producto de ciertos manejos o podas muy intensivas durante el desarrollo o en la fase adulta del árbol.

Un problema asociado a bajas temperaturas y alta humedad es el cáncer bacterial. Ésta bacteria se activa en primavera en algunas zonas con primaveras frías como Osorno por ejemplo. Los daños durante la temporada de crecimiento hace necesario fortalecer la estrategia de control de este patógeno. No se han detectado resistencias de *Pseudomonas syringae* a aplicaciones de cobre pero en el futuro con la presión que tiene esta enfermedad en la región sur es posible que se presenten problemas.

b) Humedad relativa

La lluvia durante la floración y la maduración del fruto causa serios daños y bajas muy significativas de la producción. También por ejemplo impide el vuelo de las abejas, favorece el desarrollo de *Monilia* en las flores y causa la partidura de los frutos. Las precipitaciones son más frecuentes en el sur de Chile y constituyen el gran problema que se debe enfrentar.

La partidura, es uno de los problemas más graves que pueden afectar el fruto, es además bastante complejo y depende de factores genéticos, fisiológicos, climáticos y agronómicos. Normalmente son las lluvias las que provocan este problema que puede producir la pérdida de casi la totalidad de la producción. En este sentido lo más importante es reducir el riesgo genético a través de variedades que sean más tolerantes a este problema. El riego ha

demostrado ser un factor de suma importancia en disminuir los riesgos de partidura. Riegos regulares son los más aconsejados en este caso.

c) Viento

Puede causar serios daños, deformando la copa del árbol, rompiendo injertos tiernos, deshidratando las yemas, causando daños físicos de yemas y frutos, y en casos extremos en portainjertos poco vigorosos o enanizantes puede arrancar el árbol. Lluvias intensas que pueden presentarse durante la época de crecimiento en la IX y X regiones pueden provocar problemas en patrones enanizantes (Guisela 5 o Tabel Edabriz)

EL SUELO

En general una profundidad efectiva de 60 (Como mínimo) a 80 cm es adecuada en esta especie. Patrones como Merisier pueden llegar con raíces hasta los 2 m de profundidad. Santa Lucía posee una gran cantidad de raíces en los primeros 60 cm de suelo. Colt es un portainjerto con raíces superficiales y por lo tanto susceptible a estrés hídrico. Algunos cerezos ácidos presentan una buena resistencia a la asfixia radicular pero un anclaje insuficiente.

En cuanto a la textura no existe gran diferencia entre los patrones de esta especie y otros frutales, requiere de suelos bien drenados y fértiles, con una buena porosidad. En general estas condiciones se pueden encontrar

Un pH elevado puede provocar clorosis en las hojas por un bloqueo de la absorción del Fierro. Santa Lucía posee una buena resistencia a este problema.

El principal problema en este sentido es el exceso de humedad en algunas épocas en algunos suelos de la región. Se han detectado algunos problemas en primaveras lluviosas donde algunas plantas no resisten estas condiciones muriendo de asfixia.

II. CULTIVARES O VARIEDADES EN CULTIVO ACTUALMENTE DESDE TALCA AL SUR

□ EARLY BURLAT

Es una de las variedades de madurez más temprana actualmente en cultivo en el país; madura temprano, o sea alrededor de la 1ª a 2ª semana de noviembre, dependiendo del sector. A pesar de ser menos firme que Bing, es apta para transporte a distancias relativamente largas. Su pulpa es de textura fina y menos ácida que la mayoría de las variedades tempranas. Esta variedad no constituye una alternativa para la zona principalmente por su menor firmeza y su susceptibilidad a partidura. Su calidad en postcosecha hace que no sea viable cultivarla en zonas poco precoces como esta.

□ VAN

Cultivar canadiense, su fruto es de color rojo oscuro al igual que su pulpa, su pedicelo es corto. Precoz en producción, el fruto colorea temprano y retiene su color brillante y lustroso a lo largo de todo el periodo de cosecha (7-10 días). Madura un poco después que Corazón de Paloma con quien se poliniza. Tardía de media estación madura alrededor de 10 a 7 días antes que Bing (fines de Noviembre en la zona); el fruto es medio a grande, de buena calidad, rojo oscuro, muy firme, susceptible a partidura; árbol rústico y muy productivo. Su grupo de compatibilidad de polinización es el II.

□ CORAZON DE PALOMA O BIGARREAU NAPOLEON

Fruto de pulpa clara a amarilla, piel amarillo con rosado, madura junto o pocos días antes que Bing, moderadamente firme, "se mancha" fácilmente con el transporte. Apta especialmente para conservería. Además de Van, se poliniza bien con Sam y Stella. En la VIII Región, se cosecha entre la primera y tercera semana de diciembre.

□ **BING**

La variedad más importante en exportación en fresco. Fruto grande, firme, rojo púrpura, resiste muy bien el transporte. Madura junto con Corazón de Paloma o días después. Se poliniza bien con Van, Sam y Stella. En la VIII Región, se cosecha entre la primera y tercera semana de diciembre. El árbol es vigoroso, poco precoz y difícil de conducir. El fruto presenta gran calidad, es muy demandado en los mercados externos. Como variedad de polinización cruzada requiere de polinizante y de abejas durante la floración. Variedad de media estación de muy buena calidad de fruto; árbol sano pero poco precoz; producción regular; sensible a partidura. Manejo de la carga y la utilización de reguladores de crecimiento (Giberelinas) pueden permitir obtener muy buenos calibres con esta variedad. Se debe utilizar un portainjerto no muy vigoroso pero principalmente muy precoz.

Comentario: Buena variedad con buena firmeza y de larga vida en postcosecha. Su principal problema en la zona es su sensibilidad a partidura. Se estudia económicamente la factibilidad económica de establecer cobertura contra la lluvia.

Por su gran calidad de postcosecha (la de mejor calidad) siempre tendrá un espacio en la exportación. imprescindible tener esta variedad porque es la gran variedad de exportación.

□ **SUMMIT**

De media estación; fruto grande, color rojo pardo, forma acorazonada; sensibilidad moderada a partidura. No es precoz en entrar a producir.

Comentario: es una variedad de buen tamaño, un poco blanda (a evaluar en simulación de embarque). No es precoz pero produce bastante bien.

□ **LAPINS**

Originaria de Canadá obtenida del cruzamiento entre Van y Stella. Es autocompatible o autopolinizante, presenta como gran ventaja este factor. Fruto mediano a grande: 9 a 11 gramos pero puede presentar problemas de tamaño por exceso de carga, maduración de media estación a tardía. En condiciones adversas no se comporta bien y presentaría una susceptibilidad a cáncer bacterial. Es un árbol vigoroso y de floración temprana. En años de lluvias intensas durante la floración presenta producciones aceptables, sin embargo en años normales su producción es muy alta afectando el calibre. Su mencionada tolerancia a partidura es relativa y efectivamente se parte con lluvias. Es un árbol muy vigoroso pero muy precoz en entrar a producir. Su floración es bastante temprana. El fruto es firme y de buen tamaño (sin exceso de producción) es de color rojo fuerte. Se recomienda por su autopolinización y la calidad de postcosecha. Las primeras producciones muestran una gran carga y por consiguiente un bajo calibre.

□ **STELLA**

Es el primer cultivar autocompatible o autopolinizante originado en Canadá y además es polinizante universal. de gran parte de las variedades de cerezo cultivadas. Madura después de Bing y más o menos una semana antes de Lambert. Su fruta es de color rojo oscuro moderadamente firme.

□ **KORDIA (ATTIKA)**

Variedad Checa, su fruto es grande, firme, de muy buena calidad, tardío, con pedicelo excepcionalmente largo, su susceptibilidad a partidura puede ser un problema.

□ **SWEETHEART**

(Origen Van) Muy tardía. Productiva, fruto de tamaño medio a grande, sensibilidad moderada a partidura, muy buena firmeza y sabor. Su supervivencia es baja en zonas de alta presión de cáncer bacterial (Alemania).

VARIEDADES TOLERANTES A PARTIDURA

□ **BELGE**

Variedad tolerante a partidura, de buena calidad y recientemente introducida en la zona.

□ **REGINA**

Es una variedad de origen alemán. Madura bastante tardía en la temporada. Creciente en zonas de importante presión de cáncer bacterial se comporta muy bien. Es una variedad no muy vigorosa y de buena precocidad. Su brotación es más tardía así como su floración. Se debe estudiar bien el polinizante más adecuado. Kordia no coincide con la floración de Regina. Debería establecerse con Sylvia o Duroni 3. Ha demostrado responder bien a las aplicaciones de Promalina en esta zona. Su principal característica es su gran tolerancia a la lluvia sin presentar partidura. Posee una calidad de fruto aceptable (firme pero no probada aún en exportación) de buen tamaño (8 a 10g) y color púrpura. Presenta un árbol de excelente precocidad y fácil de conducir. Podría probarse con COLT y Pontaleb como portainjertos.

□ **HEDELFINGEN**

Árbol vigoroso, medianamente productivo, poca afinidad o compatibilidad con *Prunus mahaleb*, floración tardía, fruto firme de color rojo oscuro. madura entre Bing y Lambert con sabor algo astringente.

PATRONES O PORTAINJERTOS

Los progresos más importantes se han obtenido en los portainjertos, los que hoy en día son menos vigorosos y más precoces en entrar en producción, por ende más productivos.

III. PORTAINJERTOS TRADICIONALES UTILIZADOS EN LA ZONA

□ GUINDO AGRIO O ACIDO (*Prunus cerasus*)

Se desconoce su origen. Se propaga fácilmente por hijuelos o 'sierpes' que nacen de las raíces de los portainjertos de guindo agrio en huertos de cerezo ya establecidos o de árboles aislados de la propia especie. Esta facilidad de emisión de rebrotes representa a la vez una característica negativa desde el punto de vista productivo del cerezo.

En Chile se usaba en suelos pesados y húmedos donde no prosperan otros patrones como Mericier o *Prunus Mahaleb*. Este patrón induce una mayor precocidad en la producción y reduce el desarrollo lo que permite una mayor densidad de plantación. Como características negativas muestra un cierto grado de incompatibilidad que se manifiesta por un mayor diámetro del injerto (variedad) que del patrón. Su arraigamiento es muy superficial y débil por lo que puede presentar un anclaje insatisfactorio que hace al árbol crecer inclinado. Desde el punto de vista sanitario es afectado por Cáncer bacterial aunque aparentemente presentaría una mayor tolerancia que el cerezo. También presenta problemas con algunas virosis.

Era un portainjerto utilizado en forma importante en algunas regiones. Para ello se ha iniciado un plan de selección (U. de concepción – INRA) para obtener un patrón plenamente compatible, precoz, productivo y con otras características deseadas (sin emisión de sierpes, tolerancia a suelos húmedos etc.). **En definitiva no se recomienda seguir utilizando este patrón.**

□ **MERISIER O MAZZARD F12/I**

Corresponde a una selección clonal del Merisier o Mazzard de semilla que es un *Prunus avium* que crece en forma silvestre en sectores de la Precordillera y Cordillera de Los Andes, se propaga vegetativamente por mugrón o acodo de cepada aunque también lo hace satisfactoriamente por estaca herbácea bajo niebla y estaca leñosa con temperatura basal, como lo señala la literatura. Se le atribuye una cierta tolerancia a cáncer bacterial aunque la información al respecto es contradictoria. El excesivo vigor es su principal defecto lo que se traduce en una difícil formación inicial y una lenta entrada en producción. A ello se le agrega una poco satisfactoria productividad y calidad de frutos (aún cuando en tamaño de frutos permite obtener buenos resultados).

No se recomienda principalmente por su lenta entrada en producción, su difícil manejo y cosecha.

□ **PRUNUS MAHALEB. CEREZO STA. LUCIA**

Se propaga bien por semillas. Sistema radicular profundo, óptimo anclaje, escasa aptitud para emitir rebrotes. Se adapta bien a sueltos, arenosos y bien drenados. Entrada en producción antes que con Meresier de semilla. En Chile, se usa ocasionalmente mostrando desuniformidad e incompatibilidad particularmente con la variedad Van. Sin embargo, se considera bueno para Bing, siempre puede presentar problemas de incompatibilidad tardía con otras variedades.

Existe una selección clonal de *Prunus Mahaleh*, el SL 64 que se propaga fácilmente por estacas herbáceas y semileñosas. También, se adapta muy bien a suelos sueltos, calcáreos, propensos a sequía y ricos en grava o ripio. En comparación con el Meresier de semilla, induce un vigor inferior en cerca de un 20% y una mayor precocidad de entrada en producción. Además

presentaría una mejor tolerancia a cáncer bacterial, ha resultado compatible con todas las variedades ensayadas y presenta una buena resistencia a "agalla del cuello" (*Agrobacterium tumefaciens*).

NUEVOS PORTAINJERTOS DISPONIBLES PARA LA ZONA

□ SL 405 FERCI® PONTALEB

Selección de *P. mahaleb* de autopolinización, vigoroso, hoja pequeña, curvada. Su multiplicación por semilla lo hace atractivo para los viveristas. Posee un vigor importante por lo que se recomienda conducirlo en multieje, los ángulos de inserción de las ramas son abiertos. En la zona sur debe establecerse sobre camellón y en suelos con buen drenaje.

Sus principales ventajas son: El inducir un muy buen calibre, inducir a la variedad a una muy buena productividad y precocidad en entrar en producción. Tiene tolerancia a déficit hídrico.

Esta difundido en Chile sobre todo en la VI y VII regiones en las nuevas plantaciones. Es una buena alternativa para producir en zonas nuevas y con productores con menor experiencia en frutales, debido a su buen vigor principalmente (Los errores tienen un menor costo).

□ COLT

Híbrido, *P. avium* x *P. pseudocerasus*, con un vigor medio: En Chile se multiplica en estos momentos principalmente *in vitro* (generalmente libre de agallas). Presenta una muy buena productividad.. El fruto generado es de buen calibre.

Su principal problema es su sensibilidad a agalla del cuello pero es bastante tolerante a asfixia radical, presenta sierpes cerca del tronco. No es portainjerto realmente enanizante. Su sensibilidad a sequía y *Agrobacterium* son sus principales problemas. Se está utilizando en forma importante y con buenos resultados en adaptación y precocidad, sobre todo en suelos con mal drenaje.

□ MAXMA DELBARD® 14 (MM 14)

Híbrido interespecífico, mahaleb x mericier. De vigor mediano a bueno. En Chile se multiplica *in vitro*, con muy buena aptitud. Presenta un vigor medio a bueno (vigorizante los primeros años) con buena precocidad.

Es sensible a *Phytophthora* sp. Se posee poca experiencia en este patrón. **Pero su prestigio en Europa como excelente portainjerto y muy versátil, nos permite observar con atención los ensayos que se llevan a cabo.** Algunos casos de *Phytophthora*. No se debe establecer en suelos pesados (asfixia radicular). No presenta sierpes. 250 a 420 (6x4m) plantas/ha (667 en condiciones particulares). Se puede conducir en eje. Induce a una sensibilidad de la planta a presentar deficiencia de Magnesio. La variedad presenta un **muy buen calibre.**

□ **GISELA 5**

Híbrido interespecífico (*Schatten morelle* x *P. canescens*). Patrón verdaderamente enanizante, se multiplica *in vitro*. Es muy precoz y desde la VIII región al sur puede ser una buena posibilidad (Buen ejemplo). Parecía prometedor, pero se ha detectado ciertas lagunas y bloqueos del crecimiento. Esto al 8° o 9° año ¡PRUDENCIA!. Hasta el momento se ha comportado bien bajo las condiciones de la VIII región (mejor que las experiencias en el norte).

□ **TABEL® EDABRIZ**

Selección de *P. cerasus*, origen INRA. Introducción INRA. El vigor que induce es débil de 40-60% de F12-1. Tiene una muy buena y muy rápida entrada en producción. Presenta resistencia a asfixia, pero es exigente en fertilización, riego y requiere de estructura de soportado. Es muy sensible a virosis y no se podría establecer un huerto que no cuente con plantas libre de virus. Actualmente se prueba su comportamiento en el sur de Chile.

IV. CONDUCCIÓN

LA PODA DE INVIERNO

Calificada de vigorizante, tiene a menudo el efecto de fomentar el crecimiento de brotes no deseados. Sin embargo, puede y debe utilizarse, en árboles sobre patrones enanizantes. En la medida que sea posible, debe realizarse a fines de invierno o inicios de la poda y de la floración debido a una menor presión bacteriana (cáncer bacterial) en esta época. Es la poda de formación.

LA PODA DE VERANO (no poda en verde)

Realizada después de la cosecha, es una poda debilitante, porque priva al árbol de reservas no acumulables. El resurgimiento de un crecimiento es muy raro en esta época.

LA PODA EN VERDE

Es una poda de fructificación realizada en pleno crecimiento del árbol que permite modificar, ajustar y reequilibrar el crecimiento. Ello puede influir, también en la fructificación.

TIPOS DE INTERVENCION EN PODA DE CEREZOS

- a) **REBAJE DE BROTES:** Para permitir la ramificación los primeros años en variedades de habito erecto (Summit, Lapins) y con pocos laterales. Si esta práctica se realiza en primavera-verano permite reducir el vigor de la planta disminuyendo su tamaño final.

- b) **REBAJE DE LATERALES:** Permite preservar el elongamiento del eje. En octubre, podría permitir el crecimiento de brotes que posean yemas florales en la base aumentando la producción de los primeros años.

- c) **PODA DE RAMAS:** Se debe realizar en verano y permite aumentar la luz al interior extrayendo las ramas en exceso. La época más adecuada es a fines de febrero o principios de marzo cuando ha comenzado a cesar el crecimiento, no existe el riesgo de Cáncer Bacterial y todavía existe el tiempo para lograr una cicatrización de la herida.

- d) **INCLINACION DE RAMAS:** De preferencia se realiza en primavera, esta depende del objetivo que se quiera con respecto a formación. La inclinación en 45° permite reducir el vigor y aumentar la fructificación, inclinaciones en 90° se realizan en el sistema Tatura para reducir el vigor del eje e ir formando los pisos.

- e) **INCISION DE YEMAS EN EL TRONCO:** Es una operación muy importante que la especie tolera muy bien. Sin embargo se debe tener cuidado en zonas húmedas y frías, donde puede haber una mayor incidencia de cáncer bacterial. Permite generar ramificaciones en lugares precisos que según el método de conducción podrán explotarse en buena forma. Esto incluso se puede realizar en yemas de más de un año. Todas se realizan con sobre la yema escogida, para obtener el crecimiento deseado (incisión con cuchillo injertador; con una sierra

simple o doble o extracción de la corteza). **Se destaca su efecto sobre yemas en madera de 2 años.**

- f) **PROMALINA:** Aplicaciones de Promalina (Citoquinina + AG₄₊₇) con pintura (latex no sintético) a yemas vegetativas permite obtener o mejorar la posibilidad de obtención de brotación lateral en los ejes o donde se desee. Las dosis utilizadas van de 2500 a 5000 ppm (o más). Sin embargo, con dosis superiores se han detectado un número importante de yemas muertas por los efectos del ácido. Esta práctica es recomendada en lugares fríos y húmedos donde la incisión puede causar problemas fitosanitarios.

V. ASPECTOS FITOSANITARIOS DEL CULTIVO

Principal problema fitosanitario en el Sur de Chile:

□ **CANCER BACTERIAL O GOMOSIS. *Pseudomonas syringae***

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por la aparición de heridas cancerosas, con abundante exudación de goma en las bifurcaciones de ramas, bases de las yemas, tronco, ramas principales y cortes de poda.

El área afectada se presenta hundida y más oscura que el tejido sano.

Dependiendo del tamaño del cancro, la rama se puede secar en forma violenta después de brotación.

Las hojas sobre una región anillada por el cáncer presentan síntomas de falta de nutrientes y al cabo de algunas semanas la ramilla afectada muere.

En las hojas, la infección se manifiesta inicialmente como pequeñas mancha acuosas, las que luego se tornan café, se secan y se desprenden, dejando perforaciones similares a tiro de munición.

La mayoría de las yemas infectadas en latencia mueren antes de brotar, se pueden presentar de un color café con goma, pero a veces crecen normalmente en primavera para morir a comienzos de verano.

En árboles muy afectados, se producen rebrotes del patrón o portainjerto.

A comienzos de primavera con bajas temperaturas y lluvias, los ramilletes florales y hojas nuevas pueden sufrir atizonamiento, permaneciendo a menudo adheridas a la rama o dardo.

Control

La bacteria es mas activa a partir del periodo de otoño e invierno cuando principalmente produce su infección ya que se reproduce solo en presencia de agua. Penetra a través de cualquier tipo de heridas, viéndose favorecida por la presencia de lluvias y vientos. Las heridas pueden ser la cicatriz que dejan las hojas al caer, cortes de poda, grietas de la corteza en uniones muy agudas o provocadas por heladas muy intensas.

Para evitar la infección es necesario tener claro:

Control Preventivo

- a. En primer lugar, solo deberían usarse portainjertos sanos como órganos de propagación.
- b. Las variedades susceptibles deberían propagarse sobre patrones resistentes a la enfermedad e injertarse lo más alto posible.
- c. Los huertos deberían ser establecidos sólo con árboles sanos de vivero.
- d. El establecimiento de huertos bajo condiciones marginales de suelo y clima son un riesgo.
- e. Los árboles son más susceptibles a la enfermedad en suelos pobre con mal drenaje y con períodos largos de sequía.
- f. Eliminar malezas especialmente bajo la copa y cerca del tronco ya que contribuyen a mantener una alta humedad y son el principal medio donde sobreviven las bacterias que producen la enfermedad.

g. Aplicaciones con productos cúpricos (Oxicloruro o óxido cuproso, en dosis de 500 gr/100 lts de agua)+ 0,5-1% de aceite.

Abril - 6 semanas antes de caída de hojas

Mayo - 3 semanas antes de caída de hojas

Junio - 50% caída de hojas

Julio - 70% caída de hojas.

h. Es recomendable aplicó sulfato de zinc (2-4%) al follaje para provocar una rápida caída de hojas en el otoño y de este modo facilita el tratamiento químico con cobre.

i. El cobre se puede reemplazar por aplicaciones con caldo bordes 1-2% en las mismas épocas anteriores (g).

j. Ante otoños e inviernos muy lluviosos, aumentar número de aplicaciones.

k. Poda en verano después de la cosecha y proteger cortes con pastas fungicidas-bactericidas.

l. Fertilización nitrogenada moderada, preferir fuentes neutras de este elemento, como nitrato de amonio cálcico.

m. Uso de antibióticos (estreptomina); otoño-invierno y primavera-verano.

n. En primavera verano se pueden hacer aplicaciones con Phytol 27 (50 cc/100 lts de agua).

o. En la unión de las ramas madres con el tronco generalmente se acumula agua durante el invierno. Este sector que permanece con agua en suspensión puede ser una puerta de entrada para la bacteria. Se recomienda aplicar mastix (1/3 cera de abeja + 1/3 grasa animal + 1/3 pecastilla, se calienta y se aplica en forma líquida) en todos estos lugares.

p. Las herramientas usadas en poda y limpieza de heridas (cancros) deben ser desinfectadas con una solución de hipoclorito de sodio al 2% del producto comercial.

q. Mantener el pH del suelo entre 6,0 y 6,5 para un mejor crecimiento de las raíces y vigor del árbol.

r.- Un producto de origen orgánico se ha incorporado como una buena alternativa para el control de este problema. Phytol 27 ha demostrado ser un buen producto curativo en dosis altas. Sin embargo, se deben realizar ensayos sistemáticos para evaluar su potencial.

Control Curativo

- Eliminar ramas muy afectadas o secas bajo el cancro y proteger corte. Sacar fuera del huerto y quemar.
- Raspar tejido afectado en verano hasta que aparezca el sano y cubrir con pasta protectora, en verano.
- En primavera verano se pueden hacer aplicaciones con Phytol 27 (150 cc/100 lts de agua).

VI. CALIDAD DEL FRUTO DE EXPORTACIÓN

Calibre: El tamaño del fruto es un importante factor de calidad y lo será aún más en el futuro. Tamaños de fruto de 24 mm de diámetro en el futuro no tendrán en mercado en el exterior. En estos momentos el calibre de 26 mm es lo mínimo que se puede producir para lograr un precio aceptable en el extranjero.

Sólo calibres sobre los 28 mm o más podrán eventualmente pagar el costo del transporte aéreo en el futuro.

Para ello es necesario mejorar nuestras prácticas de manejo, variedades y portainjertos. Escoger portainjertos semivigorosos o vigorosos, cultivares de buen potencial de tamaño, riego y fertilización adecuados y prácticas de manejo de la carga frutal y conducción.

Calidad de postcosecha: de manera de soportar periodos prolongados de transporte. Actualmente la cereza enfrenta serios problemas en su transporte aéreo ya que las empresas poseen poco espacio para frutos y prefieren el transporte de salmón que está presente todo el año.

**MATERIAL ENTREGADO EN SEMINARIO INTERNACIONAL EN CEREZO,
Temuco, 27 de noviembre de 2002.**

AVANCES EN CEREZO EN EL SUR DE CHILE

(Prunus avium)

JEAN PAUL JOUBLAN

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción

I. ADAPTACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL CEREZO A LA ZONA CENTRO SUR Y SUR DE CHILE

Aunque el cerezo se le considera una especie rústica, este no se desarrolla en cualquier condición. Los parámetros climáticos revisten mayor importancia cuando se establece un huerto comercial y cuando se requiere realizar la elección del material vegetal que se espera implantar en una zona específica.

EL CLIMA

a) Temperatura

El cerezo es menos resistente que el guindo ácido a las bajas temperaturas como regla general.

El cerezo es bastante resistente al frío en invierno, sin embargo existe el riesgo de heladas durante la floración (septiembre) y la temporada de crecimiento, sobre todo en la zona precordillerana y al sur de Chillán. La sensibilidad difiere de una variedad a otra, existiendo variedades que pueden resistir temperaturas de hasta -4°C . El fruto recién formado es el órgano más sensible y puede verse afectado con temperaturas de -1°C . La temperatura juega un rol fundamental en el proceso de floración, polinización y formación. Por ejemplo las abejas comienzan a activarse a partir de los 12°C pero son eficaces para la polinización a los $14-15^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, se debe evitar

establecer el huerto en zonas bajas, realizar un muy buen control de malezas y si se presentan corrientemente condiciones de bajas temperaturas en períodos sensibles se debe contar con elementos de control de heladas. Estas prácticas de manejo son importantes en la región e incluso sería importante contar con sistemas activos de control de heladas (calefactores y/o hélices).

La temperatura y el exceso de radiación solar pueden provocar daños en la corteza producto de ciertos manejos o podas muy intensivas durante el desarrollo o en la fase adulta del árbol.

Un problema asociado a bajas temperaturas y alta humedad es el cáncer bacterial. Esta bacteria se activa en primavera en algunas zonas con primaveras frías como Osorno por ejemplo. Los daños durante la temporada de crecimiento hace necesario fortalecer la estrategia de control de este patógeno. No se han detectado resistencias de *Pseudomonas syringae* a aplicaciones de cobre pero en el futuro con la presión que tiene esta enfermedad en la región sur es posible que se presenten problemas.

b) Humedad relativa

La lluvia durante la floración y la maduración del fruto causa serios daños y bajas muy significativas de la producción. También por ejemplo impide el vuelo de las abejas, favorece el desarrollo de Monilia en las flores y causa la partidura de los frutos. Las precipitaciones son más frecuentes en el sur de Chile y constituyen el gran problema que se debe enfrentar.

La partidura, es uno de los problemas más graves que pueden afectar el fruto, es además bastante complejo y depende de factores genéticos, fisiológicos, climáticos y agronómicos. Normalmente son las lluvias las que provocan este problema que puede producir la pérdida de casi la totalidad de la producción. En este sentido lo más importante es reducir el riesgo genético a través de variedades que sean más tolerantes a este problema. El riego ha

demostrado ser un factor de suma importancia en disminuir los riesgos de partidura. Riegos regulares son los más aconsejados en este caso.

c) Viento

Puede causar serios daños, deformando la copa del árbol, rompiendo injertos tiernos, deshidratando las yemas, causando daños físicos de yemas y frutos, y en casos extremos en portainjertos poco vigorosos o enanizantes puede arrancar el árbol. Lluvias intensas que pueden presentarse durante la época de crecimiento en la IX y X regiones pueden provocar problemas en patrones enanizantes (Guisela 5 o Tabel Edabriz)

EL SUELO

En general una profundidad efectiva de 60 (Como mínimo) a 80 cm es adecuada en esta especie. Patrones como Merisier pueden llegar con raíces hasta los 2 m de profundidad. Santa Lucía posee una gran cantidad de raíces en los primeros 60 cm de suelo. Colt es un portainjerto con raíces superficiales y por lo tanto susceptible a estrés hídrico. Algunos cerezos ácidos presentan una buena resistencia a la asfixia radicular pero un anclaje insuficiente.

En cuanto a la textura no existe gran diferencia entre los patrones de esta especie y otros frutales, requiere de suelos bien drenados y fértiles, con una buena porosidad. En general estas condiciones se pueden encontrar

Un pH elevado puede provocar clorosis en las hojas por un bloqueo de la absorción del Fierro. Santa Lucía posee una buena resistencia a este problema.

El principal problema en este sentido es el exceso de humedad en algunas épocas en algunos suelos de la región. Se han detectado algunos problemas en primaveras lluviosas donde algunas plantas no resisten estas condiciones muriendo de asfixia.

II. CULTIVARES O VARIEDADES EN CULTIVO ACTUALMENTE DESDE TALCA AL SUR

□ EARLY BURLAT

Es una de las variedades de madurez más temprana actualmente en cultivo en el país; madura temprano, o sea alrededor de la 1ª a 2ª semana de noviembre, dependiendo del sector. A pesar de ser menos firme que Bing, es apta para transporte a distancias relativamente largas. Su pulpa es de textura fina y menos ácida que la mayoría de las variedades tempranas. Esta variedad no constituye una alternativa para la zona principalmente por su menor firmeza y su susceptibilidad a partidura. Su calidad en postcosecha hace que no sea viable cultivarla en zonas poco precoces como esta.

□ VAN

Cultivar canadiense, su fruto es de color rojo oscuro al igual que su pulpa, su pedicelo es corto. Precoz en producción, el fruto colorea temprano y retiene su color brillante y lustroso a lo largo de todo el periodo de cosecha (7-10 días). Madura un poco después que Corazón de Paloma con quien se poliniza. Tardía de media estación madura alrededor de 10 a 7 días antes que Bing (fines de Noviembre en la zona) ; el fruto es medio a grande, de buena calidad, rojo oscuro, muy firme, susceptible a partidura; árbol rústico y muy productivo. Su grupo de compatibilidad de polinización es el II.

□ CORAZON DE PALOMA O BIGARREAU NAPOLEON

Fruto de pulpa clara a amarilla, piel amarillo con rosado, madura junto o pocos días antes que Bing, moderadamente firme, "se mancha" fácilmente con el transporte. Apta especialmente para conservería. Además de Van, se poliniza bien con Sam y Stella. En la VIII Región, se cosecha entre la primera y tercera semana de diciembre.

□ **BING**

La variedad más importante en exportación en fresco. Fruto grande, firme, rojo púrpura, resiste muy bien el transporte. Madura junto con Corazón de Paloma o días después. Se poliniza bien con Van, Sam y Stella. En la VIII Región, se cosecha entre la primera y tercera semana de diciembre. El árbol es vigoroso, poco precoz y difícil de conducir. El fruto presenta gran calidad, es muy demandado en los mercados externos. Como variedad de polinización cruzada requiere de polinizante y de abejas durante la floración. Variedad de media estación de muy buena calidad de fruto; árbol sano pero poco precoz; producción regular; sensible a partidura. Manejo de la carga y la utilización de reguladores de crecimiento (Giberelinas) pueden permitir obtener muy buenos calibres con esta variedad. Se debe utilizar un portainjerto no muy vigoroso pero principalmente muy precoz.

Comentario: Buena variedad con buena firmeza y de larga vida en postcosecha. Su principal problema en la zona es su sensibilidad a partidura. Se estudia económicamente la factibilidad económica de establecer cobertura contra la lluvia.

Por su gran calidad de postcosecha (la de mejor calidad) siempre tendrá un espacio en la exportación. imprescindible tener esta variedad porque es la gran variedad de exportación.

□ **SUMMIT**

De media estación; fruto grande, color rojo pardo, forma acorazonada; sensibilidad moderada a partidura. No es precoz en entrar a producir.

Comentario: es una variedad de buen tamaño, un poco blanda (a evaluar en simulación de embarque). No es precoz pero produce bastante bien.

□ **LAPINS**

Originaria de Canadá obtenida del cruzamiento entre Van y Stella. Es autocompatible o autopolinizante, presenta como gran ventaja este factor. Fruto mediano a grande: 9 a 11 gramos pero puede presentar problemas de tamaño por exceso de carga, maduración de media estación a tardía. En condiciones adversas no se comporta bien y presentaría una susceptibilidad a cáncer bacterial. Es un árbol vigoroso y de floración temprana. En años de lluvias intensas durante la floración presenta producciones aceptables, sin embargo en años normales su producción es muy alta afectando el calibre. Su mencionada tolerancia a partidura es relativa y efectivamente se parte con lluvias. Es un árbol muy vigoroso pero muy precoz en entrar a producir. Su floración es bastante temprana. El fruto es firme y de buen tamaño (sin exceso de producción) es de color rojo fuerte. Se recomienda por su autopolinización y la calidad de postcosecha. Las primeras producciones muestran una gran carga y por consiguiente un bajo calibre.

□ **STELLA**

Es el primer cultivar autocompatible o autopolinizante originado en Canadá y además es polinizante universal. de gran parte de las variedades de cerezo cultivadas. Madura después de Bing y más o menos una semana antes de Lambert. Su fruta es de color rojo oscuro moderadamente firme.

□ **KORDIA (ATTIKA)**

Variedad Checa, su fruto es grande, firme, de muy buena calidad, tardío, con pedicelo excepcionalmente largo, su susceptibilidad a partidura puede ser un problema.

□ SWEETHEART

(Origen Van) Muy tardía. Productiva, fruto de tamaño medio a grande, sensibilidad moderada a partidura, muy buena firmeza y sabor. Su supervivencia es baja en zonas de alta presión de cáncer bacterial (Alemania).

VARIETADES TOLERANTES A PARTIDURA

□ BELGE

Variedad tolerante a partidura, de buena calidad y recientemente introducida en la zona.

□ REGINA

Es una variedad de origen alemán. Madurez bastante tardía en la temporada. Creciendo en zonas de importante presión de cáncer bacterial se comporta muy bien. Es una variedad no muy vigorosa y de buena precocidad. Su brotación es más tardía así como su floración. Se debe estudiar bien el polinizante más adecuado. Kordia no coincide con la floración de Regina. Debería establecerse con Sylvia o Duroni 3. Ha demostrado responder bien a las aplicaciones de Promalina en esta zona. Su principal característica es su gran tolerancia a la lluvia sin presentar partidura. Posee una calidad de fruto aceptable (firme pero no probada aún en exportación) de buen tamaño (8 a 10g) y color púrpura. Presenta un árbol de excelente precocidad y fácil de conducir. Podría probarse con COLT y Pontaleb como portainjertos.

□ HEDELFINGEN

Árbol vigoroso, medianamente productivo, poca afinidad o compatibilidad con *Prunus mahaleb*, floración tardía, fruto firme de color rojo oscuro. madura entre Bing y Lambert con sabor algo astringente.

PATRONES O PORTAINJERTOS

Los progresos más importantes se han obtenido en los portainjertos, los que hoy en día son menos vigorosos y más precoces en entrar en producción, por ende más productivos.

III. PORTAINJERTOS TRADICIONALES UTILIZADOS EN LA ZONA

□ GUINDO AGRIO O ACIDO (*Prunus cerasus*)

Se desconoce su origen. Se propaga fácilmente por hijuelos o 'sierpes' que nacen de las raíces de los portainjertos de guindo agrío en huertos de cerezo ya establecidos o de árboles aislados de la propia especie. Esta facilidad de emisión de rebrotes representa a la vez una característica negativa desde el punto de vista productivo del cerezo.

En Chile se usaba en suelos pesados y húmedos donde no prosperan otros patrones como Mericier o *Prunus Mahaleb*. Este patrón induce una mayor precocidad en la producción y reduce el desarrollo lo que permite una mayor densidad de plantación. Como características negativas muestra un cierto grado de incompatibilidad que se manifiesta por un mayor diámetro del injerto (variedad) que del patrón. Su arraigamiento es muy superficial y débil por lo que puede presentar un anclaje insatisfactorio que hace al árbol crecer inclinado. Desde el punto de vista sanitario es afectado por Cáncer bacterial aunque aparentemente presentaría una mayor tolerancia que el cerezo. También presenta problemas con algunas virosis.

Era un portainjerto utilizado en forma importante en algunas regiones. Para ello se ha iniciado un plan de selección (U. de concepción – INRA) para obtener un patrón plenamente compatible, precoz, productivo y con otras características deseadas (sin emisión de sierpes, tolerancia a suelos húmedos etc.). **En definitiva no se recomienda seguir utilizando este patrón.**

□ **MERISIER O MAZZARD F12//**

Corresponde a una selección clonal del Merisier o Mazzard de semilla que es un *Prunus avium* que crece en forma silvestre en sectores de la Precordillera y Cordillera de Los Andes, se propaga vegetativamente por mugrón o acodo de cepada aunque también lo hace satisfactoriamente por estaca herbácea bajo niebla y estaca leñosa con temperatura basal, como lo señala la literatura. Se le atribuye una cierta tolerancia a cáncer bacterial aunque la información al respecto es contradictoria. El excesivo vigor es su principal defecto lo que se traduce en una difícil formación inicial y una lenta entrada en producción. A ello se le agrega una poco satisfactoria productividad y calidad de frutos (aún cuando en tamaño de frutos permite obtener buenos resultados).

No se recomienda principalmente por su lenta entrada en producción, su difícil manejo y cosecha.

□ **PRUNUS MAHALEB. CEREZO STA. LUCIA**

Se propaga bien por semillas. Sistema radicular profundo, óptimo anclaje, escasa aptitud para emitir rebrotes. Se adapta bien a sueltos, arenosos y bien drenados. Entrada en producción antes que con Meresier de semilla. En Chile, se usa ocasionalmente mostrando desuniformidad e incompatibilidad particularmente con la variedad Van. Sin embargo, se considera bueno para Bing, siempre puede presentar problemas de incompatibilidad tardía con otras variedades.

Existe una selección clonal de *Prunus Mahaleb*, el SL 64 que se propaga fácilmente por estacas herbáceas y semileñosas. También, se adapta muy bien a suelos sueltos, calcáreos, propensos a sequía y ricos en grava o ripio. En comparación con el Meresier de semilla, induce un vigor inferior en cerca de un 20% y una mayor precocidad de entrada en producción. Además

presentaría una mejor tolerancia a cáncer bacterial, ha resultado compatible con todas las variedades ensayadas y presenta una buena resistencia a "agalla del cuello" (*Agrobacterium tumefaciens*).

NUEVOS PORTAINJERTOS DISPONIBLES PARA LA ZONA

□ SL 405 FERCI ® PONTALEB

Selección de *P. mahaleb* de autopolinización, vigoroso, hoja pequeña, curvada. Su multiplicación por semilla lo hace atractivo para los viveristas. Posee un vigor importante por lo que se recomienda conducirlo en multieje, los ángulos de inserción de las ramas son abiertos. En la zona sur debe establecerse sobre camellón y en suelos con buen drenaje.

Sus principales ventajas son: El inducir un muy buen calibre, inducir a la variedad a una muy buena productividad y precocidad en entrar en producción. Tiene tolerancia a déficit hídrico.

Esta difundido en Chile sobre todo en la VI y VII regiones en las nuevas plantaciones. Es una buena alternativa para producir en zonas nuevas y con productores con menor experiencia en frutales, debido a su buen vigor principalmente (Los errores tienen un menor costo).

□ **COLT**

Híbrido, *P. avium* x *P. pseudocerasus*, con un vigor medio: En Chile se multiplica en estos momentos principalmente *in vitro* (generalmente libre de agallas). Presenta una muy buena productividad.. El fruto generado es de buen calibre.

Su principal problema es su sensibilidad a agalla del cuello pero es bastante tolerante a asfixia radical, presenta sierpes cerca del tronco. No es portainjerto realmente enanizante. Su sensibilidad a sequía y *Agrobacterium* son sus principales problemas. Se está utilizando en forma importante y con buenos resultados en adaptación y precocidad, sobre todo en suelos con mal drenaje.

□ **MAXMA DELBARD® 14 (MM 14)**

Híbrido interespecífico, mahaleb x mericier. De vigor mediano a bueno. En Chile se multiplica *in vitro*, con muy buena aptitud. Presenta un vigor medio a bueno (vigorizante los primeros años) con buena precocidad.

Es sensible a *Phytophthora sp.* Se posee poca experiencia en este patrón. **Pero su prestigio en Europa como excelente portainjerto y muy versátil, nos permite observar con atención los ensayos que se llevan a cabo.** Algunos casos de *Phytophthora*. No se debe establecer en suelos pesados (asfixia radicular). No presenta sierpes. 250 a 420 (6x4m) plantas/ha (667 en condiciones particulares). Se puede conducir en eje. Induce a una sensibilidad de la planta a presentar deficiencia de Magnesio. La variedad presenta un **muy buen calibre.**

□ **GISELA 5**

Híbrido interespecífico (*Schatten morelle* x *P. canescens*). Patrón verdaderamente enanizante, se multiplica *in vitro*. Es muy precoz y desde la VIII región al sur puede ser una buena posibilidad (Buen ejemplo). Parecía prometedor, pero se ha detectado ciertas lagunas y bloqueos del crecimiento. Esto al 8° o 9° año ¡PRUDENCIA!. Hasta el momento se ha comportado bien bajo las condiciones de la VIII región (mejor que las experiencias en el norte).

□ **TABEL® EDABRIZ**

Selección de *P. cerasus*, origen INRA. Introducción INRA. El vigor que induce es débil de 40-60% de F12-1. Tiene una muy buena y muy rápida entrada en producción. Presenta resistencia a asfixia, pero es exigente en fertilización, riego y requiere de estructura de soportado. Es muy sensible a virosis y no se podría establecer un huerto que no cuente con plantas libre de virus. Actualmente se prueba su comportamiento en el sur de Chile.

IV. CONDUCCIÓN

LA PODA DE INVIERNO

Calificada de vigorizante, tiene a menudo el efecto de fomentar el crecimiento de brotes no deseados. Sin embargo, puede y debe utilizarse, en árboles sobre patrones enanizantes. En la medida que sea posible, debe realizarse a fines de invierno o inicios de la poda y de la floración debido a una menor presión bacteriana (cáncer bacterial) en esta época. Es la poda de formación.

LA PODA DE VERANO (no poda en verde)

Realizada después de la cosecha, es una poda debilitante, porque priva al árbol de reservas no acumulables. El resurgimiento de un crecimiento es muy raro en esta época.

LA PODA EN VERDE

Es una poda de fructificación realizada en pleno crecimiento del árbol que permite modificar, ajustar y reequilibrar el crecimiento. Ello puede influir, también en la fructificación.

TIPOS DE INTERVENCION EN PODA DE CEREZOS

- a) **REBAJE DE BROTES:** Para permitir la ramificación los primeros años en variedades de habito erecto (Summit, Lapins) y con pocos laterales. Si esta práctica se realiza en primavera-verano permite reducir el vigor de la planta disminuyendo su tamaño final.

- b) **REBAJE DE LATERALES:** Permite preservar el elongamiento del eje. En octubre, podría permitir el crecimiento de brotes que posean yemas florales en la base aumentando la producción de los primeros años.

- c) **PODA DE RAMAS:** Se debe realizar en verano y permite aumentar la luz al interior extrayendo las ramas en exceso. La época más adecuada es a fines de febrero o principios de marzo cuando ha comenzado a cesar el crecimiento, no existe el riesgo de Cáncer Bacterial y todavía existe el tiempo para lograr una cicatrización de la herida.

- d) **INCLINACION DE RAMAS:** De preferencia se realiza en primavera, esta depende del objetivo que se quiera con respecto a formación. La inclinación en 45° permite reducir el vigor y aumentar la fructificación, inclinaciones en 90° se realizan en el sistema Tatura para reducir el vigor del eje e ir formando los pisos.

- e) **INCISION DE YEMAS EN EL TRONCO:** Es una operación muy importante que la especie tolera muy bien. Sin embargo se debe tener cuidado en zonas húmedas y frías, donde puede haber una mayor incidencia de cáncer bacterial. Permite generar ramificaciones en lugares precisos que según el método de conducción podrán explotarse en buena forma. Esto incluso se puede realizar en yemas de más de un año. Todas se realizan con sobre la yema escogida, para obtener el crecimiento deseado (incisión con cuchillo injertador, con una sierra

simple o doble o extracción de la corteza). **Se destaca su efecto sobre yemas en madera de 2 años.**

- f) **PROMALINA:** Aplicaciones de Promalina (Citoquinina + AG₄₊₇) con pintura (latex no sintético) a yemas vegetativas permite obtener o mejorar la posibilidad de obtención de brotación lateral en los ejes o donde se desee. Las dosis utilizadas van de 2500 a 5000 ppm (o más). Sin embargo, con dosis superiores se han detectado un número importante de yemas muertas por los efectos del ácido. Esta práctica es recomendada en lugares fríos y húmedos donde la incisión puede causar problemas fitosanitarios.

V. ASPECTOS FITOSANITARIOS DEL CULTIVO

Principal problema fitosanitario en el Sur de Chile:

□ CANCER BACTERIAL O GOMOSIS. *Pseudomonas syringae*

Síntomas

La enfermedad se caracteriza por la aparición de heridas cancerosas, con abundante exudación de goma en las bifurcaciones de ramas, bases de las yemas, tronco, ramas principales y cortes de poda.

El área afectada se presenta hundida y más oscura que el tejido sano.

Dependiendo del tamaño del cancro, la rama se puede secar en forma violenta después de brotación.

Las hojas sobre una región anillada por el cáncer presentan síntomas de falta de nutrientes y al cabo de algunas semanas la ramilla afectada muere.

En las hojas, la infección se manifiesta inicialmente como pequeñas mancha acuosas, las que luego se tornan café, se secan y se desprenden, dejando perforaciones similares a tiro de munición.

La mayoría de las yemas infectadas en latencia mueren antes de brotar, se pueden presentar de un color café con goma, pero a veces crecen normalmente en primavera para morir a comienzos de verano.

En árboles muy afectados, se producen rebrotes del patrón o portainjerto.

A comienzos de primavera con bajas temperaturas y lluvias, los ramilletes florales y hojas nuevas pueden sufrir atizonamiento, permaneciendo a menudo adheridas a la rama o dardo.

Control

La bacteria es mas activa a partir del periodo de otoño e invierno cuando principalmente produce su infección ya que se reproduce solo en presencia de agua. Penetra a través de cualquier tipo de heridas, viéndose favorecida por la presencia de lluvias y vientos. Las heridas pueden ser la cicatriz que dejan las hojas al caer, cortes de poda, grietas de la corteza en uniones muy agudas o provocadas por heladas muy intensas.

Para evitar la infección es necesario tener claro:

Control Preventivo

- a. En primer lugar, solo deberían usarse portainjertos sanos como órganos de propagación.
- b. Las variedades susceptibles deberían propagarse sobre patrones resistentes a la enfermedad e injertarse lo más alto posible.
- c. Los huertos deberían ser establecidos sólo con árboles sanos de vivero.
- d. El establecimiento de huertos bajo condiciones marginales de suelo y clima son un riesgo.
- e. Los árboles son más susceptibles a la enfermedad en suelos pobre con mal drenaje y con períodos largos de sequía.
- f. Eliminar malezas especialmente bajo la copa y cerca del tronco ya que contribuyen a mantener una alta humedad y son el principal medio donde sobreviven las bacterias que producen la enfermedad.

g. Aplicaciones con productos cúpricos (Oxicloruro o óxido cuproso, en dosis de 500 gr/100 lts de agua)+ 0,5-1% de aceite.

- Abril - 6 semanas antes de caída de hojas
- Mayo - 3 semanas antes de caída de hojas
- Junio - 50% caída de hojas
- Julio - 70% caída de hojas.

h. Es recomendable aplicó sulfato de zinc (2-4%) al follaje para provocar una rápida caída de hojas en el otoño y de este modo facilita el tratamiento químico con cobre.

i. El cobre se puede reemplazar por aplicaciones con caldo bordeles 1-2% en las mismas épocas anteriores (g).

j. Ante otoños e inviernos muy lluviosos, aumentar número de aplicaciones.

k. Poda en verano después de la cosecha y proteger cortes con pastas fungicidas-bactericidas.

l. Fertilización nitrogenada moderada, preferir fuentes neutras de este elemento, como nitrato de amonio cálcico.

m. Uso de antibióticos (estreptomicina); otoño-invierno y primavera-verano.

n. En primavera verano se pueden hacer aplicaciones con Phytol 27 (50 cc/100 lts de agua).

o. En la unión de las ramas madres con el tronco generalmente se acumula agua durante el invierno. Este sector que permanece con agua en suspensión puede ser una puerta de entrada para la bacteria. Se recomienda aplicar mastix (1/3 cera de abeja + 1/3 grasa animal + 1/3 pecastilla, se calienta y se aplica en forma líquida) en todos estos lugares.

p. Las herramientas usadas en poda y limpieza de heridas (cancros) deben ser desinfectadas con una solución de hipoclorito de sodio al 2% del producto comercial.

q. Mantener el pH del suelo entre 6,0 y 6,5 para un mejor crecimiento de las raíces y vigor del árbol.

r.- Un producto de origen orgánico se ha incorporado como una buena alternativa para el control de este problema. Phytol 27 ha demostrado ser un buen producto curativo en dosis altas. Sin embargo, se deben realizar ensayos sistemáticos para evaluar su potencial.

Control Curativo

- Eliminar ramas muy afectadas o secas bajo el cancro y proteger corte. Sacar fuera del huerto y quemar.
- Raspar tejido afectado en verano hasta que aparezca el sano y cubrir con pasta protectora, en verano.
- En primavera verano se pueden hacer aplicaciones con Phytol 27 (150 cc/100 lts de agua).

VI. CALIDAD DEL FRUTO DE EXPORTACIÓN

Calibre: El tamaño del fruto es un importante factor de calidad y lo será aún más en el futuro. Tamaños de fruto de 24 mm de diámetro en el futuro no tendrán en mercado en el exterior. En estos momentos el calibre de 26 mm es lo mínimo que se puede producir para lograr un precio aceptable en el extranjero.

Sólo calibres sobre los 28 mm o más podrán eventualmente pagar el costo del transporte aéreo en el futuro.

Para ello es necesario mejorar nuestras prácticas de manejo, variedades y portainjertos. Escoger portainjertos semivigorosos o vigorosos, cultivares de buen potencial de tamaño, riego y fertilización adecuados y prácticas de manejo de la carga frutal y conducción.

Calidad de postcosecha: de manera de soportar períodos prolongados de transporte. Actualmente la cereza enfrenta serios problemas en su transporte aéreo ya que las empresas poseen poco espacio para frutos y prefieren el transporte de salmón que está presente todo el año.

Tabla 1: Características de las principales variedades de cerezas recomendadas.

Variedades	Hab. de Crecimiento	Vigor	Madurez (Resp. a Burlat)	Productividad	Peso Promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a pudrición
Ferprime - Primulat®	Semi erecto	Muy bueno	- 5 a 7 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Rivdel - Earlise®	Erecto	Muy bueno	-2 a 4 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Niram Marvin®	Semi erecto	Muy bueno	-3 días	Buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Débil
Burlat	Semi erecto	Muy bueno	Entre el 26 y 28 de Mayo en Bordeaux	Muy buena	7 a 9 gr	Púrpura oscuro	Esférica aplanada	Semi firme, jugosa	Débil
Maru - Ruby®	Semi erecto	Bueno	+ 5 a 8 días	Muy buena	7 a 8 gr	Carmin a púrpura	Reniforme	Buena	Muy débil
Gardel - Coralise®	Erecto	Bueno	+10 a 12 días	Muy buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Mediana	Bastante buena
Brooks	Semi erecto	Bueno	+10 a 12 días	Muy buena	8 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Muy débil
Magar - Garnet®	Semi erecto	Mediano	+11 a 13 días	Muy buena	7 a 10 gr	Carmin a púrpura	Reniforme	Buena	Muy débil
Newstar	Semi erecto	Bueno	+12 a 14 días	Muy buena	7,5 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Mediana	Mediana
Early Van Compact	Semi extendido	Bueno	+12 a 15 días	Buena	7,5 a 9 gr	Carmin a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Sumpaca - Céleste®	Erguido (compacto)	Bueno	+12 a 14 días	Buena	9 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Sumini - New Moon®	Semi erecto	Bueno	+13 a 15 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Buena
Star Hardy Giant	Extendido	Bueno	+15 días	Muy buena	8 a 9 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme redondeada	Firme y jugosa	Bastante buena
Enjidei - Bigalise®	Semi erecto	Mediano	+15 a 18 días	Mediano a buena	10 a 12 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Summit	Erecto	Muy bueno	+16 a 18 días	Buena	9 a 12 gr	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Sumgita - Canada Giant®	Erecto	Muy bueno	+16 a 18 días	Buena	9 a 12 gr	Rojo oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Fercer - Arcina®	Semi erecto	Muy bueno	+17 a 19 días	Débil a buena	12 a 14 gr	Rojo oscuro a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

Variedades	Hab. De Crec.	Vigor	Madurez (Resp. a Burlat)	Productividad	Peso promedio	Color	Forma	Firmeza	Resistencia a pudrición
Van	Semirecto	Mediano	+18 a 20 días	Excelente	7 a 9 gr	Púrpura	Reniforme tendencia aplanada	Firme y jugosa	Mediano
Reverchon	Semirecto	Muy bueno	+18 a 22 días	Mediana a buena	7 a 9 gr	Carmin vivo	Cordiforme redondeada	Muy firme	Buena
Sunburst	Semi erecto	Bueno	+18 a 22 días	Buena	10 a 12 gr	Rojo vivo	Redonda alargada	Débil	Débil
Rainier*	Erecto	Muy bueno	+18 a 22 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón amarillo	Reniforme	Muy buena	Mediana
Fernier	Semi erecto	Bueno	+21 a 24 días	Buena	8 a 10 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Duroni 3	Semi erecto	Muy bueno	+22 días	Buena	10 a 13 gr	Carmin oscuro	Esférica aplanada	Firme y jugosa	Débil
Badacsony	Semi erecto	Muy bueno	+22 a 23 días	Muy buena	8 a 10 gr	Bermellón oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Napoléon*	Erecto	Muy bueno	+22 a 25 días	Muy buena	6,5 a 8,5 gr	Bermellón amarillo	Redonda alargada	Mediana	Mediana
Noire de Mehed	Semi erecto	Mediano	+23 a 25 días	Muy buena	8 a 10 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme	Buena	Buena
Belge	Semi erecto	Mediano	+23 a 25 días	Débil a buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Mediana a buena	Muy buena
Geant d'Hedelfingen	Semi extendido	Mediano	+24 días	Muy buena	6 a 8 gr	Púrpura violáceo	Cordiforme	Semi firme y jugosa	Buena
Laplins	Muy erguido	Mediano	+24 a 25 días	Mediana a buena	8 a 9 gr	Rojo vivo	Redonda Aplanada	Buena	Buena
Tardif de Vignola	Erecto	muy bueno	+27 días	Muy buena	7 a 8 gr	Púrpura oscuro	Cordiforme redondeada	Firme crocante	Bastante buena
Sumtare - Sweetheart®	Semi erecto	Mediano a bueno	+30 a 32 días	Muy buena	7 a 8,5 gr	Carmin a púrpura	Reniforme	Buena	Mediana
Régina	Semi erecto	mediano	+32 a 35 días	Buena	8,5 a 10 gr	Púrpura	Cordiforme	Buena	Buena
Ferbolus - Verde®	Erecto	Bueno	+32 a 35 días	Buena	7 a 8,5 gr	Púrpura	Reniforme	Buena	Mediana

* Variedades Bicolores – Frutas de industria.

Tabla 2: Posibilidades de Inter.-polinización de las principales variedades de cerezas dulces.

Variedades a Polinizar	Época de floración respecto a Burlat (1)	Variedades de Polinizantes																																				
		Earlise ® Rivedel	Primula ® Ferprime	Ruby ® Maru	Garnet ® Magar	Lapins	New Moon ® Sumini	Sweetheart ® Sumare (4)	Early Van Compact	Marvin ® Niram	Arcina ® Ferceer	Bigalise ® Enjidel	Brooks	Van	Stark Hardy Giant	Burlat	Rainier	Coralise ® Gardel	Céleste ® Sumpaca	Newstar	Fernier	Guillaume	Napoleon	Hedelfingen	Summit	Canada Giant ® Sungita	Sunburst	Verdel ® Ferbolus	Badacsony	Noire De Meched	Belge	Tardif De Vignola	Reverchon Sandar	Régina	SUCCESSA (5)			
Earlise ® Rivedel (4)	-5 a -7 días	■	■	■	■	■	■			⊕					⊕		⊕	⊕																				
Primula ® Ferprime (4)	-4 a -6 días	■	■																																			
Ruby ® Maru (4)	-1 a -6 días			■	■																																	
Garnet ® Magar (4)	-1 a -6 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Lapins	-2 a -4 días	■																																				
New Moon ® Sumini	-1 a -4 días	■	■																																			
Sweetheart ® Sumare (4)	-1 a +3 días	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Early Van Compact (3)	0 a -3 días																																					
Marvin ® Niram	0 a -2 días																																					
Arcina ® Ferceer (2)	-2 a +1 días	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕		
Bigalise ® Enjidel	-3 a +1 días (2)																																					
Brooks	0 a -2 días																																					
Van (4)	-2 a +2 días		■	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕		
Stark Hardy Giant	-2 a +2 días				⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	
Burlat	Testigo 0	⊕	■	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕		
Rainier	-2 a +2 días																																					
Coralise ® Gardel (4)	-2 a +2 días	⊕																																				
Céleste ® Sumpaca	-2 a +2 días	⊕																																				
Newstar	-1 a +2 días																																					
Fernier	+1 a +4 días																																					
Guillaume	+2 a +4 días																																					
Napoleon	+2 a +4 días																																					
Hedelfingen	+2 a +4 días																																					
Summit	+2 a +8 días																																					
Canada Giant ® Sungita	+2 a +8 días																																					
Sunburst	+2 a +8 días																																					
Verdel ® Ferbolus	+2 a +8 días																																					
Badacsony	+3 a +9 días																																					
Noire De Meched	+3 a +9 días																																					
Belge (3)	+3 a +10 días																																					
Tardif De Vignola (3)	+3 a +9 días																																					
Reverchon Sandar (3)	+3 a +9 días																																					
Duroni 3 (3)	+5 a +15 días																																					

Elaboración Cif

Después del trabajo de INRA, Cif, La Tapy (Febrero de 1997)

- Variedades compatibles con floración concordante. Asociaciones Recomendadas
- ⊕ Variedades compatibles con floración no concordante.
- Variedades incompatibles

(1) Desviación Media en Número de Días.

(2) Dos años de observación.

(3) Variedades Exigentes

(4) Variedades Muy Fértiles

(5) VARIEDAD ACDA

OBJETIVOS Y RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE MEJORAMIENTO DE LAS DIFERENTES ESTACIONES EXPERIMENTALES EN EL MUNDO

Países de la Unión Europea															
Principales cultivares introducidos	A partir de:	Cualidad gustativa y firmeza	Tamaño del fruto	Resist. a Partidura	Extender período madurcn	Cosecha mec.	Rapidez de fructific.	Auto fertilidad	Tipo Spur	Resistencia a Pseudoms.	Florecimiento tardío	Resistencia a Monilinia	Resistencia a Enferms.	Resistencia a heladas primaverales	Frutos bicolores
Alemania • Dresde : Nadino, Namare, Namati, • Jork : Valska, Octavia, Regina, Karina, Annabella	1960	•	•	•	•	•		•	•	•				•	
Francia Ferprime, Fercer, Fernier, Ferbolus, Ferrador	1975	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•
Italia Boloña : 6 pre-selecciones, 3 3 nuevos cultivos : Early Star, Blaze Star, La La Star Vérone : Adriana, Giorgia, Diana, Isabella, Vittoria, Corinna, Francesca, Enrica, Giulietta Roma : Burlat C1, Duro Compacto Vignola, Ferrovia Spur Florenzia : Benedetta, Carlotta Piacencia : Flamengo SRIM, Elisa	1980 1956 1967 1970 1971	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •						

Otros Países Europeos															
Principales cultivares introducidos	A partir de:	Cualidad gustativa y firmeza	Tamaño del fruto	Resist. a Partidura	Extender período madurcn	Cosecha mec.	Rapidez de fructific.	Auto fertilidad	Tipo Spur	Resist. a Pseudoms.	Florecimiento tardío	Resistencia a Monilinia	Resistencia a Enferms.	Resistencia a heladas primaverales	Frutos bicolores
Hungría Margit, Linda, Katalin, Kavics, Botond, Early Major, Gerersdorf.	1955		•		•	•		•						•	
Republica Checa Techlovan, Vanda, 5 preselecciones en curso de estudio	1975		•	•				•					•	•	
Rumania Cerna, Colina, Diata, Rubin	1957	•	•		•			•	•				•		
CSI (Ucrania-Criméa) Valerie Chkalov	1920	•	•		•			•		•					

Otros Países del Mundo															
Principales cultivares introducidos	A partir de:	Cualidad gustativa y firmeza	Tamaño del fruto	Resist. a Partidura	Extender período madurcn	Cosecha mec.	Rapidez de fructific.	Auto fertilidad	Tipo Spur	Resist. a Pseudoms.	Florecimiento tardío	Resistencia a Monillinia	Resistencia a Enferms.	Resistencia a heladas primaverales	Frutos bicolores
Canada Summerland : numerosas selecciones, Sonata, Sandra Rose, Samba, Santina, Skeena, etc. Vineland : Numerosas selecciones, Vega, Discount, Tehrani-vee	1957 1925	• •	• •	• •	• •		• •	• •					• •	• •	
China Hong Deng, Hong Yan, Hong Mi, Zao Feng, etc.			•		•										
Japón Benisayaka, Benishuho, Satonishiki, Zuiko	1949	•		•	•			•							
Estados Unidos - Prosser (Washington) : Rainier, Chelan, Simcoe, Glacier, Olympus, Cashmere, Index - Davis (California) : Brooks - Geneva (New York) : Hudson, Ulster, Kristin, Royalton, Hartland, Somerset. Numerosas selecciones en curso	1949 1911	• •	• •	• •	• •			• •				• •			• •

Países que tienen un reciente programa de mejoramiento: Australia, Inglaterra, Suiza.

Países de la Unión Europea que no tienen un mejoramiento genético de variedades: Bélgica, Dinamarca, España, Polonia, Portugal, Suecia.

Otros países europeos que no tienen un mejoramiento genético de variedades: Noruega.

Otros países del mundo que no tienen un mejoramiento genético de variedades: Sudáfrica, Turquía y Nueva Zelanda

IX. PORTAINJERTOS ACONSEJADOS, DISTANCIAS DE PLANTACION Y FORMAS DE CONDUCCION.

Tabla 1: Características de los principales portainjertos del cerezo.

Portainjerto (Especie)	Nivel de Vigor	Distancias Aconsejadas	Rapidez de Fructificación	Necesidad de Riego	Sensible a	Medianamente sensible a	Poco sensible a	Observaciones
F 12-1 (<i>Pr. Avium</i>)	100%	7 x 7 m	7 a 8 años	Moderada	Agallas	Asfixia, Sequía. Calcárea. Pudrición	Frio Invernal	Sierpes. Fruta de buena calidad.
PONTAVIUM (<i>Pr. Avium</i>)	100%	7 x 7 m	6 a 7 años	Moderada	-	Asfixia, Sequía. Calcárea. Pudrición	Frio Invernal	No produce Sierpes. Multiplicación por semillas
PONTARIS (<i>Pr. Avium</i>)	90 %	7 x 7 m	6 años	Moderada	-	Asfixia, Sequía. Calcárea. Pudrición	Frio Invernal	No produce Sierpes. Multiplicación por semillas.
SL 64 (<i>Pr. mahaleb</i>)	80 a 90 %	7 x 6 m	5 a 6 años	Moderada	Asfixia	-	Calcárea, Sequía, Agallas	Frutas = Calidad. Portainjerto de base.
SL 405 (<i>Pr. mahaleb</i>)	80 a 90 %	7 x 6 m 6 x 6 m	4 a 5 años	Moderada	Asfixia	-	Calcárea, Sequía, Agallas	Rápida entrada en producc. Multiplicación por semillas.
COLT (Híbrido intersp.)	70 a 80 %	6 x 6 m	5 años	Deseable	Sequía Agallas	-	-	Buen comportamiento en suelos pesados. Atención con calibre.
MAXMA 14 (Híbrido intersp.)	50 a 60 %	6 x 5 m	4 a 5 años	Necesario	-	Sequía	Calcárea	Partida rápida, reducción de vigor después. Poda severa.
MAXMA 60 (Híbrido intersp.)	80 a 90 %	7 x 6 m 6 x 6 m	5 años	Moderada	-	-	Sequía, Calcárea	Adaptado s suelos pobres Muy productivo.
GM 61 (Hybride intersp.)	40 a 50 %	5 x 5 m 5 x 4 m	5 a 6 años	Necesario	Asfixia ? Calcárea	-	-	Vigor débil pero difícil entrada en producción, exigente.
TABEL (<i>Pr. cerasus</i>)	21 a 40 %	5 x 2.5 m	4 años	Obligatoria	Sequía Calcárea (8%)	-	-	Exigente en fertilización, agua, poda. Verdadero ananizante.

Tabla 2: Distancias de Plantación y Formas de Conducción de los distintos Portainjertos.

Portainjerto	Sistemas de Huerto ¹	Ejemplos de Formas ²	Distancias de Plantación		Densidades Árboles/Ha
			Entre Hileras	Sobre Hileras	
Merisiers Pontaris® Fercadeu	2	Vaso abierto	7 - 8 m	6 - 7 m	178 - 238
Merisiers Pontavium® Fercahun	3	Vaso expandido	7 - 8 m	5 - 6 m	208 - 285
SL 64	2	Vaso abierto	7 - 8 m	5 - 6 m	208 - 285
	3	Vaso expandido	6 - 7 m	5 - 6 m	238 - 333
Pontaleb® Ferci SL 405	2	Vaso abierto	6 - 7 m	4 - 5 m	285 - 416
Colt	3	Vaso expandido	5 - 6 m	3 - 4 m	417 - 566
Maxma Delbard® 14 Brokforest	1	Vaso abierto	5 - 6 m	2,5 - 3 m	555 - 800
Tabel® Edabriz	1/2	Eje vertical	4,5 - 5 m	1,5 - 1,7 m	1176 - 1481
Gisela 5	2	Vaso expandido	4,5 - 5 m	2,5 - 3 m	555 - 889

¹ *Sistemas de huerto*

1 : Peatonal : altura máxima 2,5 m

2 : Semi-peatonal : altura máxima 3,5 m

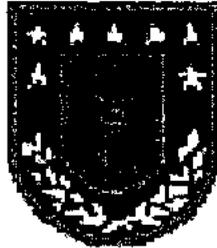
3 : Elevado : Altura superior a 3,5 m

² *Otras formas actualmente estudiadas, principalmente para Tabel® Edabriz*

J.Claverie(INRA)-M.Edin(CTIFL)

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

FACULTAD DE AGRONOMIA



FRECUENCIA DE REPOSICION DE AGUA EN CEREZO (*Prunus avium*
L.) BAJO RIEGO POR GOTEJO EN UN SUELO FRANCO ARCILLOSO

POR

FREDY JOSE RIQUELME BUSTOS

MEMORIA PRESENTADA A LA FACULTAD
DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
CONCEPCIÓN PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO

CHILLAN - CHILE

2003

INDICE

DEL MANUSCRITO	Página
Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
Materiales y Métodos	6
Resultados y Discusión	11
Conclusiones	16
Literatura Citada	17
Cuadros	20 a 22
Figuras	23 a 28
ANEXO	29

FRECUENCIA DE REPOSICION DE AGUA EN CEREZO (*Prunus avium*
L.) BAJO RIEGO POR GOTEO EN UN SUELO FRANCO ARCILLOSO

FREQUENCY OF WATER REPOSITION IN CHERRY TREE (*Prunus avium*
L.) UNDER DRIP IRRIGATION ON IN A CLAY LOAM SOIL TEXTURE

Palabras índice adicionales. Bulbo húmedo, Pórometro, Bing,
TDR.

RESUMEN.

En la temporada 2002-2003 se evaluó el efecto de la frecuencia de riego en el comportamiento vegetativo del Cerezo, cultivar Bing sobre Pontaleb, de primera hoja, sometido a riego por goteo en un suelo franco arcilloso. Las frecuencias analizadas fueron 1, 3 y 5 días. El ensayo se llevó a cabo en la Universidad de Concepción (Lat. (S) 36°34' long (W) 74°06'), Chillán, Chile. Se midieron parámetros de suelo, como contenido de humedad, y de planta, como largo del brote, área foliar, diámetros del tronco, materia seca y resistencia difusiva. Los resultados muestran que una disminución en la frecuencia de riego aumenta el volumen de la zona húmeda, mejorando la relación aire-agua en el espacio poroso. Los parámetros vegetativos

no mostraron diferencias significativas ($P \leq 0,05$), excepto el porcentaje de raíces, que fue mayor en plantas regadas con menor frecuencia. La resistencia difusiva fue mayor al atardecer y en los meses de diciembre y enero, no existiendo diferencias entre los tratamientos.

ABSTRACT.

In the season 2002-2003 a field experiment was carried out to evaluate the effect of the irrigation frequency in the vegetative behavior of the Cherry tree of first leaf, irrigated by drip on a clay loam soil texture. The research was undertaken at the Agricultural Experiment Station of the University of Concepcion, in Chillán, Chile (Lat. (s) $36^{\circ}34'$ long (w) $74^{\circ}06'$). Soil and plant parameters were determined: soil moisture content, length of buds, leaf-surface area, diameter of trunk and dry matter. Diffusive resistance was also measured using a AP4 Porometer. The results showed that a decrease in the irrigation frequency increased the wet bulb size, improving the relation air-water. The vegetative parameters did not show significant differences ($P \leq 0,05$), except the root percentage that was higher in plants irrigated with low frequency. The diffusive resistance was higher in the late afternoon and in the months of December and January, not existing

significant differences between the treatments.

INTRODUCCION

En Chile, el Cerezo (*Prunus avium*, L) ocupa una superficie de aproximadamente 5165 ha (ODEPA, 2003), distribuidas entre la V a la X Región. Es uno de los frutales que más ha crecido en superficie en la última década, asociado principalmente a su rentabilidad. La producción nacional contribuye con no más del 2% de la producción mundial. Sin embargo, Chile es el principal proveedor de este fruto en contraestación (Campos, 2002).

Es una especie bien adaptada a la zona centro-sur del país, tanto por sus requerimientos de frío, como por su preferencia a los suelos más bien ácidos. Estas cualidades han permitido incorporar nuevas áreas geográficas a la fruticultura (Ferreira, 2000).

El Cerezo presenta una evolución de sus requerimientos hídricos a lo largo de la temporada de crecimiento. Parte de esta evolución se explica por el aumento de la demanda evaporativa de la atmósfera, y la otra ligada a las características fisiológicas y morfológicas de la especie. Éstas últimas son expresiones del desarrollo y se manifiestan, además de la formación de frutos, como aparición y expansión de hojas y crecimiento de brotes

(Ferreira, 2000).

La técnica del riego y la oportunidad, coordinada con otras intervenciones agronómicas, permiten modificar la actividad del árbol, a objeto de favorecer la formación de yemas florales y frutos, mas bien que el desarrollo de órganos vegetativos (Gil, 2000).

Suficiente suministro de agua promueve y mantiene un buen vigor del árbol, a la vez, que estimula la acumulación de reservas adecuadas para el endurecimiento de las yemas y madera de otoño, lo que permite comenzar un nuevo ciclo en mejor forma. La especie tolera menos la falta de agua que el duraznero, manzano, almendro, peral y ciruelo. Por lo tanto, se debe considerar sensible al estrés hídrico. En áreas donde se le cultiva bajo riego, se maneja el estrés hídrico como una forma de detener el crecimiento vegetativo y así adelantar la entrada en receso invernal. Un estrés severo provocará desfoliación temprana, detención o deficiencias en la formación de yemas florales comprometiendo la producción de la temporada siguiente.

El riego no debe faltar, especialmente en árboles jóvenes en desarrollo. Pasada esta etapa se puede intentar controlar el riego, en forma cuidadosa, en busca de precocidad y control del vigor (Valenzuela, 1998).

Un óptimo manejo del riego consiste en lograr reponer el agua requerida para el desarrollo, en cantidad y momento oportuno. Éste puede dividirse en dos etapas: programación o calendario de riego, y el control de calidad del riego. La programación del riego significa estimar anticipadamente la frecuencia con que se debe regar y el tiempo de riego adecuado para mojar hasta la profundidad de raíces considerada efectiva (Maldonado, 2003). El control se puede realizar monitoreando la humedad del suelo y/o el estado hídrico de la planta. Es mejor considerar ambos parámetros, ya que existen factores que distorsionan las interpretaciones o lecturas.

El riego por goteo se caracteriza por su alta frecuencia de aplicación. El termino "alta frecuencia" abarca una amplia gama que, en la práctica, varían desde varias aplicaciones diarias, hasta intervalos de riego de 4 ó 5 días (López *et al.*, 1997). Los riegos de alta frecuencia se consideran más apropiados para suelos de baja capacidad de retención de humedad, es decir, de textura media a gruesa. En suelos mas pesados y de mayor capacidad de retención de humedad, los riegos de baja frecuencia (2 ó 3 días) son mas adecuados (Selles *et al.*, 2003).

En la actualidad el riego por goteo es muy utilizado.

Sin embargo, existen pocos antecedentes en Chile y en el mundo respecto del manejo de este método en Cerezo.

En la presente investigación se asume como hipótesis de trabajo que altas frecuencias de riego producen una alteración en la relación aire-suelo, que afecta negativamente el desarrollo vegetativo del Cerezo, debido a un desarrollo restringido del sistema radicular al disminuir el tamaño del bulbo húmedo.

El objetivo general es evaluar el efecto de la frecuencia de riego en el comportamiento vegetativo del Cerezo en su primera temporada, bajo riego por goteo en un suelo de textura franco arcillosa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en Chillán VIII Región, (Lat. (S) 36°34' long (W) 74°06'), Chile, en la Estación Experimental El Nogal de la Universidad de Concepción durante la temporada septiembre del 2002 a marzo del 2003.

Clima y suelo: El lugar corresponde al valle central regado; es decir, topografía plana a suavemente ondulada. El drenaje es bueno y puede variar a moderado. La precipitación histórica anual es de 1055 mm, concentrada en los meses de invierno. El clima es mediterráneo marino (Del Pozo y Del Canto, 1999).

El suelo es de origen volcánico de depositaciones, profundo y de textura media, perteneciente a la Serie Diguillín (thermic, medial, Typic Dystrandept). El pH varía entre 5,8 a 6,2. La capacidad de uso del suelo es IIR (Carrasco, 1998). De acuerdo al análisis físico realizado, la textura del suelo corresponde a un franco arcilloso en todo el perfil evaluado. La profundidad efectiva es de 95 cm aproximadamente, con dos estratas claramente diferenciables. La primera, de 0-35 cm, presenta estructura de bloques subangulares y color negro en húmedo (10YR 2/1); la segunda, de 35-95 cm, es de estructura granular fina y color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo (10YR 3/2). Otras propiedades físicas son: capacidad de campo (CC) 33,1%(hbss), punto de marchitez permanente (PMP) 16,7%(hbss) y densidad aparente 1,16 g cm⁻³. Éstas últimas no presentaron variaciones hasta los 60 cm de profundidad evaluados.

Plantación. La unidad experimental estuvo formada por 9 hileras de 5 árboles cada una, y cada repetición por 5 árboles. El marco de plantación fue 5 metros entre hilera y 3,5 metros sobre hilera en camellón de 0,5 m de alto por 1 m de ancho aproximadamente.

Patrón y variedad. El cultivar correspondió a Bing. El

árbol es vigoroso, de buena productividad y susceptible a cáncer bacterial (Claverie, 1997). El patrón utilizado fue Pontaleb, que destaca por su buena compatibilidad, muy buen sistema de anclaje, sistema radicular muy poderoso, pero sensible a asfixia radicular (Edin et al., 1997).

Manejo agronómico. Fecha de plantación 23 de septiembre 2002. Fertilización base a la plantación con superfosfato triple (100 g pl^{-1}) y sulpomag (200 g pl^{-1}). Durante la temporada se fertilizó con 90 g de nitrógeno por árbol a la forma de salitre sódico, parcializado en 9 oportunidades. El control de malezas se realizó periódicamente en la base del árbol en forma manual y entre hilera con glifosato (Moviagro), en dosis de $2,5 \text{ L ha}^{-1}$.

Riego. En el lugar del ensayo se instaló un sistema de riego por goteo con un lateral por hilera y dos goteros, de 4 L ha^{-1} , por planta, impulsado por una bomba marca Pedrollo, de 0,5 HP. Previo a la aplicación de los tratamientos se determinó el coeficiente de uniformidad que resultó ser de 95%, lo que indicó que todas las plantas recibían la misma dosis de riego.

Diseño experimental. El diseño utilizado correspondió a completamente al azar con tres repeticiones. El factor en estudio fue la frecuencia de riego con tres tratamientos.

Tratamientos. Fueron los siguientes:

Tratamiento (T1). Reposición de la evapotranspiración del día anterior.

Tratamiento (T3). Reposición de la evapotranspiración acumulada de 3 días.

Tratamiento (T5). Reposición de la evapotranspiración acumulada de 5 días.

Evaluaciones y Mediciones

1) Estado hídrico del suelo.

Se utilizó un TDR (Reflectometría de dominio temporal), para monitorear, cada 7 días, el nivel de humedad del suelo en las estratas 0-15, 15-30 y 30-45 cm, a través de tubos de acceso de PVC. Se confeccionó una curva de calibración (Anexo 1) para transformar el valor medido en contenido de humedad base suelo seco (hbss) o gravimétrico. La calibración se realizó tomando muestras de suelo, que fueron llevadas a horno por 48 horas a 105 °C, la que se correlacionó con medidas obtenidas con TDR (Ley, 1994).

2) Estado hídrico de la plantas.

Se midió la resistencia difusiva ($s\text{ cm}^{-1}$), que es la resistencia que opone la hoja a la pérdida de vapor de agua a través de los estomas y, en menor medida, por la cutícula (Kramer y Duke, 1969), mediante un porómetro de difusión

Delta AP. Para esto se eligió un árbol por repetición y se evaluó una hoja sana ubicada en el tercio superior expuesta al sol, con orientación oriente o poniente. Estas lecturas se efectuaron a las: 07:00, 09:00, 14:00, 16:00 y 19:00 horas y fueron realizadas cada 15 días durante toda la temporada.

3) Crecimiento vegetativo.

Cada 15 días se midieron los siguientes parámetros en el total de los árboles del ensayo:

- a) Diámetro del tronco (mm), a 10 cm sobre la zona del injerto, con un pie de metro.
- b) Largo del brote (cm), con huincha métrica flexible de mano.
- c) Área foliar promedio de las plantas (cm²). Se dibujaron 3 hojas por árbol, se recortaron y se midieron a través del medidor de área foliar, modelo LI-3000. A partir de estos datos se obtuvo el área foliar del árbol y del tratamiento.
- d) Materia seca (g). Al término de la temporada de riego se evaluó una planta representativa por repetición, la cual se dividió en cuatro partes; raíces, portainjerto, desarrollo de la temporada y hojas. Las muestras fueron secadas a horno por 72 horas a 105°C.

4) Análisis estadístico. Para medir la diferencia entre los tratamientos se utilizó el programa computacional SAS (Sistema para análisis estadísticos), y el test de Tukey con un 95% de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Agua aplicada en la temporada.

La evapotranspiración se calculó de acuerdo a la fórmula:

$ET_c = E_b * K_b * K_c * A$, donde ET_c = evapotranspiración del cultivo, E_b = evaporación de bandeja, K_b = Coeficiente de bandeja (0,8), K_c = coeficiente de cultivo y A = porcentaje del K_c a reponer. El valor A fue asumido puesto que no existe K_c para Cerezos de primer año, y osciló entre 15% y 30% de K_c .

El riego comenzó el 23 de noviembre 2002 y finalizó el 23 marzo 2003. El comienzo tardío del riego se explica por las precipitaciones de primavera (Anexo 2). El volumen de agua aplicado en la temporada fue de $192 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ para todos los tratamientos, con un promedio por riego de $1,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ para T1, $4,8 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ para T3 y $8,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ para T5 (Cuadro 1).

Análisis del estado hídrico del suelo.

Los valores de humedad (%hbss) promedio por estratas en la temporada se encuentran en el Cuadro 2. Los contenidos de

humedad de T1 fueron disminuyendo de acuerdo a la profundidad, logrando un mayor contenido en la primera estrata con 29,1%. En cambio, T3 y T5 mostraron un aumento de la humedad en profundidad, con valores máximos de 30,7% para T3 y 31,5% para T5, ambos medidos en la tercera estrata. Los valores menores, para T1, se encontraron en la tercera estrata con valores de 24,1%. Esto último puede ser explicado considerando que, el volumen de agua aplicado no permitió que el frente húmedo se distribuyera a mayor profundidad. Para T3 y T5, éste valor menor se concentró en la primera estratas, siendo de 26,9% para T3 y 25,8% para T5. Este hecho se explicaría por el mayor volumen de agua aplicado por riego a estos dos tratamientos, lo que permitiría que se distribuya a mayor profundidad, y/o por la mayor extracción, por parte de planta, en los primeros 30 cm (Holzapfel et al., 2001). Una forma gráfica de describir la distribución de la humedad en el suelo se presenta en la Figura 1, donde se aprecian las variaciones por estratas para los tres tratamientos. Se observa que la planta nunca estuvo sometida a estrés hídrico, ya que los valores de humedad estuvieron sobre el 55% del agua aprovechable.

Bulbo húmedo. Se estableció un valor umbral, equivalente al

35% del agua aprovechable, para determinar el porcentaje del área del bulbo húmedo con una condición de humedad adecuada para el desarrollo del cultivo. Los valores se pueden apreciar en la Figura 2, donde T5 presenta el mayor tamaño del bulbo ($1,13 \text{ m}^2$), con 90 cm de profundidad y 123 cm de ancho, luego T3 ($0,77 \text{ m}^2$), con 108 cm de ancho y 73 cm de profundidad y por último T1 ($0,40 \text{ m}^2$), con 80 cm de ancho y una profundidad de 45 cm. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Sellés et al. (2003) y Holzapfel et al. (1991) quienes, en estudios realizados en vides y almendros respectivamente, encontraron que a menores frecuencias y mayores volúmenes de agua por riego generan un aumento del tamaño del bulbo húmedo.

Estado hídrico de la planta.

Los resultados para la temporada se aprecian en la Figura 3. Los valores más altos de resistencia difusiva se encuentran a las 19:00 horas, con cifras de $3,2 \text{ s cm}^{-1}$ para T1; $2,9 \text{ s cm}^{-1}$ para T3 y $2,8 \text{ s cm}^{-1}$ para T5. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Punthakey et al., (1984) y Dinamarca (2001), quienes encontraron valores más altos de resistencia difusiva en el atardecer, es decir, durante el cierre estomático. Este parámetro presentó valores distintos en los diferentes meses de riego,

lo que indica que la planta retiene un poco más el agua en los meses de diciembre y enero, en comparación con los meses febrero y marzo (Figura 4 a-d). Esto se puede explicar, considerando que la demanda evaporativa de la atmósfera es mayor en los dos primeros meses que en los finales. Los resultados concuerdan con los obtenidos por Dinamarca (2001) en naranjos, quien encontró un aumento de la resistencia difusiva en los primeros meses de riego. Si bien existen diferencias entre los valores, estos no son altos en ninguno de los tratamientos. Holzappel et al. (2001), trabajando en naranjos, y Millar (2003) en arándanos, evaluaron distintos niveles de agua y encontraron valores de resistencia difusiva entre 4 y 5 s cm^{-1} para plantas con un adecuado contenido de agua.

Crecimiento vegetativo.

Diámetro del tronco. Este parámetro no presentó diferencias significativas entre los tratamientos ($P \leq 0,05$). El diámetro del tronco fue muy similar para las diferentes frecuencias de riego, con 9 mm en T1, 8,3 mm en T3 y 8,8 mm en T5 (Cuadro 3).

Largo del brote. No existieron diferencias significativas, sin embargo, T1 presentó valores superiores con 94,9 cm, seguido por T5 con 94,3 cm y por último T3 con 93,5 cm

(Cuadro 3).

Área foliar. Para este parámetro no existieron diferencias significativas (Cuadro 3). La tendencia, en este caso, es similar a la de largo de brote y diámetro del tronco, favoreciendo a T1 con 5187,6 cm², luego le sigue T5 con 5048,4 cm² y por último T3 con 5031,1 cm². La evolución del área foliar se presenta en el Figura 5. Se aprecia que ésta fue aumentando hasta el comienzo de marzo, desde cuya fecha tendió a ser constante, con un mayor crecimiento durante febrero.

Materia seca total. Los resultados de este parámetro se presentan en el Cuadro 3. Aquí se observa que no existieron diferencias entre los tratamientos. T1 presentó el valor mayor con 363,1 g, luego T3 y T5 con 336,9 g cada uno.

Peso seco raíces. El peso de raíces no mostró diferencias significativas. T3 presentó el mayor peso con 137,6 g, luego T5 con 130,5 g y por último T1 con 93,5 g (Cuadro 3).

Porcentaje de raíces. El porcentaje de raíces se expresó como relación entre peso seco raíces y peso seco total del árbol cosechado. Los resultados de este parámetro se presentan en el Cuadro 3. En él se observa la existencia de diferencias ($P \leq 0,05$) entre T3 y T1 y entre T5 y T1. Los valores encontrados fueron; 25,8% para T1, 40,8% para

T3 y 38,7% para T5. Este es un resultado relevante, ya que, según Sierra (2003) el porcentaje de raíces de un árbol es considerado aceptable si está sobre un 20 a 25% de la materia seca total.

En resumen, respecto de los parámetros vegetativos se puede establecer que el diámetro del tronco, largo del brote y área foliar, no presentaron diferencias significativas. Sin embargo, T1 presentó valores superiores a los otros tratamientos. Estos resultados pueden ser explicados considerando que las raíces de los árboles de T3 y T5 tuvieron un mayor desarrollo, producto de un bulbo de mayor volumen, que favoreció la aireación y expansión del sistema radicular en desmedro del crecimiento aéreo del árbol. Estos resultados concuerdan con lo afirmado por Gil (2000), quien plantea que un aumento de la proporción de raíces con respecto a la parte aérea se traduce en una reducción del crecimiento de hojas y brotes de la temporada.

CONCLUSIONES

Para las condiciones del ensayo y para Cerezo de primera hoja se puede concluir que:

- En condiciones de suelos de texturas finas, con alta capacidad de retención de humedad, la aplicación de agua

mediante riego por goteo, con menor frecuencia y mayores volúmenes de agua por riego generan bulbos de mojamiento de mayores dimensiones.

- Frecuencias de riego menores no afectan los parámetros vegetativos excepto para el desarrollo radicular porcentual.

- En suelos con alta capacidad de retención de humedad se pueden utilizar frecuencia de riego de 3 ó 5 días con buenos resultados.

LITERATURA CITADA

- 1.-Campos M., A. 2002. Chile y el mercado internacional de cerezas. En: Seminario cultivo del cerezo en la zona centro norte de Chile. 27-28 nov, Universidad Católica de Valparaíso, Fac. Agron. Valparaíso, Chile.
- 2.-Carrasco P., P. 1998. Descripciones de suelos, VIII región. Universidad de Concepción, Fac. Agron. Depart. Suelo, Chillán, Chile.
- 3.-Claverie, J. 1997. Portainjertos y métodos de conducción desarrollados en Francia, para el Cerezo. En: Seminario internacional actualidad mundial en el cultivo del Cerezo, 2-3 octubre, Universidad de Concepción, Fac. Agron. Chillán, Chile.
- 4.-Del Pozo, A., P. Del Canto S. 1999. Áreas agroclimáticas y sistemas productivos en la VII y VIII regiones. Serie Quilamapu N° 113. INIA, Quilamapu. Chillán, Chile.
- 5.-Dinamarca I., O. 2001. Efecto del volumen de agua aplicado y fertilización sobre la producción de

- naranjos (*Citrus sinensis*) CV. Thompson de quince años. Memoria de título, Ing. Agron. Univ. Concepción, Fac. Agron. Chillán, Chile.
- 6.-Edin, M., J.Lichou, et R. Saunier. 1997. Cerise, les variétés et leur conduite. Centre technique interprofessionnel des fruit et légumes. Bordeaux, Francia.
- 7.-Ferreira E., R. 2000. Riego en cerezo, requerimientos hídricos, sistema de riego y control de heladas. En: 1^{er} Simposio internacional del cultivo del cerezo en la patagonia occidental, 3 - 5 oct INIA Tamei Aike Coyhaique, Chile.
- 8.-Gil S., G. 2000. La producción de Fruta, fruta de climas templados y subtropicales y uva de vino. Fac. de Agron. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- 9.-Holzapfel, E.A., E. Federes, A. Valenzuela. 1991. Patterns of soil water distribution and uptake by young almond trees under drill irrigation. *Agro-Ciencia*. 7(1):39 - 46.
- 10.-Holzapfel, E.A., C. López, J.P. Joublan y R. Matta. 2001. Efecto del agua y fertirrigación en el desarrollo y producción de naranjos cv. Thompson navel. *Agric. Téc. (Chile)* 61(1): 51-60.
- 11.-Kramer, P. J., J. Duke. 1969. *Plant & soil water relationships: A modern synthesis*. McGraw-Hill. New York, U.S.A.
- 12.-Ley. T. W. 1994. Soil water monitoring and measurement. pp 51-64. In: K. M. Williams (Ed.) *Tree fruit Irrigation. Good Fruit Grower*. Washington, U.S.A.
- 13.-López, J.R, J.M. Hernández, A. Pérez y J.F. González. 1997. Frecuencia de aplicación. Riego a

pulsos. pp 179-182. En: Riego localizado (2ª.ed.) Mundiprensa. Madrid, España.

- 14.-Maldonado I., I. 2003. Demanda de agua de los cultivos y programación de riego. En: Curso de riego para extensionistas de la zona de influencia del canal Laja-Diguillín. 13-14 Marzo. Universidad de Concepción, Fac. Agron. Chillán, Chile.
- 15.-ODEPA (Chile). 2003. Estadísticas macrosectoriales y productivas. (En línea) www.odepa.gob.cl. (consulta 10-06-2003)
- 16.-Millar A., A. 2003. Riego en el cultivo de Arándanos. En: Curso de actualización producción moderna de arándanos, 5 de junio, Colegio de Ingenieros Agrónomos. Chillán, Chile.
- 17.-Punthakey. J.F., M.J. McFarland and J.W. Worthigton. 1984. Stomatal responses to leaf water potentials of drip irrigated peach (*Prunus persica*). *Transac. ASAE*. 27(5):1442-1450.
- 18.-Selles V., G. Ferreira, R. Ahumada, B. Valenzuela y R. Bravo. 2003. Manejo de riego por goteo en uva de mesa (*Vitis vinífera* L.). *Chile Riego*, (13):44-48.
- 19.-Sierra B., C. 2003. Antecedentes generales de factores críticos para el crecimiento aéreo y radicular de la vid. Micronutrientes y dinámica de los nutrientes solubles. En: Curso "Diagnostico de la fertilidad, fertirrigación y nutrición de plantas con énfasis en vides, en suelos de zonas áridas", 26,27 y 28 mayo. INIA, Intihuasi. La Serena, Chile.
- 20.-Valenzuela M., L. 1998. El cultivo del cerezo en Chile; aspectos técnicos. *Revista frutícola*, 19(2):55 - 69.

CUADRO 1. Numero de riegos y cantidad de agua aplicada en cada tratamiento.

Tratamiento	Nº de riegos	Vol. agua aplicado en cada riego ($m^3 ha^{-1}$)	Vol. agua aplicado en la temporada ($m^3 ha^{-1}$)
T1	120	1,6	192
T3	40	4,8	192
T5	24	8,0	192

CUADRO 2. Contenido referencial de humedad (%hbss). Cada valor es un promedio de 18 mediciones.

Tratamiento	0-15 cm (%)	15-30 cm (%)	30-45 cm (%)
T1	29,1	25,8	24,1
T3	26,9	28,8	30,7
T5	25,8	28,6	31,5

CUADRO 3. Parámetros de la planta medidos durante la temporada de riego. Cada valor es un promedio de tres repeticiones.

Parámetro	T1	T3	T5
Diámetro del tronco (cm)	9,0 a	8,3 a	8,8 a
Largo brote (cm)	94,9 a	93,5 a	94,3 a
Área foliar (cm ²)	5187,6 a	5031,1 a	5048,4 a
Materia verde (g)	645,5 a	692,1 a	616,1 a
Materia Seca total (g)	363,1 a	336,9 a	336,9 a
Peso Raíces (g ms)	93,5 a	137,6 a	130,5 a
Porcentaje de raíces (%)	25,8 b	40,8 a	38,7 a

Letras iguales en una misma fila indican que no existen diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

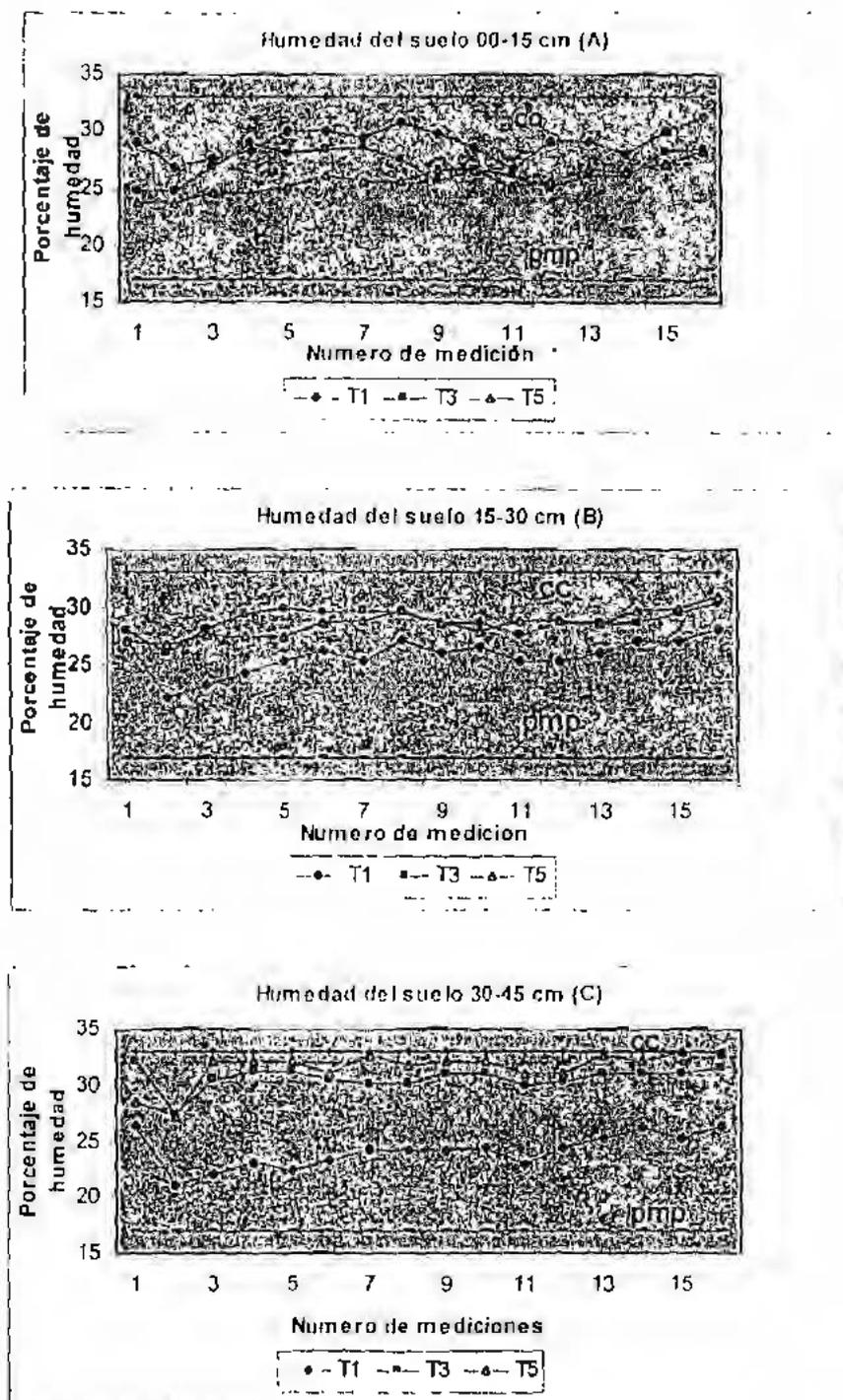


FIGURA 1. Contenido de humedad referencial del suelo (%), para los tres tratamientos y 3 profundidades, de 0-15 (A), 15-30 (B) y 30-15 (C) cm, respectivamente en cerezos cv. Bing sometido a tres frecuencias de riego por goteo.

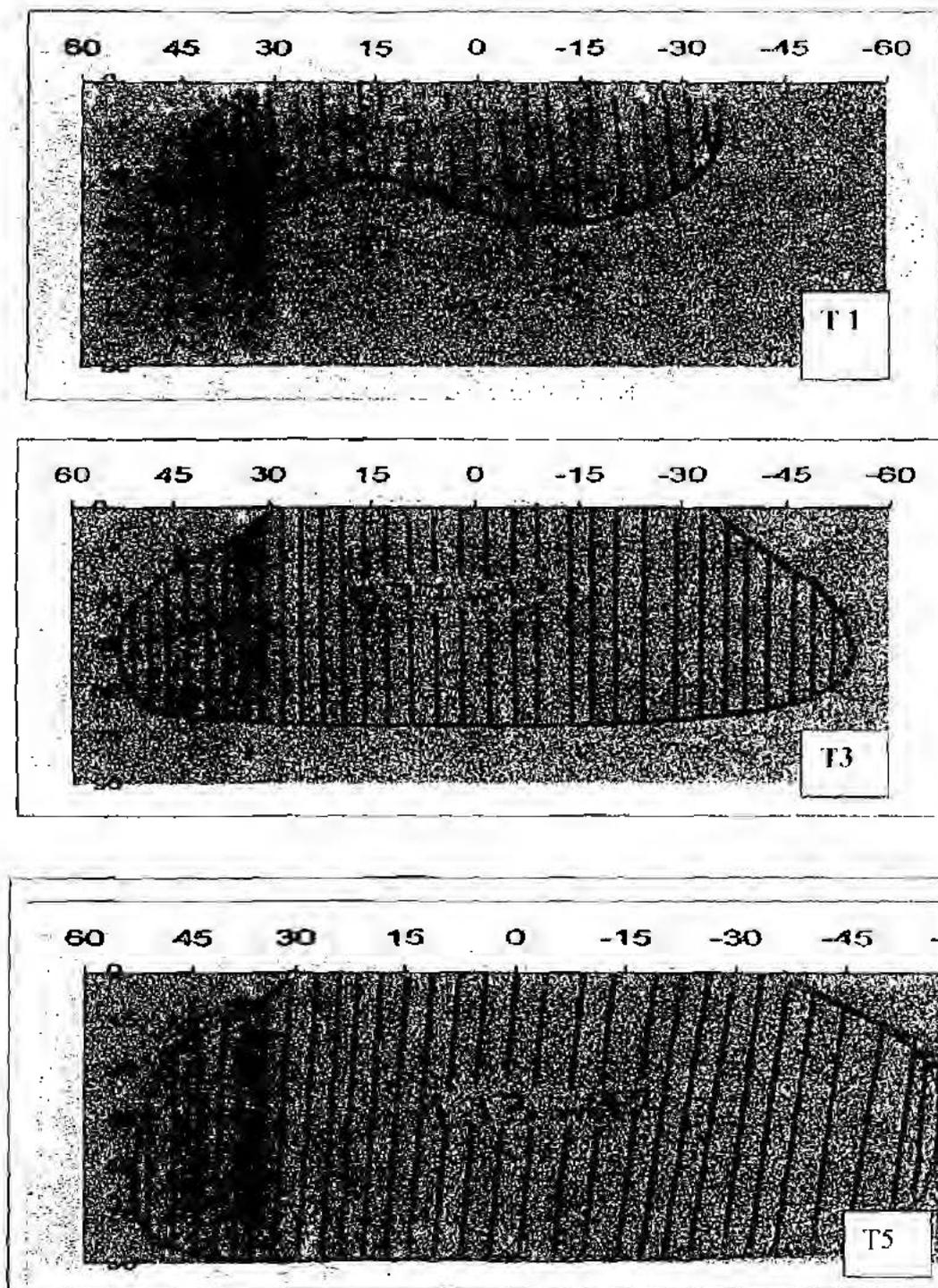


FIGURA 2. Descripción y dimensión del bulbo húmedo, para T1, T3 y T5 respectivamente. Perfil paralelo a la línea de goteo.

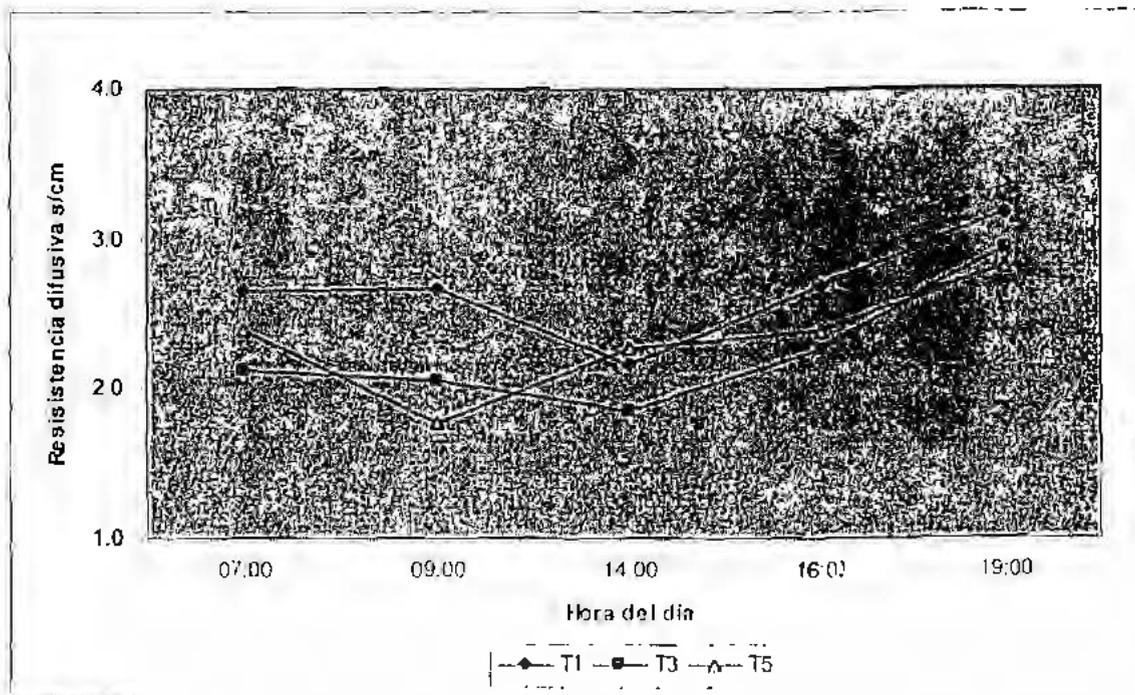
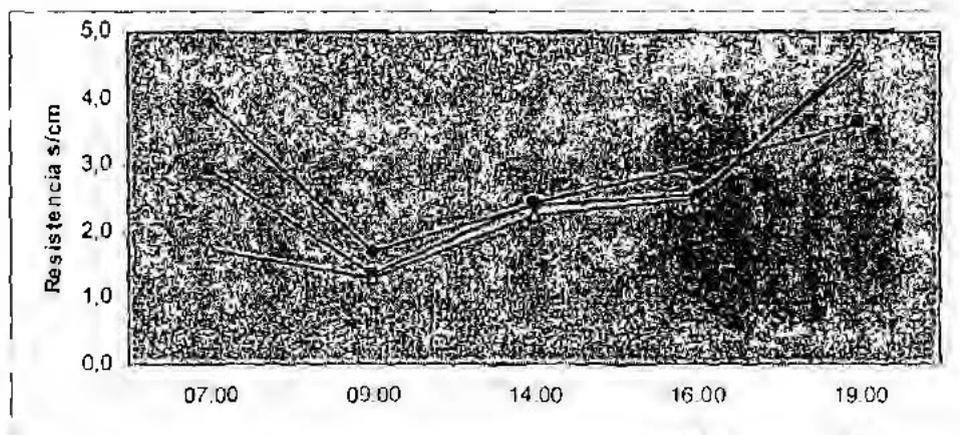
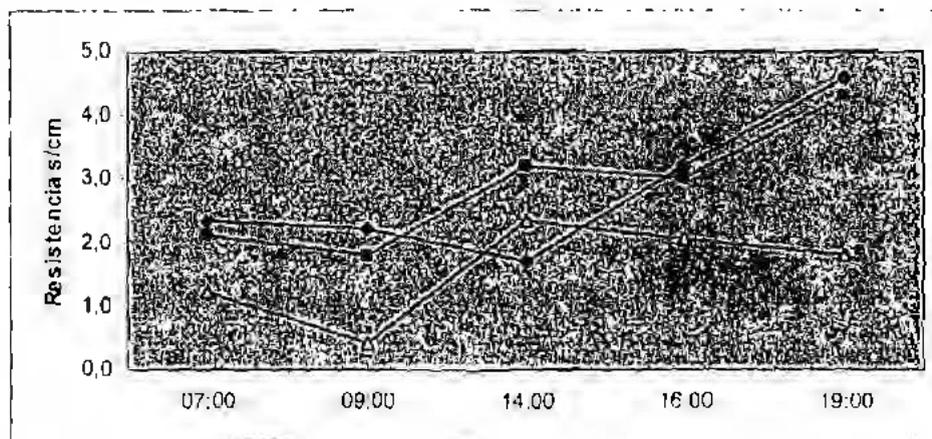


FIGURA 3. Resistencia difusiva ($s\ cm^{-2}$), durante la temporada de riego en cerezos cv. Bing de un año de edad, sometido a diferentes frecuencias de riego por goteo. Cada valor es un promedio de 8 mediciones.

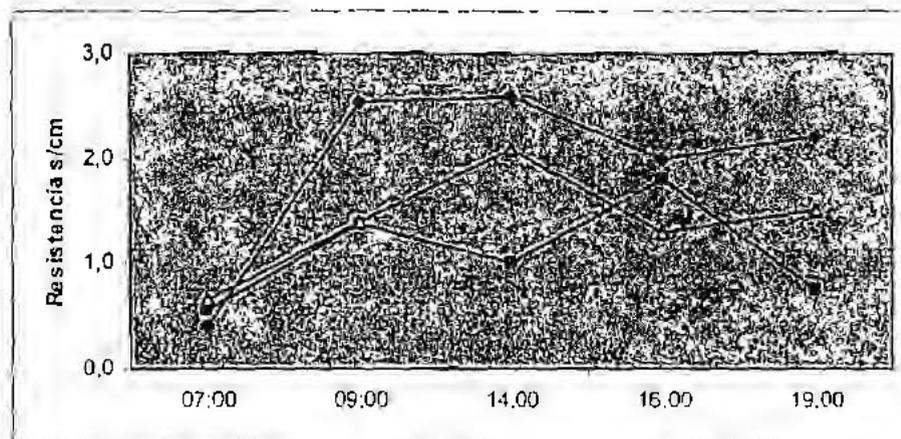


4 a) Resistencia difusiva 18- Diciembre

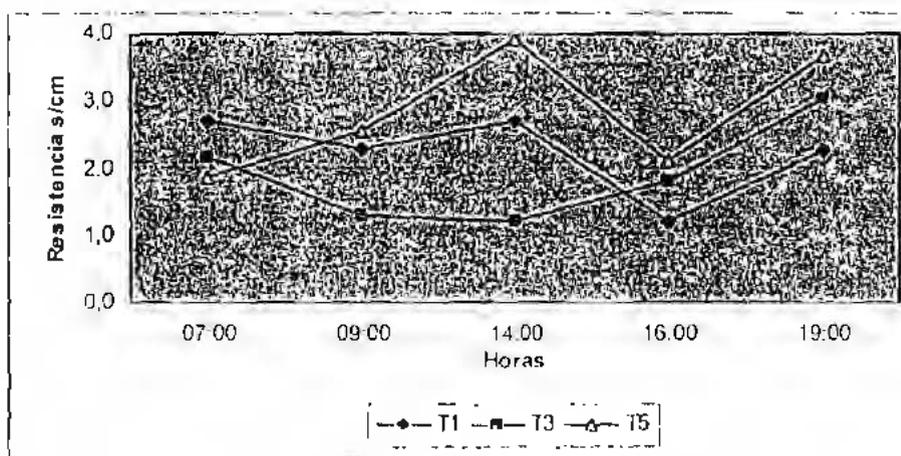


4 b) Resistencia difusiva 15- Enero

FIGURA 4. Resistencia difusiva ($s\ cm^{-1}$) para cuatro periodos durante la temporada de riego en cerezos cv. Bing de 1 año de edad, sometido a diferentes frecuencias de riego por goteo.



4 c) Resistencia difusiva 14- Febrero



4 d) Resistencia difusiva 21- marzo

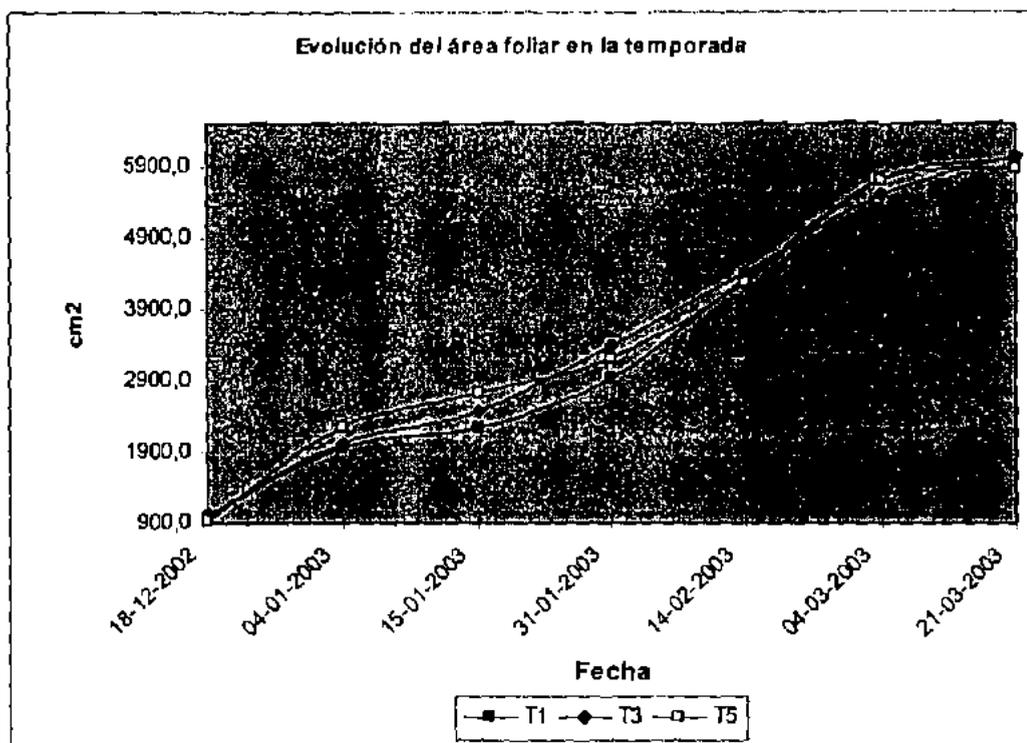
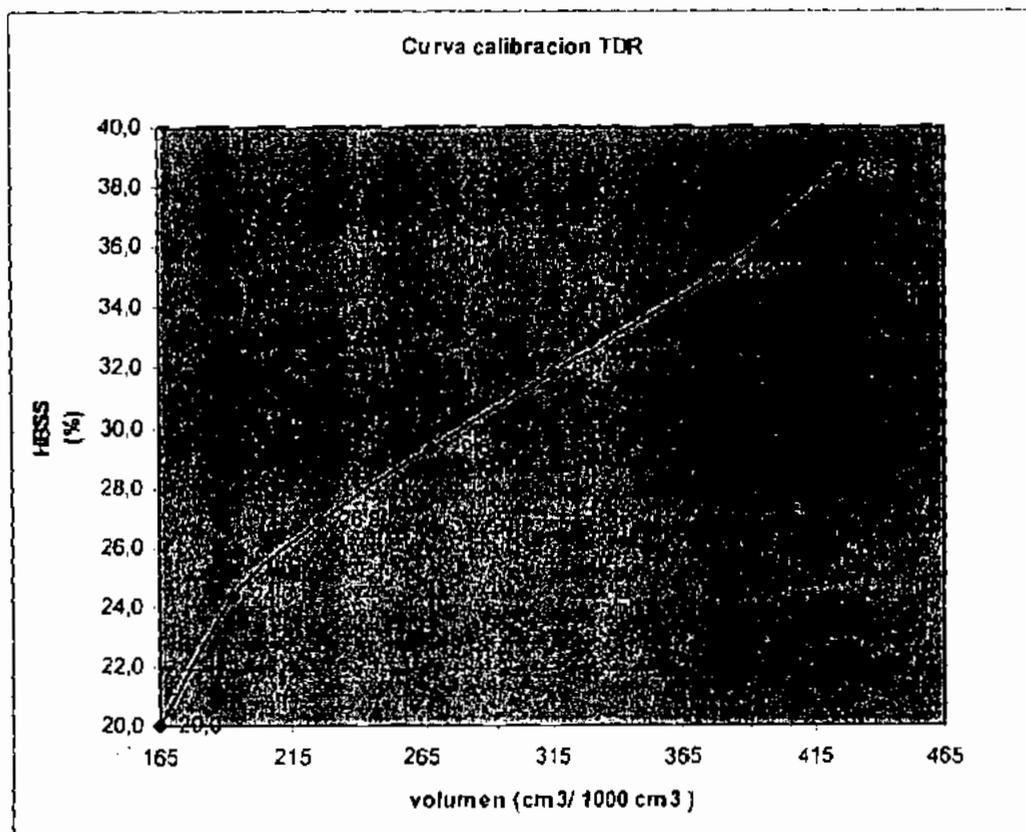


FIGURA 5. Evolución del área foliar de cerezos Bing sometidos a diferentes frecuencias de reposición de agua en la temporada de crecimiento, para los tres tratamientos.

Anexo 1. Curva de calibración del TDR, para el suelo Diguillin, hasta los 45 cm de profundidad.



Anexo 2. Precipitación y evaporación de bandeja. Fte:
Estación Agrometeorológica U. de Concepción, Campus Chillán.

