



Adaptación y manejo del nogal en el Sur de Chile

Nogal (*Juglans regia*)

Jean Paul JOUBLAN

- **El Nogal es una alternativa?**

- **Que Variedades?**

- **Manejo?**



Requerimientos del Nogal

Nogal (*Juglans regia*)

Jean Paul JOUBLAN

- La sumatoria térmica es importante para obtener una buena madurez y sobre todo un buen sellado de las suturas de la cáscara de la nuez

- Las lluvias primaverales o condiciones de alta humedad provocan algunos problemas fitosanitarios como el caso de “Peste Negra”

- En general variedades originarias de países fríos (Europa de Esta, Manchuria) son de períodos de dormancia muy elevados o más prolongados - Brotan más tarde.

- Variedades Californianas o de Europa de Sur poseen períodos de dormancia más cortos

- Variedades Californianas o de Europa de Sur se adaptan a condiciones de la VIII y parte de la IX región
- Variedades como Fernor, Fernette, Ronde de Montignac y otras de origen francés lograrían desarrollarse en buena forma bajo las condiciones de la IX región y eventualmente más al sur.



Suelo

- El nogal es muy exigente en suelo especialmente en términos de la textura y estructura, sin problemas de drenaje.
- El pH ideal se encuentra entre 6,5 y 7,5.





Variedades de Nogal para el Sur de Chile

Nogal (*Juglans regia*)

Jean Paul JOUBLAN

INTRODUCCION

El éxito de un huerto de nogales comienza con plantas adecuadas.

En la actualidad sólo se debe plantar árboles injertados, para tener una rentabilidad aceptable del nocal. Más aún es necesario analizar la variedad y los polinizantes que se requieren para la nueva plantación.

VARIEDADES

CHANDLER:

cruce de Pedro* UC 56-224,

ARBOL:

- 90% lateral
- 17 días después de Serr. Polinizante Franquette - Fernette mejor
- Vigor Moderado – semierecto (6,5 x 6,5 – 8,8 kg/arbol 5° año, 1 ton 3° Temp, 3,6 ton 4° y 5,2 ton 5°)
- Sensible Peste Negra

FRUTO:

- 90 a 100% de nuez clara 6,5g - 47 a 48%.
- Aptitud partido con máquinas.



Serr

Chandler







SERR



HARTLEY



CHANDLER

SERR:

PFA (pistillate flower abscission).

brotación muy temprana, 28 de septiembre (Estado I).

CARACTERÍSTICAS DE SU FRUTO:

- 7.8 g - 30-34 mm - 57%.
- Color muy bueno, con 70-80 % de semillas "light",

CARACTERÍSTICAS DE SU ARBOL:

- Arbol de gran tamaño, con buen vigor, incluso excesivo.



HARTLEY: (1915)

Pocos problemas de polilla (*Cydia pomonella*) y Peste negra.

Productiva pero poco precoz

CARACTERÍSTICAS DE SU FRUTO:

- 6,1 g y 46 % - 75 a 90% (light),
- Cosecha a mediados de temporada.

CARACTERÍSTICAS DE SU ARBOL:

- +17 días, 5 a 10 % de brotes laterales fructíferos
- Requiere de suelos fértiles y bien regados.
- Arbol relativamente grande - 9 a 12 m.

HOWARD

(Pedro x UC 56-224)

brotación es bastante tardía (+16 días)

CARACTERÍSTICAS DE SU FRUTO:

- **6.6 g - 49% - 90 a 95% (light)**
- **Polinizante a Cisco**
- **Su cosecha es un poco antes que Hartley**

CARACTERÍSTICAS DE SU ARBOL:

- **De tamaño pequeño a medio, semierecto**
- **Precoz y productivo para alta densidad**
- **Se debe desarrollar bajo las mejores condiciones para mantener el vigor**

VINA

(Franquette x Payne)

CARACTERÍSTICAS DE SU FRUTO:

- **Medio a grande**
- 6.3 g / .49% / 60 a 90 % Extra Light, pero tiende a oscurecerse en climas cálidos
- El sello de la nuez es bueno
- **Se ha detectado algo de PFA**

VINA

(Franquette x Payne)

CARACTERÍSTICAS DE SU ARBOL:

- Similar a Serr en forma y tamaño, pero las ramas madres son más horizontales
- Vigor moderado a bueno
- Una poda adecuada es necesaria para mantener el tamaño de la nuez y el vigor
- Es una variedad de brotación temprana a media
- 70 A 75% de los laterales productivos
- Muy alta producción



Brotación en Chillán 4° temporada (2003):

Variedad	Fecha
Serr	28 sep
Chandler	9 oct
Hartley	9 oct
Pedro	1 oct
Franquette (?)	9 oct
Tehama	28 sep
Vina	26 sep

VARIEDADES FRANCESAS

FRANQUETTE

“Noix de Grenoble”

ARBOL:

- Vigoroso, semierecto (3,5 ton/ha máximo).
- 30 ds. después de Serr polinizantes como Meylannaise y Ronde de Montignac.
- 95% terminal (5% lateral)

FRUTO:

- 5,3 gr (pequeño), forma elíptica, 47% llenado (40-45%).
- muy buen color, fácil de extraer. Adherencia en la sutura es alto.



23/01/2011

Variedades Nuevas



23/01/2011



23/01/2011

FERNOR:

(Franquette x Lara) - 1995

ARBOL

- Vigor moderado, semierecto de fructificación lateral, buena producción (4,5 a 5,5 ton) (1 sólo fruto por brote).
- + 26 a 30 ds. Serr polinizada bien Fernette y Ronde de Montignac.

FRUTO

- 10 a 12 gr la semilla, de buen sabor y muy clara, representa 42 a 47% del peso total (fácil de extraer) . Una buena soldadura
- Es poco sensible a bacteriosis y antracnosis.



variétés hors AOC

FERNOR:

Debido a su vigor medio y a su alta productividad, debe implantarse en un buen suelo con riego y considerar una poda regular.

LARA:

Semilla de Payne seleccionada por un viverista.

ARBOL:

- **De vigor medio, semi-erguido conducción en eje, fructificación en ramillas laterales. (1 ton/ha al 5º año y 4 – 5 ton/ha 8 – 9 años).**
- **+ 18 a 20 ds. Se poliniza bien con Franquette y Fernette**
- **Bastante sensible a bacteriosis en el fruto algunos años.**

FRUTO:

- **Fruto globoso, 10 a 13 g.- 45 a 51%**
- **Con una sutura fuertemente soldada. La semilla es clara pero menos que Franquette. Madura más o menos 12 días antes que Franquette**



23/01/2011

LARA:

Debido a su calibre, su bajo amargor y su madurez precoz es una buena variedad para nuez fresca. Su tamaño también la hace atractiva para la exportación en Francia de nuez con cáscara.

su precocidad y alta producción
se recomienda para huertos intensivos en zona deprimida



23/01/2011



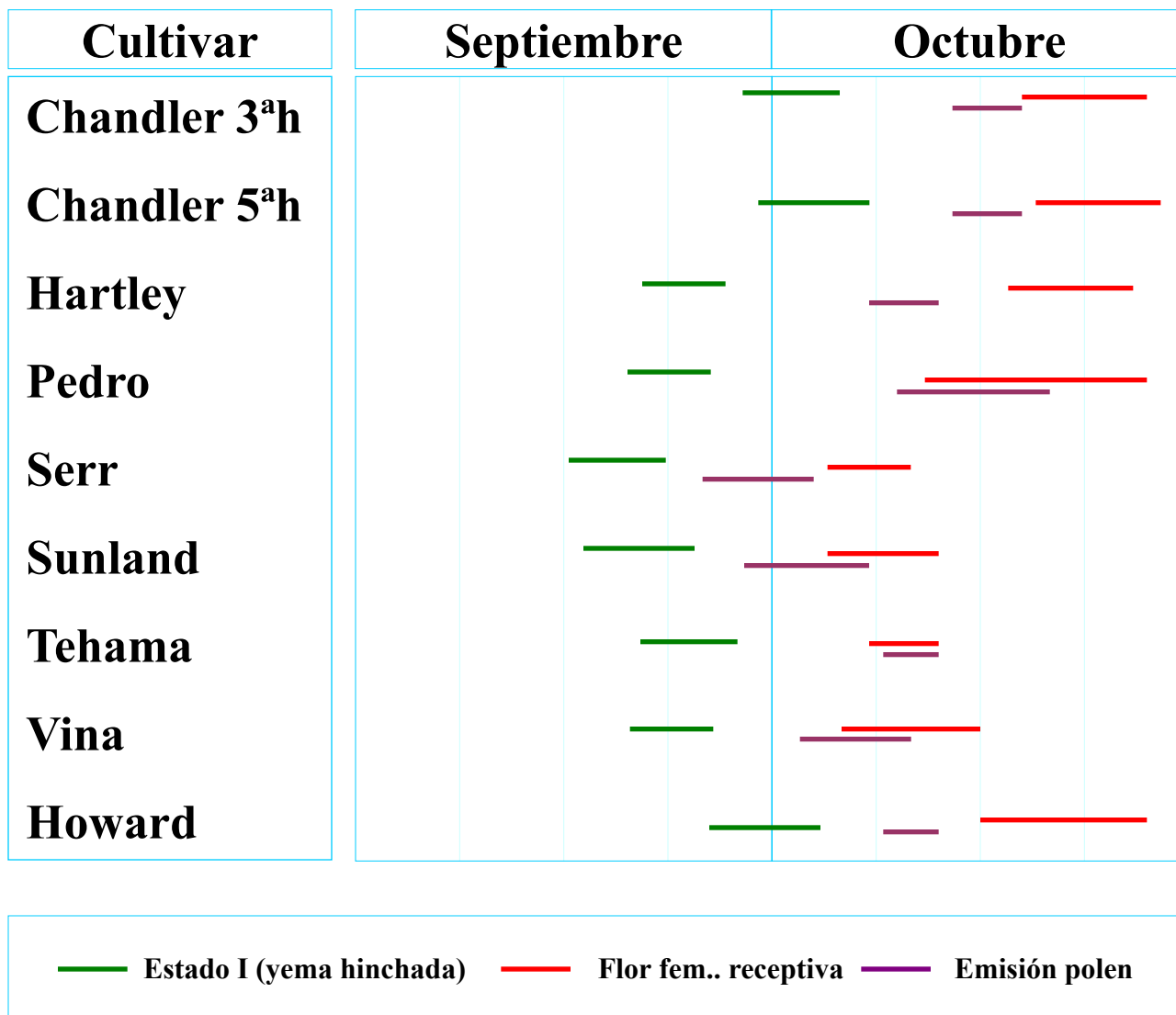
Lara

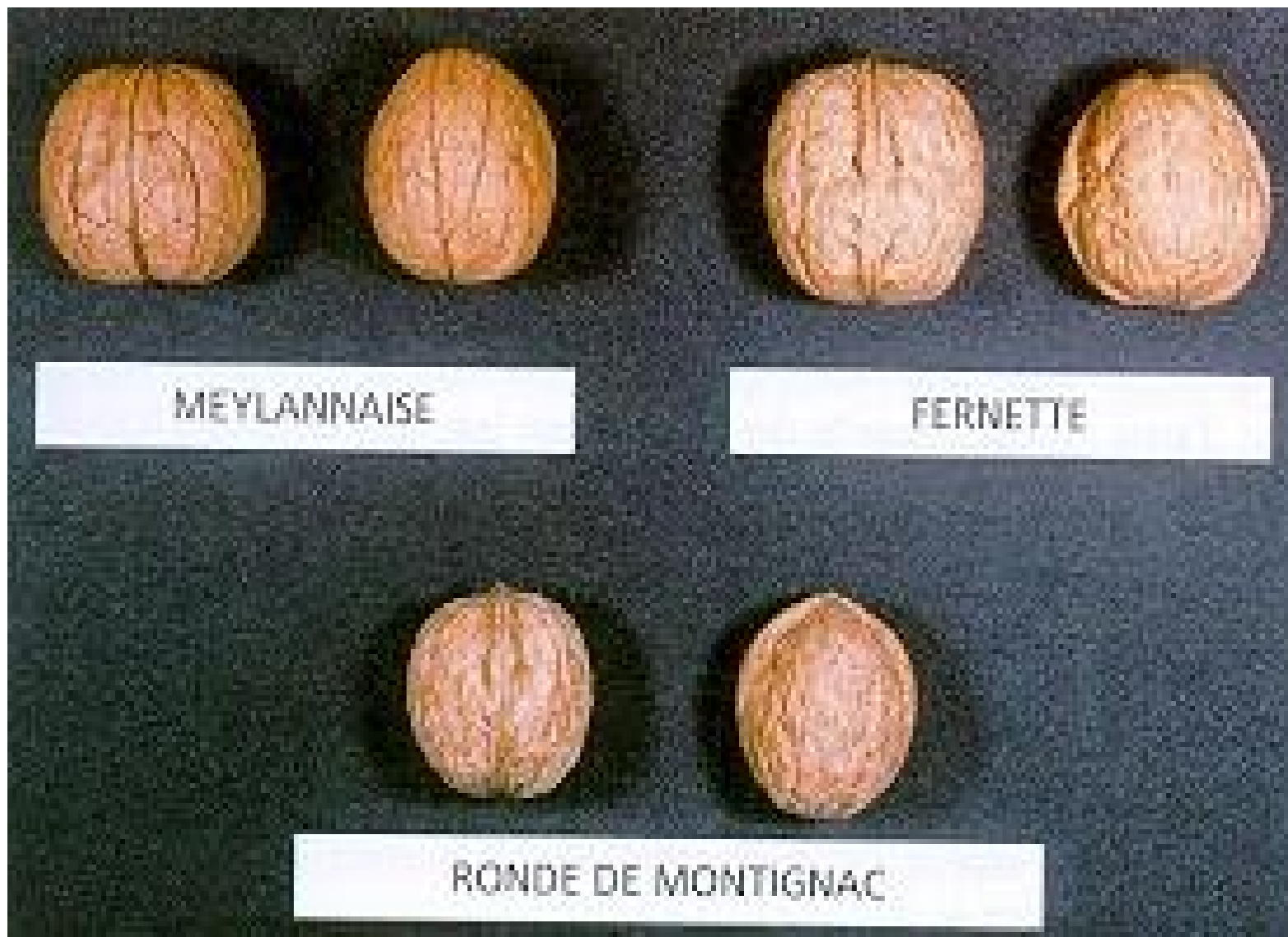
Fernette

Ferjean

Fernor

Estado fenológico jardín de variedades 3ª hoja (Chillán) y cv. Chandler 5ª hoja (Angol).





Variedades de nogal para el Sur

Variedades	Háb. de crec y vigor	Brotación días Desp. de Serr.	% Prod. en laterales	Peso Semilla	% semilla en el fruto	% semillas Light	Forma	Producción	Polinizante	Suscep t. a peste Negra	Suscept. heladas Primaverales
Serr	Vigor alto	0	55-60	7,8	57	70-80	Oval y lisa	Tempran a (5 ton)	No PFA* (Teham a)	¿Si? Toler a	++++
Sunland	Bueno	1-2	80-90	5,9	57	85	Oval y larga	Muy producti va	No -si	Si	++++
Vina	Medio (poda)	8	70-75	6.3	49	60-90	Puntud a ≈ Hartley	Alta	¿PFA	Baja	+++
Tehama	Erecto Muy bueno	10	60-65	6.0	50	70	Sello débil	Poliniza nte			+++

Variedades de nogal para el Sur

Variedades	Háb. de crec y vigor	Brotación días Desp. de Serr.	% Prod. en laterales	Peso Semilla	% semilla en el fruto	% semillas Light	Forma	Producción	Polinizante	Suscep t. a peste Negra	Suscept. heladas Primaverales
Pedro	Bajo (poda ++)	15	63	5.6	47	86	Sello bueno	Problema s con vigor	No - (Franquet te en Sur)		
Chandler	Semi- erecto Medio	15	97	6.5	49	90- 100	Oval	Productiv a (7 ton) ¿PFA?	Fernette - Franquett e	Si En fruto	++
Howard	Semi erecto Bajo a medio	16	90	6.6	49	90-95	Redo ndo Liso	Buena	Cisco		++
Hartley	Mediana mente erecto medio a alto	17	5-10	6,1	46	75-90	Algo acora zonad a	Buena	Franquett e	Baja- Sensi ble Franci a (polilla)	++
Lara	Semi erecto Medio	18 - 20	Brota ción lateral	4,7 - 6,3	42 - 47	Claro light		Buena (4 a 5 ton)	Franquett e y Fernette	Sens ible en fruto	++

Variedades de nogal para el Sur

Variedades	Háb. de crec y vigor	Brotación días Desp. de Serr.	% Prod. en laterales	Peso Semilla	% semilla en el fruto	% semillas Light	Forma	Producción	Polinizante	Suscep t. a peste Negra	Suscept. heladas Primaverales
Fernor	Erecto Medio	26 - 30	lateral	4,5 - 5,4	45 - 51	Muy light	Oval larga	Media a buena	Fernette y Ronde	Toler ante	+
Franquette	Erecto Medio a alto	26 - 30	5	4,1 - 5.3	45	Muy light	Elípica Buen sello	Baja y Tardía	Ronde de Montigna c		+
Fernette	Semi erecto medio	32	lateral		48 - 52	Media		Media	Para Chandler	poco	+
Ronde de Montignac	Semi erecto vigoroso	40	poliniz ante						Homoga ma		+
Ferjean	vigoroso o semi erguido	¿	lateral		47 a 52%			4 a 5 ton		Poco sens. S.	+

- PFA: Pistillate flower abscion. En California constituye un gran problema, sin embargo en Francia constituye una variedad tolerante al igual que en Chile

PROPAGACION IN VITRO



23/01/2011

**Medicion del tronco(cm)de Chandler sobre su propio pie versus Chandler sobre Paradox
a una altura de 60 cm (1995-1999)**

Tratamiento	1995	1996	1997	1998	1999
Chandler	38.2a	50.0a	59.8a	64.3a	68.1a
Chandler sobre Paradox	27.3b	32.7b	37.9b	41.4b	45.1b

Rendimientos en kg.de Chandler sobre su propio pie vs. Chandler/Paradox (1995-1999)

Tratamiento	1995	1996	1997	1998	1999	1995-99
Chandler	10.8a	23.4a	43.2a	29.1a	41.9a	148
Chandler sobre Paradox	4.2b	7.9b	14.2b	10.1b	19.8b	56,2



ENFERMEDADES DEL NOGAL

Peste negra

***Xanthomonas campestris* pv
juglandis**

Ennegrecimiento de los amentos

Lesiones Necróticas en inflorescencias femeninas

Manchas necróticas de bordes cloróticos

**Lesiones acuosas en nueces que se necrosan y
ennegrecen**

lesiones cancrosas en ramillas



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California

CONTROL

Aplicar con amentos recién expuestos

Inicio y 50% flores pistiladas

**Oxicloruro de cobre, Oxido cuproso, Caldo
Bordeles**

Phyton 27

Pudrición del cuello

Phytophthora cinnamomi

Escaso crecimiento, Vigor pobre

Hojas pequeñas y cloróticas

Defoliación anticipada

Presencia de canchros a nivel de cuello

Pudrición y ennegrecimiento de raíces



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



CONTROL

Terrenos con buen drenaje

Desinfección de raíces antes de plantación

Aplicación al cuello de plantas

Fosetil aluminio

Metalaxilo





Agallas del cuello

Agrobacterium tumefaciens

Presencia de tumores alrededor del cuello o raíces

Control

Plantas sanas, desinfección de raíces en streptomicina y *Agrobacterium radiobacter*



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California



Microstroma juglandis





Polilla de la Nuez

Cydia pomonella

Plaga más seria del Nogal

Daña la fruta

mariposa gris de 15-19 mm

Vuela al atardecer

Coloca huevos cerca de las
nueces

Primera Generación es en
Octubre



ARAÑITA ROJA EUROPEA

Panonychus ulmi Koch

Única especie de ácaro que causa
daños en Nogales en Chile

Se ubica en el haz de la hoja

Colocan huevos cerca de la
nervadura central de la hoja



Burrito de los frutales

Naupactus xantographus

Ataca el follaje y raíces
comprometiendo el vigor y
productividad del árbol.

Aparecen la segunda quincena de
septiembre alimentandose de
brotes tiernos

Ciclo dura 12-14 meses





Conducción en Nogal

Jean Paul JOUBLAN

Variedades de fructificación lateral

Arboles conducidos individualmente

- Eje modificado

- Eje libre

- tronco 1,80 à 2 m

- 8 x 6 a 9 x 7 m (160 à 208 arboles/ha)

Arboles conducidos en seto

- Eje libre

- Eje inclinado

- tronco $\pm$ 1,50 m

- 7 x 3,5 m à 9 x 4 m (277 à 408 arboles/ha)



Efectos de la poda:

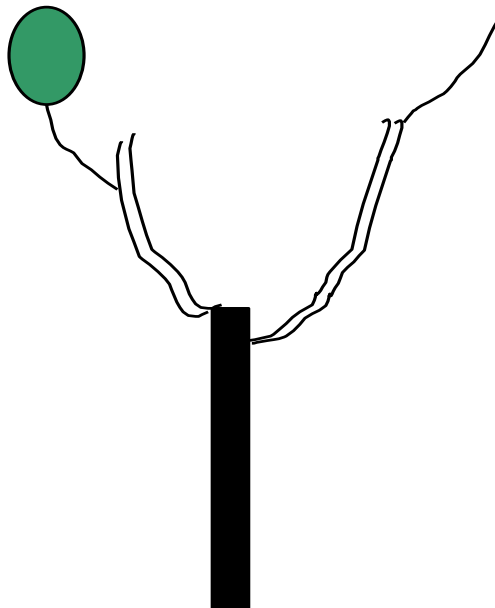
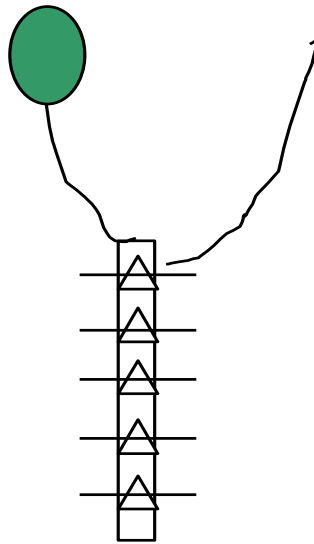
- Permite favorecer la formación de ramas principales y desarrollar brotes vigorosos en variedades de fructificación terminal
- En fructificación lateral es la manera de obtener producción en madera joven y más cerca de la estructura del árbol.
- En primavera-verano:
 - 1.-para evitar el desarrollo de ramillas a través de “**pinchar**” el ápice del brote.
 - 2.- Eliminar una rama completa, por su vigor excesivo o ubicación





Tipos de fructificación:

1.- Fructificación terminal: inducción floral en los extremos de las ramas, con una fuerte acrotonía



Finales del año n

Año n+1

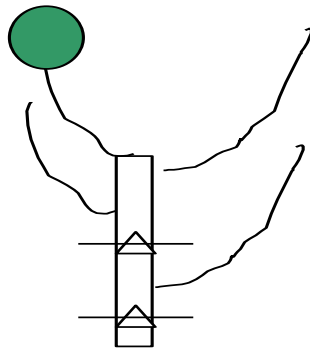
Año n+2 (fructificación periferia)

Tipos de fructificación:

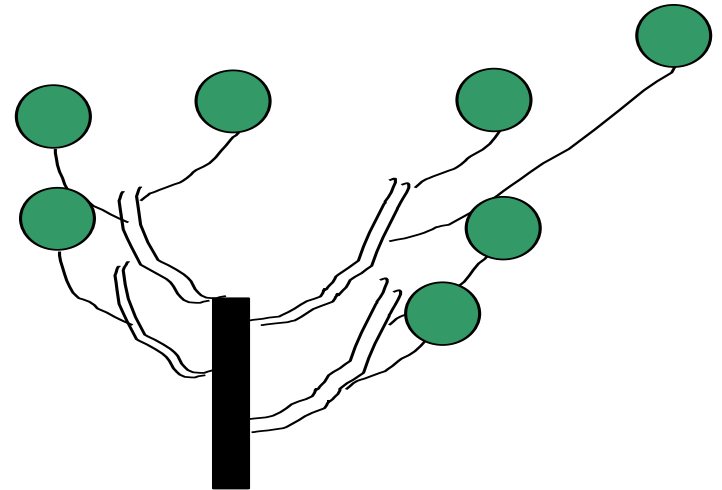
2.- Fructificación intermedia: inducción floral en los extremos de las ramas, con una débil acrotonía.



Finales del año n
(periferia)



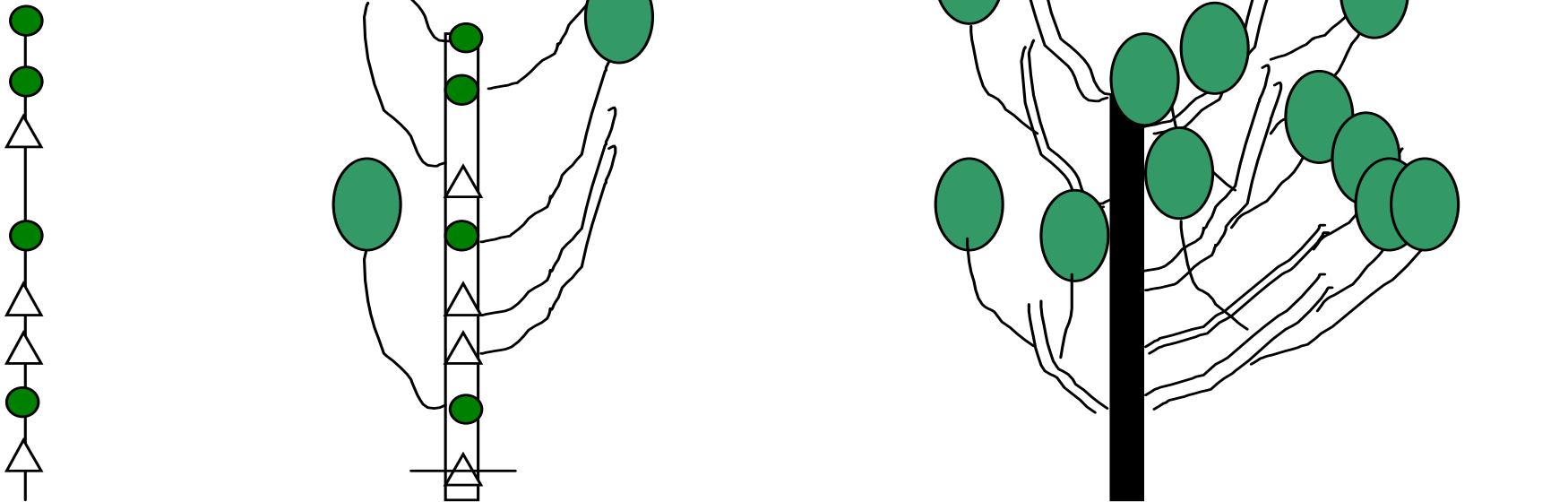
Año n+1



Año n+2 (fructificación

Tipos de fructificación:

**3.- Fructificación en brindillas laterales:
inducción floral en toda la rama, con una débil
acrotonía**



Sistemas de conducción

3.- Eje Modificado



A la plantación:
Rebaje sobre el
injerto

2° Invierno:
Rebaje a 1,8 - 2 m

3° Invierno:
Escoger 2 a 4 ramas y
podar 1,5 sobre el
1° corte.

Sistemas de conducción

3.- Eje Modificado



4° Invierno:
Poda del eje para escoger el
2° piso

5° Invierno:
Formación 3° piso

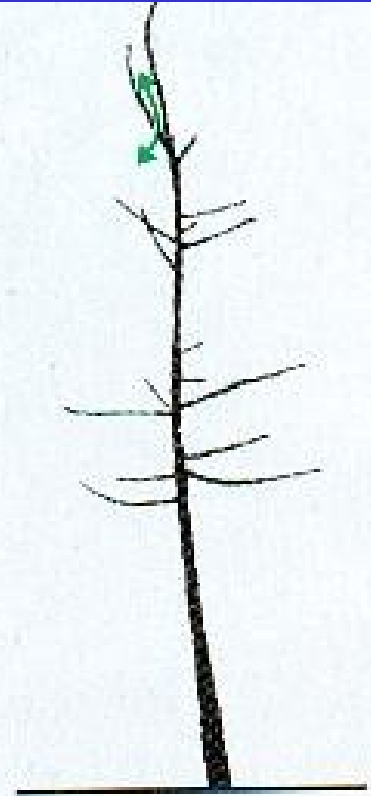
Sistemas de conducción

4.- Eje libre



A la plantación:

- ♦ Eliminar las yemas primaria de la parte media de plantas de 2 años

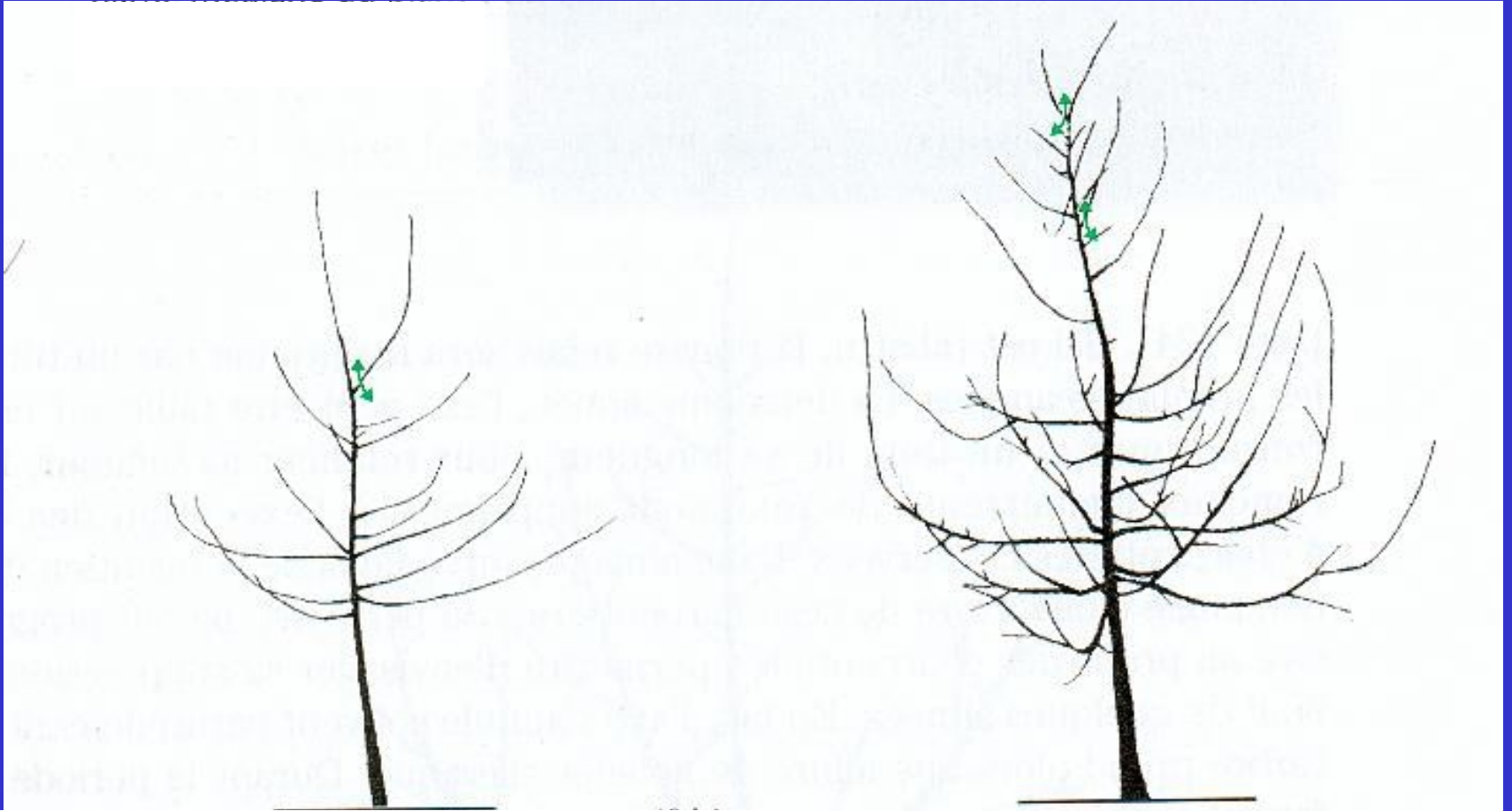


2º Invierno:

Suprimir las ramas que compitan con el eje

Sistemas de conducción

4.- Eje libre



3° Invierno:
Eliminar laterales vigorosos con
ángulos cerrados

4° Invierno:
Inicio de la eliminación de r. Lat
exceso

RESUMEN

Elección de lugar, variedad,
suelo (camellón), manejo de
suelo, fertilización (N, Zn
B) sistema de riego (riego
fertilización), conducción
(cosecha)

RIEGO EN NOGAL

Jean Paul JOUBLAN
Ing. Agrónomo.

EFEECTO DEL RIEGO

- Rendimiento y calidad
- Formación de yemas florales
- Peso y tamaño del fruto
- Relación follaje - raíces



REQUERIMIENTOS HÍDRICOS

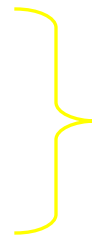
$$ET_c = E_b * 0.8 * [P + \frac{1}{2} * (1 - P)]$$

$$ET_c = E_b * K_b * K_c * P$$



Nogal

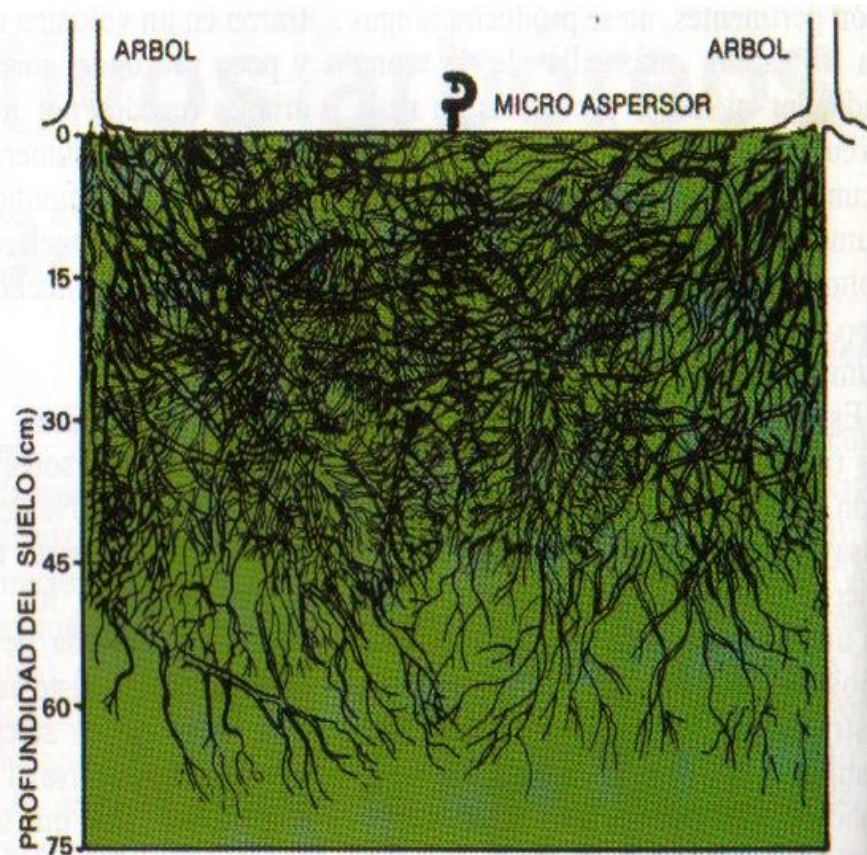
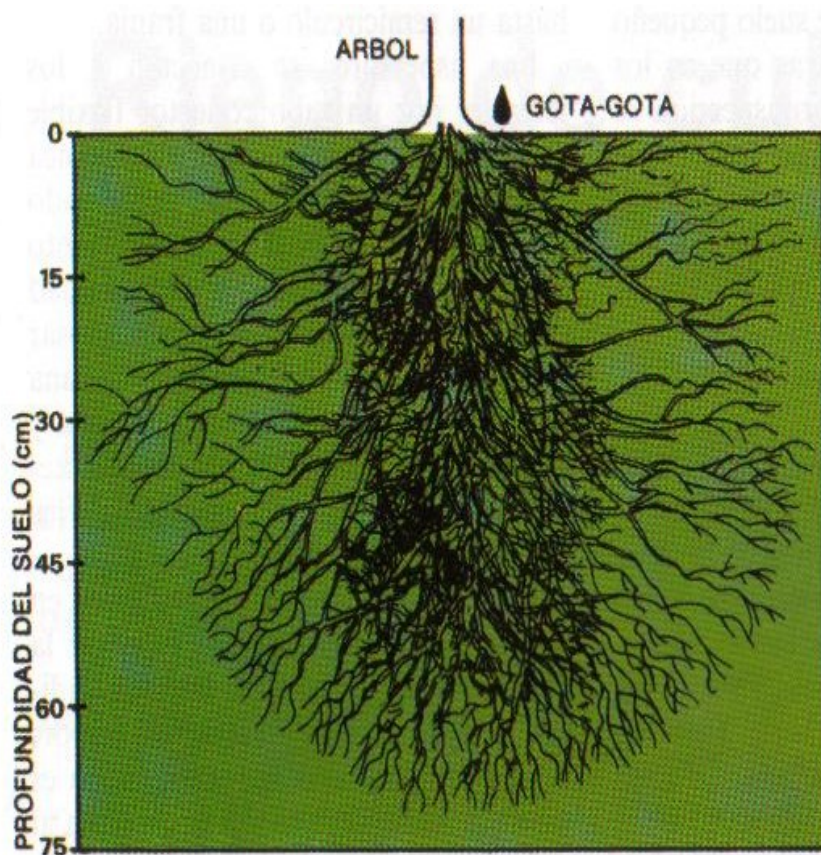
750 mm



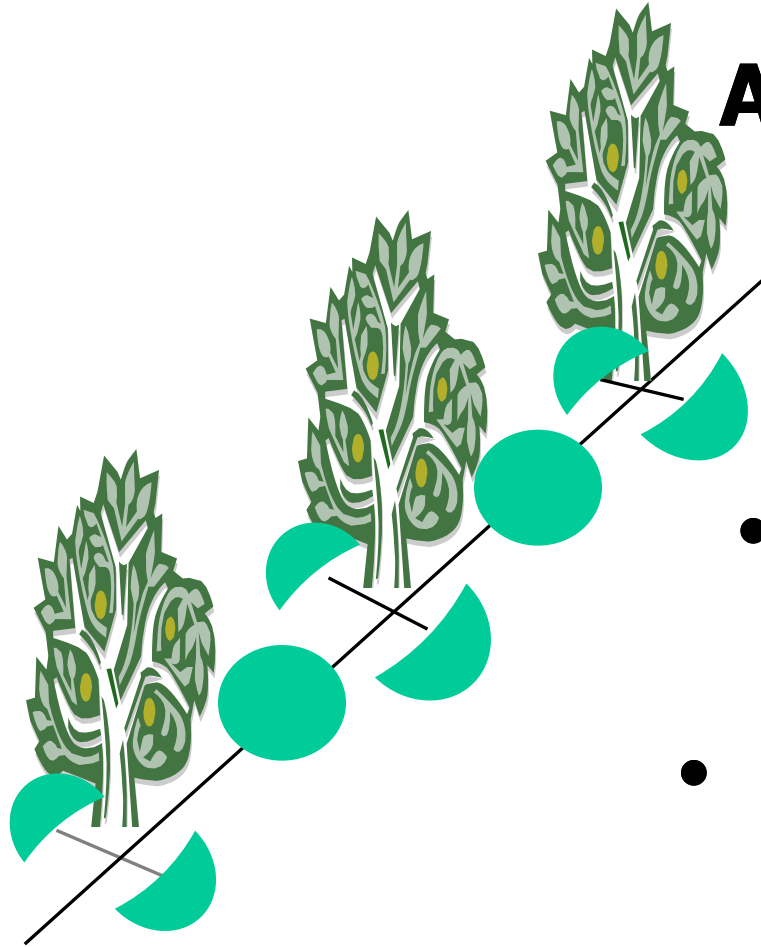
**Crecimiento fruto
y Desarrollo
Semilla**

RIEGO: Goteo / Microaspersión

Diseño de distribución de raíces de manzano regados por goteo o por microaspersión.



RIEGO MICROASPERSIÓN / MICROJET



Algunas Ventajas son:

- ***Alta eficiencia en el uso***
- ***Desarrollo Radicular***
- ***50 – 75% Area mojada.***

BASES: DE DISEÑO **NOGAL**

<i>Parámetro</i>	<i>Unidad</i>
Distancia entre hileras	8.0 m
Distancia entre plantas	6.0 m
Lateral de riego	PE 20 mm
Laterales x Hilera	1
Emisor	1 Microaspersor/ 2 Microjet
Distancia emisor	6.0 m
Lámina de riego	7.63 mm/día
Caudal del emisor	Microaspersor 55 l/hr Microjets 31 l/hr
Presión emisor	15 m.c.a
Precipitación horaria	2.44 mm/hr
Tiempo de riego	3.13 hr

CONCLUSIONES

- ***Reposición del 75% ET-.***
- ***Período crítico, fecundación a llenado de semilla.***
- ***Riego por surcos, buena alternativa.***