



Foto: INIA

# EVALUACIÓN DE PORTAINJERTOS PARA MANZANO - PORTAINJERTOS DE LA SERIE GENEVA®: mayor eficiencia y sostenibilidad en la producción de manzana

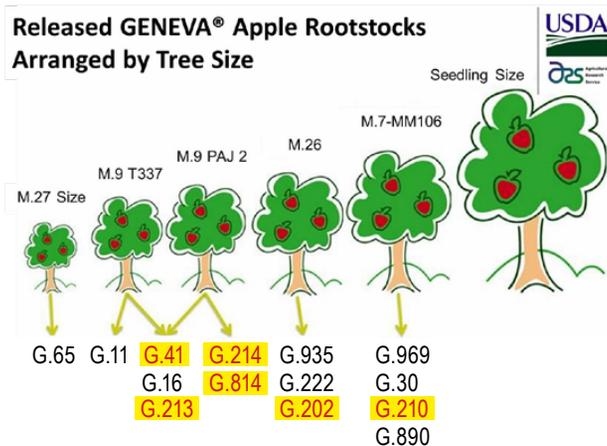
Ing. Agr. MSc. Danilo Cabrera, Téc. Agr. Pablo Rodríguez

Programa de Investigación en Producción Frutícola

Los portainjertos de la serie Geneva® son materiales que se están utilizando en importantes zonas productoras de manzana en el mundo. El presente artículo se focaliza en las evaluaciones realizadas por INIA sobre estos materiales en nuestras condiciones, seleccionando portainjertos y sistemas de conducción que optimicen la sustentabilidad y rentabilidad del cultivo de manzana.

El portainjerto es un componente muy importante y determinante del resultado de la planta frutal. Tiene una influencia directa y decisiva en muchas de las características vegetativas y reproductivas del cultivar que sobre él se injerte, como el vigor y tamaño final del árbol, el calibre y la calidad de sus frutos, la precocidad de producción y productividad, el momento de cosecha y la resistencia a estreses bióticos y abióticos, entre otras.

Un importante porcentaje del área de cultivo del manzano en el mundo, se encuentra injertado sobre portainjertos clonales provenientes del programa de mejoramiento de la Estación Experimental de East Malling en Inglaterra. Los portainjertos que más se destacaron fueron EM9 y EM7, de la serie East Malling, y MM106 y MM111 de la serie Malling Merton. Los portainjertos de estas series han demostrado, durante al menos seis décadas, ser una herramienta muy útil gracias a sus



**Figura 1** - Escala de vigores de diferentes portainjertos de la serie Geneva® y otros. Los que están en recuadro amarillo han sido introducidos por INIA (Adaptado de Robinson *et al.* 2003).

características de enanizantes, precoces, muy productivos, resistentes a enfermedades y plagas, logrando adaptarse a diversas condiciones de plantación. El más utilizado en los últimos 30 años ha sido el M9.

Otros programas de obtención de portainjertos han ido buscando materiales que cuenten con mejores características, como por ejemplo la de tener un portainjerto que reúna las resistencias al hongo de la podredumbre de cuello (*Phytophthora sp*), al pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum*) y a la bacteria del fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*). Esta última no se encuentra en nuestro país, siendo una enfermedad cuarentenaria. Uno de los programas de mejoramiento que siguió estos objetivos, fue el de la Universidad de Cornell, ubicada en la ciudad de Geneva, Nueva York. Los Dres. James Cummins y Herb Aldwinckle, a finales de la década de los 60, iniciaron este programa y ya, para inicios de la década del 90, obtuvieron los primeros

El portainjerto es un componente muy importante y determinante del resultado de la planta frutal.

portainjertos que conforman la Serie Geneva®. Estos portainjertos tienen la capacidad, entre otras cosas, de ser enanizantes en diferente grado. La Figura 1 muestra la escala de vigores que poseen algunos de los portainjertos de la serie Geneva®.

Muchos de los portainjertos de la serie Geneva®, vienen siendo utilizados en diferentes regiones productoras de manzana del mundo. Dentro de los de la serie, los más plantados son: Geneva® 41 en EUA, Geneva® 202 en Nueva Zelanda y Geneva® 213 en Brasil.

En el año 2001, INIA firmó un acuerdo de evaluación con la Universidad de Cornell, y se introdujeron al país los portainjertos Geneva® 16, 41 y 935. De estos fueron evaluados el Geneva® 41 y el Geneva® 16. En el año 2017 fueron introducidos los Geneva® 202, 210, 213, 214 y 814.

En el 2019 se comienza una nueva etapa de evaluación a campo de estos portainjertos, con diferentes cultivares y sistemas de conducción, para caracterizar en diferentes zonas del país la interacción genotipo ambiente y continuar seleccionando combinaciones cultivar/portainjerto que optimicen la sustentabilidad y rentabilidad del cultivo de manzana.

A nivel comercial, actualmente se encuentran disponibles en nuestro país, los portainjertos Geneva® 41, Geneva® 202 y Geneva® 213. El cuadro 1 muestra las características de los portainjertos Geneva® y del portainjerto M9.

**Cuadro 1** - Características de los portainjertos de la serie Geneva® y M9 (Adaptado de Fazio *et al.*, 2013 y Robinson *et al.* 2011).

Característica	Serie Geneva®	M9
Alta productividad	Si	Si
Resistencia a pulgón lanígero ( <i>Eriosoma lanigerum</i> )	Si	No
Resistencia a podredumbre de cuello ( <i>Phytophthora sp</i> )	Si	Si
Resistencia a fuego bacteriano ( <i>Erwinia amylovora</i> )	Si	No
Emisión de rebrotes	No	Si
Emisión de burknots	No	Si
Apto para replante	Si	No
Capacidad de anclaje	Baja	Baja
Facilidad de propagación	Media	Alta

En 2019 comenzó una nueva etapa de evaluación a campo de nuevos portainjertos Geneva®, con diferentes cultivares y sistemas de conducción.

### LA EVALUACIÓN DE LOS PORTAINJERTOS GENEVA® EN EL URUGUAY

A partir de la introducción al país de los portainjertos Geneva® (2001) por parte de INIA, se realizaron ensayos de propagación por acodo en cepada de los tres Geneva® introducidos. Los resultados fueron que el Geneva® 16 fue el que mejor propagó, y el 41 y 935 presentaron una capacidad de propagación significativamente menor.

A partir de estos resultados, en el año 2007 se instalaron en la Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate de INIA Las Brujas dos ensayos. Uno de ellos (ensayo 1), se realizó con el objetivo de evaluar el cultivar Gala Baigent Brookfield™, injertado sobre Geneva® 16, en diferentes sistemas de conducción.

A pesar de que los resultados productivos fueron satisfactorios, la propagación de este portainjerto fue discontinuada por la Universidad de Cornell, dado que demostró ser sensible a ciertos virus. Esto significa que los materiales injertados sobre este portainjerto, si no son libres de virus, no prosperan y en varios casos llegan a morir.

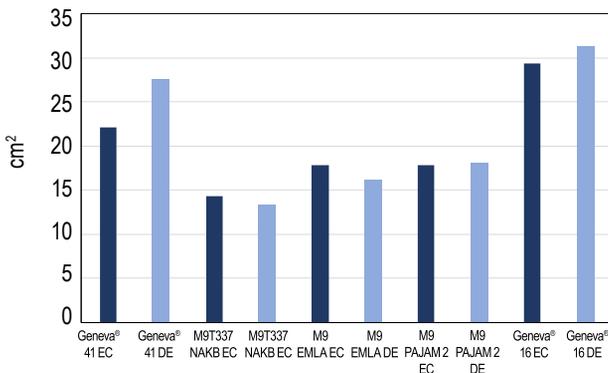
El ensayo 2, tuvo como objetivo la evaluación del cultivar Gala Baigent Brookfield™ sobre los Geneva® 16 y 41, y diferentes clones de M9: Pajam 2, EMLA y T337 NAKB, de donde surgen los resultados que se presentan en este trabajo.

Estas combinaciones se evaluaron en dos sistemas de conducción: Eje Central y Doble Eje, a una distancia de 3,5 m entre filas y 1 m entre plantas (2857 pl/ha).

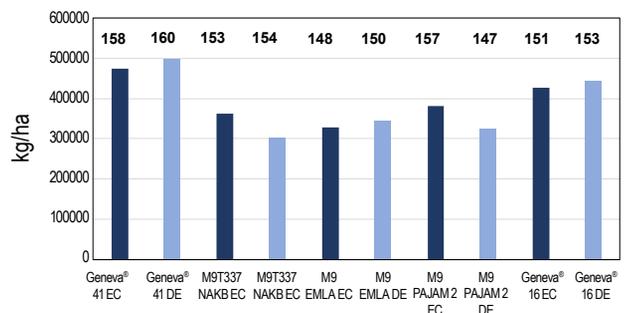
En cuanto al vigor expresado por las combinaciones en evaluación, medido como área de la sección transversal del tronco, aquellas con portainjertos Geneva® presentaron mayores valores que con los clones de portainjerto M9, sin ser esa diferencia significativa (Figura 2). A pesar de que la bibliografía cita a estos portainjertos como de similar vigor, estos resultados muestran una tendencia a lograr mayor vigor por parte de los portainjertos Geneva®, resultado de una buena adaptación y también posiblemente debido a su resistencia a plagas y enfermedades, y a la no producción de burknots, ni rebrotes, problemas que en muchos casos sí pueden darse en las combinaciones con el portainjerto M9.

En ambos ensayos se realizó un manejo de suelo con pastura permanente en la entrefila y control de malezas con herbicida en la fila. Se utilizó un sistema de riego por goteo, considerándose los valores de tensiómetros a 20 y 40 cm de profundidad como base, para definir cuando activar el riego y cubrir la necesidad de agua del cultivo. Se pudo observar que el tamaño de fruta fue similar o algo superior en las combinaciones del cultivar con los portainjertos Geneva®, al comparar con aquellos árboles sobre los clones de M9. El rendimiento acumulado en las primeras 11 cosechas fue significativamente mayor para las combinaciones con los portainjertos Geneva®, no existiendo diferencia entre Geneva® 41 y Geneva® 16 (Figura 3).

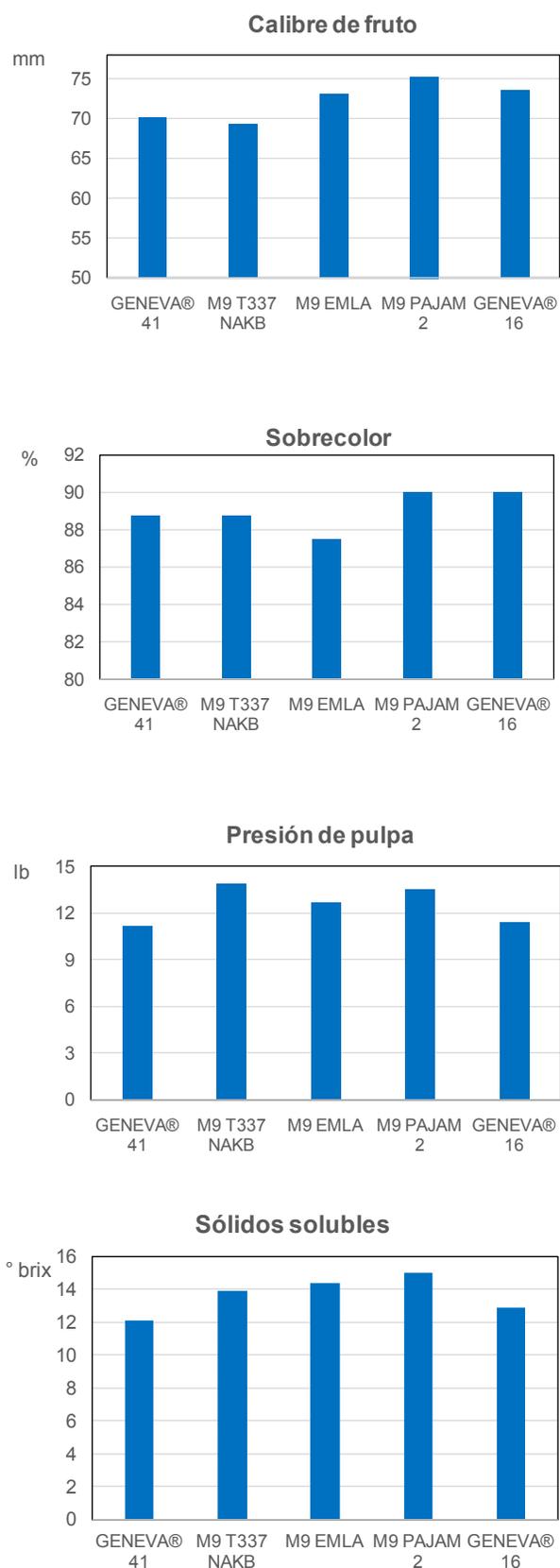
La Figura 3 también nos muestra que no se dieron diferencias significativas cuando comparamos los sistemas de conducción eje central y doble eje.



**Figura 2** - Área de la sección transversal de tronco (cm<sup>2</sup>) de árboles de manzana cv. Gala Baigent Brookfield™ sobre los diferentes portainjertos evaluados. EC: Eje central y DE: Doble eje.



**Figura 3** - Rendimiento acumulado y peso medio de fruto en las primeras 11 cosechas de manzana Gala Baigent Brookfield™ sobre diferentes portainjertos y por sistema de conducción. EC: Eje central y DE: Doble eje.



**Figura 4** - Parámetros de calidad de fruto de manzana Gala Baigent Brookfield™ sobre diferentes portainjertos evaluados. Estos datos corresponden a los tratamientos en sistema de Doble eje.

La calidad de fruta fue evaluada por calibre de fruto, sobre-color, presión de la pulpa y sólidos solubles, no encontrándose diferencias significativas entre tratamientos (Figura 4). Todo el ensayo se cosechó en la misma fecha y se observó una menor presión de pulpa en los frutos de las combinaciones con portainjertos Geneva®. Esto puede corresponder a un adelanto de unos días en la maduración del cultivar Gala Baigent Brookfield™ con respecto a lo que sucede sobre M9.

### CONSIDERACIONES FINALES

Los portainjertos de la serie Geneva® son materiales que se han evaluado y se están utilizando en importantes zonas productoras de manzana en el mundo.

Cabe resaltar su resistencia a plagas y enfermedades, la no emisión de rebrotes, no producción de burknots, así como también su alta precocidad, calidad de fruta y productividad.

En las condiciones de este trabajo, el portainjerto Geneva® 41, se comportó como muy adaptado a nuestras condiciones, con altas producciones acumuladas y buena calidad de fruta.

Estos portainjertos se continuarán evaluando, para ajustar más la ecuación de rentabilidad, y poder lograr mayor sustentabilidad en el cultivo de la manzana.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Fazio, G.; Aldwinckle, H. and Robinson, T. 2013. Unique characteristics of Geneva® apple rootstocks. Anais VI-Palestras. XIII ENFRUTE. Fraiburgo, Santa Catarina, Brasil. p. 1-10.

Robinson, T., Aldwinckle, H., Fazio, G. and Holleran, T. 2003. The Geneva series of apple rootstocks from Cornell: performance, disease resistance, and commercialization. Acta Horticulturae. (ISHS) 622:513-520.

Robinson, T., Hoying, S. and Fazio, G. 2011. Performance of Geneva® rootstocks in on-farm trials in New York State. Acta Hort. 903: 249-255.



**Figura 5** - Geneva® 41 (izquierda) con perfecta sanidad y M9 (derecha) afectado por pulgón lanigero, presentando rebrotes y burknots.