

## 6

## Replantación de durazneros

Antonio Weibel (\*), Gabino Reginato, Miguel Ojer, Exequiel Redondo

La renovación de los montes frutales es una necesidad en industrias consolidadas, como la del durazno de industria en Mendoza, debido al envejecimiento de las plantaciones, la existencia de montes de baja productividad y, también, por la necesidad de introducción de nuevas variedades que optimicen el calendario de cosecha. Así, el dinamismo propio de la industria lleva a recambiar y modernizar los montes frutales, estableciendo plantaciones de mayor densidad, con introducción de nuevas técnicas de poda y producción, en suelos previamente ocupados por la misma especie frutal.

Sin embargo, la replantación de montes plantea nuevos desafíos a los productores, pues es ampliamente conocido el efecto negativo que puede ocurrir al replantar con la misma especie frutal, con riesgo de enfrentar problemas de crecimiento, vigor, deficiencias nutritivas, muerte del sistema radical, retraso en la producción y pobre rendimiento, con una eventual reducción de la vida útil de la plantación, hasta el punto que puede ser inviable económicamente. A este efecto negativo, que impone el suelo a la nueva plantación, se le denomina **“problema de replantación”** o **“cansancio del suelo”**, y ha sido ampliamente descrito para otras áreas frutícolas del mundo. En general, esta condición se observa en montes jóvenes de frutales de varias especies, pero especialmente en aquellas del género *Prunus* y, en particular, en *Prunus persica* (duraznero).

Según datos del Censo de la provincia de Mendoza de 2010, el 24% de la superficie implantada con duraznos para industria tiene más de quince años y una alta proporción de esas plantaciones se concentra en los oasis sur y noreste, en los que los niveles de productividad son bajos y muy lejanos a las 35 t/ha que pretende el sector primario para la sustentabilidad del sector. De allí la necesidad de reconversión de los montes frutales, con el objeto de mejorar la productividad.

## CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

### Origen

Los problemas de replantación ocurren en plantas perennes y anuales, especialmente inducidos por el hombre, cuando se tiende a un monocultivo. Las causas del problema de replantación, en la mayoría de los casos, no están del todo claras, señalándose que el escaso desarrollo de los árboles y el retraso en la entrada en producción se deben a factores bióticos y abióticos.

Entre los factores bióticos se consideran hongos (*Phytophthora* sp., *Phytium* sp., *Fusarium* spp.), bacterias (*Agrobacterium tumefaciens*), actinomicetes, nematodos, y las interacciones entre ellos; entre los factores abióticos se incluyen el deterioro de las condiciones físicas del suelo, metabolitos tóxi-

---

\* amweibel@correo.inta.gov.ar

cos de degradación orgánica, alteraciones nutricionales provocadas por el monocultivo, exceso o falta de humedad, acumulación de metales pesados, bajo o alto pH u otros problemas del suelo.

En California, para frutales de carozo y vides, se planteó una hipótesis que incluye los factores ya mencionados en cuatro componentes interrelacionados:

1. Componente de rechazo, que es específico de la especie
2. Problemas físicos y químicos del suelo
3. Plagas o patógenos
4. Necesidades nutricionales iniciales

Sin embargo, en una condición particular, es difícil determinar el agente causal primario o el factor predominante del problema de replantación, pues sería causado por una interacción de factores individuales, cuyos efectos nocivos sobre las plantas son acumulativos. Por esta razón, dependiendo del origen o causa del problema, existen diversas medidas de control, por lo que distin-

tos tratamientos han sido propuestos para reducir o eliminar el problema de replantación.

### Alcances del problema

El problema de replantación tiene dos características: es persistente y específico, y algunas especies son más propensas a tenerlo.

La persistencia está asociada a organismos que esperan a que el hospedero se encuentre nuevamente en el suelo y que perduran en tejidos vivos de otras o la misma especie. Estos organismos no necesariamente son patógenos de la especie, ya que pueden ser microflora asociada a las raíces.

La especificidad queda determinada por la causa principal del problema. Por ejemplo, si ésta es la microflora asociada a raíces de los frutales de carozo, la especificidad será dentro del grupo de especies más afines, como, por ejemplo, durazneros y cerezos (figura 1).

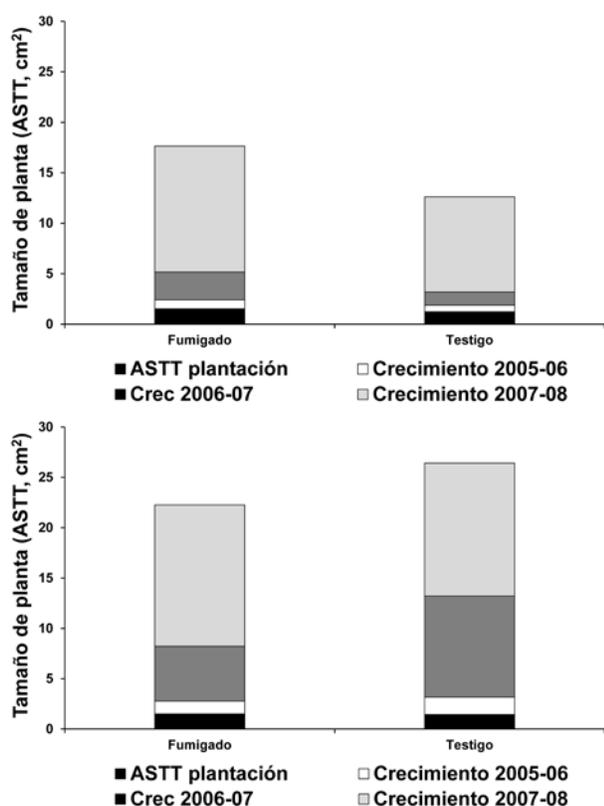
Cultivo siguiente	Cultivo anterior											
	duraznero	cerezo	damasco	almendro	ciruelo	manzano	peral	cítricos	nogal	kaki	vid	olivo
duraznero	X	X	O	O	O	*	*					
cerezo	X	X	O	O	O	O	*					
damasco	O	O	O	O	O	*	*				O	
almendro	O	O	O	O	O	*	*	O				
ciruelo	*	O	O	O	O	O	*					
manzano	*	*	*	*	*	O	O		O			
peral	*	*	*	*	*	O	O					
cítricos								O	*	*		
nogal								O	O			
kaki									O	*		
vid											O	
olivo												*

\* = Inmediato; O = después de 3 ó 4 años; X = después de 18 a 20 años.

Fuente: Fregoni (1962), citado por Zucconi y Monaco (1986)

**Figura 1.** Problemas de replantación esperados entre diferentes especies frutales, y tiempo de espera necesario para superarlos.

En Chile, luego de tres temporadas de evaluar distintos portainjertos de durazneros en suelos previamente cultivados con durazneros y ciruelos, para determinar su resistencia y aptitud a las condiciones de replantación, se logró mayor crecimiento de plantas de duraznero cuando el cultivo anterior correspondió a ciruelo que cuando correspondió a duraznero, lo que indica una mayor incompatibilidad de la especie consigo misma (figura 2). Esto confirma la importancia de la secuencia entre el nuevo cultivo y su antecesor.



**Figura 2.** Tamaño de plantas de duraznero, en suelos cultivados anteriormente con durazneros (arriba) y ciruelos (abajo), para diferentes tratamientos aplicados al suelo. Promedio de varios patrones.

En la coyuntura productiva de la provincia de Mendoza, el productor de duraznos conserveiros enfrenta el problema que la implantación de durazneros sobre cultivos anteriores de la misma especie, lo que constituye una de las combinacio-

nes más difíciles de solucionar (figura 1, pág. 62). Por ello, esta temática debe ser abordada evitando soluciones de corto plazo y enfocando el tema de manera integral.

En general, mientras menos tiempo transcurra entre el arranque y la implantación del nuevo huerto, en este caso duraznero, y menos descanso se haya dado al suelo, mayores son los problemas. Por otra parte, el tipo de suelo también tiene importancia al momento de estimar los efectos de la replantación. Aquellos suelos pobres (arenosos, de baja fertilidad, poco profundos) tienden a manifestar síntomas más acentuados que aquellos suelos profundos, de mayor fertilidad y de tipo franco.

### Sintomatología

La sintomatología del problema de la replantación” no es específica, debido a los numerosos factores que pueden intervenir en forma simultánea (suelo, patógenos, enfermedades, etc.), por lo que no existe un método que permita diagnosticarla fehacientemente. Así, los síntomas son inespecíficos y se traducen en una disminución generalizada del vigor de las plantas. En la parte aérea, se observa pobre desarrollo, sobre todo los primeros años, mostrando menor número de brotes, entrenudos más cortos y hojas más pequeñas. En algunos casos se han descrito clorosis foliares, con carencia general, sin llegar a la muerte de las plantas. El crecimiento de los árboles cesa antes en suelo replantado que en un suelo virgen o fumigado. Esto es importante ya que en otoño se acumulan reservas, las que son empleadas en la posterior brotación y floración en primavera.

A nivel radicular se describen pardeamientos y necrosis de las raíces, con muerte de éstas. Adicionalmente, la disminución del volumen radicular genera pobre absorción, con la consecuente nutrición deficitaria del árbol. Ante la presencia de patógenos puede haber reducciones importantes de crecimiento radicular, pues se señala que árboles de la familia de las Rosáceas (en la que se inclu-

ye el duraznero) dependen en gran parte de raíces primarias, de breve duración, para la absorción de agua y nutrientes; por lo tanto, cuando éstas son destruidas o dañadas severamente, el estrés generado es suficiente para reducir considerablemente el crecimiento.

## **MEDIDAS DE CONTROL**

La complejidad del problema de replantación determina la búsqueda de distintas vías para solucionarlo, siendo las más utilizadas la desinfección química, la esterilización de suelos, la espera de un tiempo variable antes de la reutilización del suelo, y el uso de distintos portainjertos. Algunas de estas medidas están en etapa de ensayo en otras zonas productoras de duraznos conserveros y algunas están ya difundidas entre los productores de Mendoza.

### **Efecto del tiempo de espera**

La espera de un tiempo variable, dependiendo de la especie, es una medida que permite la replantación de especies frutales, sin los inconvenientes que se han descrito. Este período, según investigadores italianos, puede alcanzar hasta los veinte años en algunas especies, aunque McKenry, para California, indica un período de espera de cuatro años, con una reducción del problema de 25% por año, relacionándose mucho con la fertilidad del suelo. De todas maneras, la aplicación de esta herramienta es inviable para las actuales condiciones de ocupación del suelo agrícola en Mendoza, pues el alto valor de la tierra en el Valle de Uco, especialmente en Tupungato y Tunuyán, por la competencia con viñedos, atenta seriamente con la probabilidad de plantaciones en suelos vírgenes. A esto se suma el hecho que muchos sitios, con suelos aptos para el cultivo en los oasis sur y noroeste, no cuentan con la dotación de agua necesaria.

### **Fumigación**

Dada la complejidad del problema y la poca claridad acerca del factor específico involucrado

en cada caso, los tratamientos de amplio espectro son, invariablemente, los más efectivos para evitar los problemas al replantar inmediatamente, siendo la fumigación la más comúnmente utilizada. Aunque muy efectivo, el bromuro de metilo es un producto cuestionado, dada su toxicidad y efecto ambiental negativo, por lo que se han implementado otros fumigantes de amplio espectro, con resultados similares a los obtenidos con éste. Así, el 1,3-dicloropropeno (1,3-D), fumigante de acción nematocida que, adicionalmente, mata las raíces remanentes en el suelo, logra un buen efecto en replantaciones. Similar efecto causa el metil isotiocianato (Vapam); sin embargo, la dificultad para lograr un tratamiento homogéneo y la necesidad de esperar un año para superar efectos indeseados no lo han convertido en una alternativa en California. En el caso de Chile, existe, cada vez más, la conciencia de que es necesario fumigar el suelo antes de replantar durazneros, al usar el portainjerto Nema-guard, servicio que cuesta entre 2.000 a 3.000 dólares por hectárea.

La pasteurización por calor, con vapor de agua a 60 ó 70°C por 30 minutos, también es una alternativa exitosa y no perjudicial para el medio ambiente; no obstante, su dificultad de utilización en terreno no ha permitido su difusión como medida de control.

### **Portainjertos**

Otra alternativa de manejo de los problemas de replantación consiste en emplear un portainjerto de otra especie, opción válida en frutales de carozo, para lograr la adaptación a las condiciones de replantación. Se ha probado, con éxito, el uso de portainjertos que imprimen mayor vigor a la nueva plantación, superando con ello la reducción de crecimiento que le impone el problema de replantación. Un ejemplo de esto último es la incorporación de portainjertos híbridos almendro-duraznero y ciruelo-duraznero para la replantación de durazneros.

### Experiencias en Chile

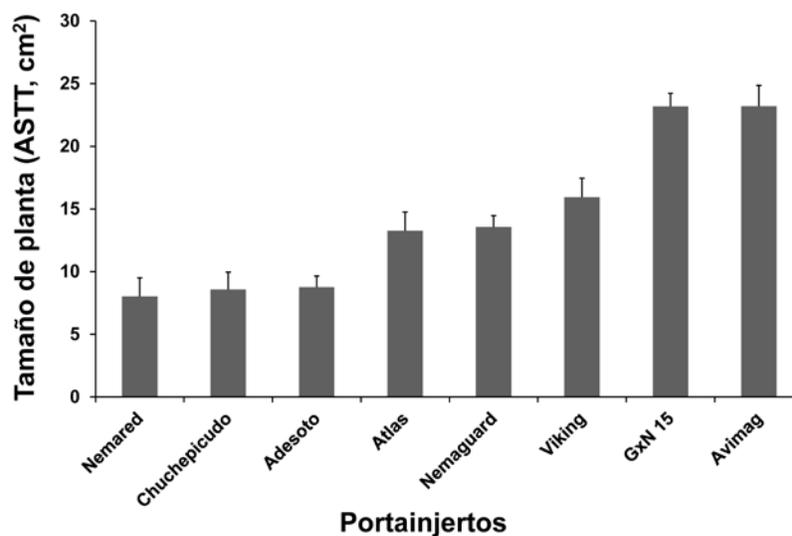
Para determinar la resistencia y aptitud de diferentes patrones a las condiciones de replantación se establecieron ensayos bajo distintas condiciones de suelo. Los patrones evaluados fueron Nemaguard, Nemared, Chuchepicudo (duraznero local), Garnem (GxN 15), Adesoto, Cadaman, Viking y Atlas, en localidades cercanas a Santiago.

En un suelo liviano, aldeaño a Santiago, al término de tres temporadas de crecimiento, se observó que todos los portainjertos fueron sensibles a las condiciones de replantación, y ninguno de ellos mostró tolerancia específica al problema. Sin embargo, el crecimiento de las plantas, al final de los cuatro años, sí presentó diferencias importantes entre los portainjertos, otorgando distinto grado de vigor a la variedad. Así, el tamaño respecto de Nemaguard (100% de vigor) fue, de menor a mayor, Nemared y Chuchepicudo, 59%; Adesoto, 64,6%; Atlas, 97,7%; Viking, 117,5%; GxN 15 y Cadaman 170% (figura 3). Estos últimos patrones son recomendados como “resistentes” a las condiciones de replantación, situación que no sería tal, sino que más bien se trata de plantas de gran vigor, que al-

canzan un sustancial desarrollo en condiciones de replantación, sin tratamientos especiales al suelo.

En otra localidad, en la zona de Paine, en un suelo arcilloso de gran fertilidad, Nemared, mostró mayores inconvenientes a la replantación, similares a Chuchepicudo y Adesoto, que presentaron problemas medios de replantación. Respecto del crecimiento de los diferentes portainjertos, Adesoto, Chuchepicudo, Nemared y Nemaguard presentaron bajo vigor, mientras Garnem (GxN 15) se caracterizó por un elevado vigor, tanto en suelos fumigados como en aquellos sin fumigar. Por lo tanto, este patrón induce un gran vigor, aún en condiciones de replantación, característica deseable para estas condiciones; además se le atribuye cierta tolerancia a sequía y asfixia radicular. Sin embargo, las mayores debilidades observadas en Chile para Garnem (GxN 15) han sido la susceptibilidad a la agalla del cuello y la inducción de sensibilidad al cáncer bacterial.

A partir de estos ensayos se concluyó que la limitación persiste, al menos, hasta después de dos años de espera. Por otra parte, al replantar inmediatamente un monte frutal, el crecimiento



**Figura 3.** Tamaño de durazneros var. Elegant Lady injertados sobre diferentes portainjertos. Promedio de plantas en suelo fumigado y no fumigado.

sigue siendo afectado luego de cuatro temporadas de plantado el huerto. También, en general, la resistencia atribuida a los portainjertos está dada principalmente por el vigor que le imprimen a la variedad; las excepciones son Atlas y GxN 15, reuniendo este último las dos características; tolerancia a la replantación y elevado vigor. Nemaguard es poco tolerante a la replantación.

### Experiencias en Mendoza

La experiencia más antigua data de 1993, cuando en la EEA Junín INTA se arrancó un monte de duraznero de veinte años de edad, implantándose, en el mismo terreno y año, durazneros de la variedad Carson injertados sobre híbridos de almendro por duraznero, ciruelos y el propio duraznero; el suelo era franco-arenoso en la parte superficial y arenoso hasta los 2 m, con un pH de 7,8 a 8 y un contenido en materia orgánica de 0,5%, habiéndose detectado la presencia de hongos, bacterias y nematodos que afectaban los árboles arrancados. Las nuevas plantas se ubicaron en el mismo lugar donde se extrajeron las del antiguo monte; no se efectuó ningún tratamiento al suelo y se conservó la distancia original de 6 m entre hileras y 5 m entre plantas. Los resultados se presentan en la tabla 1.

Los híbridos Barrier, Garfinem 1 y Garfinem 3 se destacaron por la baja mortalidad, con un promedio del 5% de plantas muertas. Le siguieron Mr S 2/5, Hansen 2168 y Hansen 536, con un 30%. Finalmente, Nemaguard, Nemared y San Julián 655-2 superaron el 50 % de mortalidad.

Desde el comienzo de la plantación, los portainjertos influenciaron fuertemente el crecimiento vegetativo expresado como área de la sección transversal de tronco (ASTI) (tabla 1 y figura 4). Los híbridos almendro x duraznero Garfinem 1, Garfinem 3, Hansen 536 y Hansen 2168 se destacaron por su buen crecimiento. Por el contrario, Nemared, Nemaguard y San Julián 655-2 presentaron un pobre desarrollo vegetativo en relación con los híbridos almendro-durazno y Barrier.

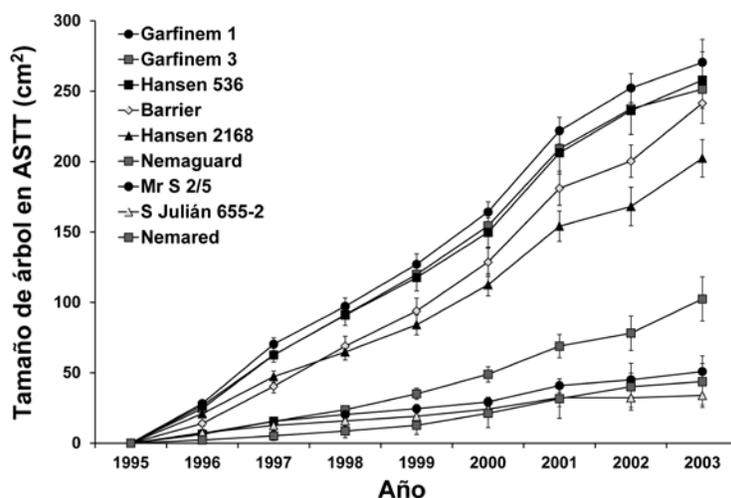
Los rendimientos se relacionaron estrechamente con el crecimiento vegetativo (tabla 1 y figura 5). Garfinem 3 y Garfinem 1 tuvieron los más altos rendimientos por planta y por ha, seguidos por Hansen 536, Hansen 2168 y Barrier; Nemaguard, Nemared, San Julián 655-2 y Mr S 2/5 tuvieron la más baja producción por planta y por ha (tabla 1).

A partir de los resultados logrados en esta primera experiencia, se estudió la problemática en

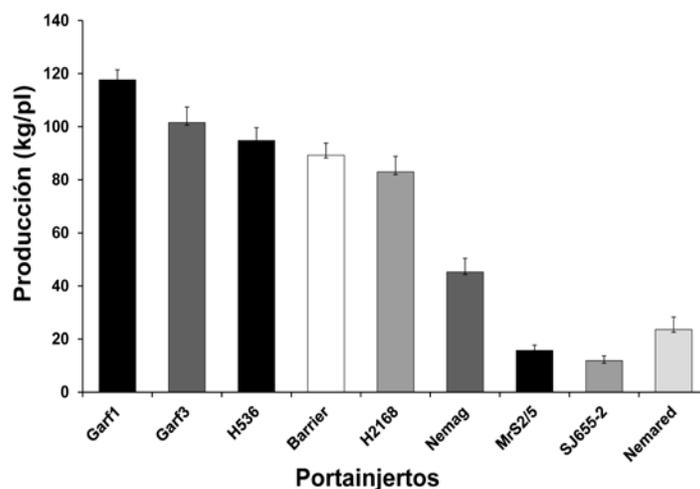
**Tabla 1.** Crecimiento al noveno año de árboles de duraznero variedad Carson, injertados sobre nueve portainjertos, plantados en suelo de replantación.

Portainjerto	Área sección transversal de tronco (cm²) †	Proyección de copa (m²)	Altura (cm)	Producción (t/ha)	Mortalidad acumulada (%)
Garfinem 1	231,3 a	11,58 a	396,2 a	39,23 a	10,5 a
Garfinem 3	225,2 a	10,67 ab	388,2 a	33,87 ab	0,0 a
Hansen 536	236,2 a	12,1 a	395,7 a	31,6 b	35,0 b
Barrier	202,1 ab	9,02 c	370,8 a	29,75 b	5,2 a
Hansen 2168	168,1 bc	9,29 bc	372,3 a	27,67 b	31,6 b
Nemaguard	72,1 d	5,18 d	271,9 b	15,1 c	52,6 b
Mr S 2/5	67,1 d	2,22 e	193,3 c	5,23 d	23,5 b
San Julian 655-2	3 2,4 d	1,77 e	167,9 c	3,96 d	57,9 b
Nemared	52,0 d	1,87 e	173,2 c	7,86 d	76,2 b

† El área de sección transversal de tronco fue calculada a partir del perímetro a 20 cm de altura. Distintas letras indican diferencias estadísticamente significativas (Duncan p<0,05).



**Figura 4.** Crecimiento de durazneros var. Carson, injertados sobre nueve portainjertos, y plantados en condiciones de replantación. EEA Junín INTA.



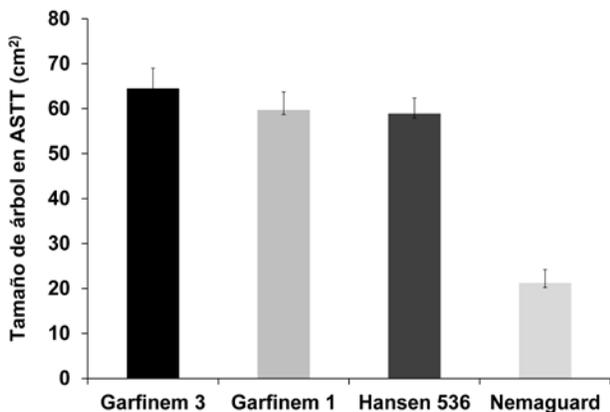
**Figura 5.** Rendimiento de la var. Carson injertada sobre nueve portainjertos, al décimo año de la implantación, en condiciones de replantación.

suelos con mayores niveles de fertilidad. Así, en 1996, en el área de Divisadero, Departamento San Martín, se implantó durazneros Carson sobre los híbridos almendro x duraznero Garfinem 1 y 3, Hansen 536 y Nemaguard, en un suelo arenoso a franco-arenoso. En este ensayo, la posición de las plantas se desplazó en relación con las hileras de plantación de monte arrancado y no se efectuaron tratamientos al suelo.

En este caso, no se observó mortalidad de plantas, lo que demostró que el tipo de suelo y el

hecho de desplazar las hileras sobre la línea original permitió un mejor establecimiento de las plantas. Al igual que en el caso anterior, se observaron diferencias significativas en el crecimiento vegetativo en favor de los híbridos almendro x duraznero (figura 6, pág. 68).

Los resultados de estas experiencias muestran que los portainjertos más empleados en Argentina, Nemared y Nemaguard, no presentan capacidad para superar condiciones de replantación como las planteadas en estos trabajos.



**Figura 6.** Tamaño de durazneros var. Carson injertados sobre cuatro portainjertos, al quinto año de la implantación en condiciones de replantación.

Por el contrario, los híbridos almendro x duraznero Garfinem 3 y Garfinem 1 combinaron alta sobrevivencia, buen crecimiento y elevada producción, destacándose del resto; Hansen 536 y Hansen 2168 produjeron buenas cosechas, pero se vieron limitados por una considerable mortalidad de plantas. La baja mortalidad observada en Barrier, sumada al incremento importante de producción año tras año, determina un buen comportamiento en estas condiciones. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que el nivel de producción se relacionó con el tamaño alcanzado por las plantas.

En conclusión, Garfinem 3 y Garfinem 1 son recomendables en condiciones en las cuales no se emplean biocidas, con presencia de nematodos, y en el caso particular de suelos arenosos a franco-arenosos, mostrando buena adaptación en los suelos pobres. Puede decirse que a mejores condiciones generales para la producción, las diferencias se acortan entre los distintos portainjertos, pero, en general, se observa una mejor respuesta de los híbridos aun en estos casos. Experiencias locales muestran también que el efecto de la replantación se reduce a medida que la fertilidad de suelo y las condiciones generales de manejo se mejoran.

## MANEJO DEL PROBLEMA

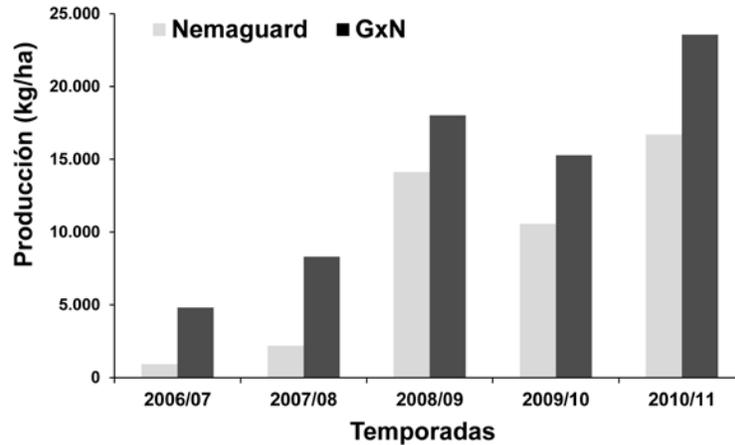
### Situación en Mendoza

Desde 2004 a la fecha se han implantado más de 100 ha de durazneros sobre suelos anteriormente cultivados con la misma especie. Los pioneros en esta práctica han sido empresas con grandes superficies y altas inversiones, aunque, en los últimos cinco años, se han sumado productores con explotaciones de menor escala (foto 1 a 5).

La gran mayoría de estos emprendimientos se han llevado a cabo con variedades injertadas sobre portainjertos híbridos almendro x duraznero, siendo los conocidos como GxN (Garfi X Nema-red), los más utilizados (foto 6). Desde el inicio de este proceso de reconversión, se ha observado un desbalance entre una demanda creciente y una oferta limitada de plantas por la dificultad de su propagación, razón por la cual la replantación de algunos montes se ha realizado con plantas injertadas sobre Nemaguard o Nema-red.

La información recopilada por los productores, aunque no cuenta con el rigor de ensayos controlados, muestra un comportamiento muy diferente entre grupos de portainjertos. En una de las plantaciones más antiguas que se han reimplantado sobre un cultivo anterior de durazneros, realizada en 2004, se observó que el rendimiento de plantas de la var. Pavia Catherine injertadas sobre GxN fue mayor, alcanzando en las cinco campañas un rendimiento acumulado de 70 toneladas, 26 más que las cosechadas en árboles sobre Nemaguard (figura 7, pág. 69).

En otro ejemplo, con la var. Bowen, se compararon plantas sobre Nemaguard y GxN; las primeras se implantaron en el invierno de 2004 y las segundas en el invierno de 2006. En la temporada 2010/11, la producción fue prácticamente igual, con 29 t en las plantas sobre GxN y 28 en las plantas injertadas sobre Nemaguard, lo que significa que incluso con dos años menos de edad, las producciones se han igualado.



**Figura 7.** Rendimientos comparativos de plantas de la var. Pavie Catherine injertadas sobre Nemaguard y GxN.

### Propuesta de manejo

El primer consejo para enfrentar un problema de replantación es cambiar la especie frutal, rotando el cultivo. Si esto no fuera posible, se debe dejar un tiempo antes de la nueva plantación: mientras más tiempo mejor, pero, al menos, un año.

Una vez definida la replantación, el productor debe planificar sus actividades de modo de efectuar las labores culturales antes de implantar el nuevo monte frutal. Toda actividad que dificulte la plantación y que sea ajena al problema irá en detrimento de las nuevas plantas. Así, por ejemplo,

el control de malezas, la nivelación, el riego y la nutrición deben optimizarse, de manera de reducir el efecto de replantación (fotos 7 a 11). Por el contrario, si estas actividades se ven retrasadas o ausentes llevarán a un desmejoramiento prematuro del nuevo monte, acentuando aún más el problema. Si se inicia el cultivo con plantas a raíz desnuda, se debe realizar la plantación en invierno, inmediatamente después de reiniciada la dotación de agua, en caso de no disponer de pozo; atrasos de la misma, en primavera, llevan a una reducción muy grande del crecimiento, lo cual está contraindicado especialmente en los casos de replantación.

La elección de portainjerto es primordial y decisivo para asegurar el éxito en el establecimiento del árbol y en su posterior vida productiva; en caso de no fumigar el suelo previo a la plantación, la solución es recurrir a patrones híbridos, los que, por su alto vigor, previenen, en gran medida, el efecto detrimental del “problema de la replantación”.

Posterior a la plantación, todos aquellos factores que favorezcan el crecimiento de la planta, en los primeros meses y durante el primer y segundo año, permitirán salir con éxito de las limitaciones que plantea la replantación de durazneros. En este sentido, es fundamental diseñar un plan nutricional que contemple una adecuada provisión de nitrógeno y, principalmente, de fósforo.

## LECTURA ADICIONAL

- Bengoia, R. 1996. Manejo de durazneros en Argentina: aspectos económicos y tecnológicos del problema de replante. p. 1-9. En: Curso Internacional Manejo de Frutales de Carozo. Santiago, Chile. 181 p.
- Durán, S. 1976. Replantación de frutales: sucesión de cultivos y su patología. Editorial Aedos, Barcelona. 330 p.
- Felipe, A. J. 1989. Patrones para frutales de pepita y hueso. Ed. Tecn. Europeas. 181 p.
- García de Otazio, L.; J. Faure. 1992. La problemática de la replantación de frutales en las comarcas frutícolas de Lleida. Fruticultura Profesional N°44.
- González, S. (ed.) 2006. Bromuro de metilo: un fumigante en retirada. Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Serie Libros INIA N°20. 174 p.
- Gur, A.; Y. Cohen. 1988. Causes of soil sickness in replanted peaches: I. The role of cyanogenesis in peach soil sickness. *Acta Horticulturae* 233: 25-29.
- Gur, A.; J. Luzzati; J. Katan. 1998. Alternatives for soil fumigation in combating apple replant disease. *Acta Horticulturae* 477: 107-113.
- Hoestra, H. 1987. General remarks on replant disease. *Acta Horticulturae* 233: 11-15.
- Hoestra, H. 1994. Ecology and pathology of replant problems. *Acta Horticulturae* 363: 1-10.
- Lemus, G. 1993. Plantación y replantación. p. 68-71. En: Lemus, G. (Ed.). Duraznero en Chile. Los Andes, Chile. 331 p.
- Loreti, F.; G. Gil. 1993. Comportamiento bioagronómico de los principales portainjertos del duraznero. *Revista Frutícola* 14(2): 45-51.
- McKenry, M. 1999. The replant problem. Catalina publishing, Fresno, USA. 124 p.
- Neilsen, G. H.; E. J. Hogue; P. Parchomuk. 1990. Effect of phosphorus on the establishment and early fruiting of apples on dwarfing rootstocks. *Compact Fruit Tree* 23: 110-116.
- Neilsen, G. H.; J. Beulah; E. J. Hogue; R. S. Utkhede. 1994. Planting-hole amendments modify growth and fruiting of apples on replant sites. *HortScience* 29(2): 82-84.
- Pinochet, J. 2010. Replantpac (Rootpac), a plum-almond hybrid rootstock for replant situations. *HortScience* 45(2): 299-301.
- Reginato, G. 2009. La replantación de frutales. Ensayos controlados en Chile. Universidad de Chile. Serie Ciencias Agronómicas n°9. 120 p.
- Rossini, M. ; S. Di Masi. 1997. La enfermedad del replante en el alto Valle de Río Negro. Centro Regional Patagonia Norte, INTA. 22 p.
- Weibel, A. 2001. Duraznero: portainjertos tolerantes al replante. *IDIA* 21: 73-76.
- Zucconi, A.; A. Monaco. 1986. Aspetti biologici della "stanchezza del terreno" e problemi del reimpianto del pesco. p. 101-112. In: XVIII Convegno peschicolo, Cesena, Italia, 243 p.



1 a 3. Pérdida progresiva de productividad. 4 y 5. Arranque de plantas.



6



7



8



9



10



11

6. Uso de portainjertos híbridos.

7, 8: preparación del terreno. 9. plantación 10. cuidados posteriores. 11. monte replantado