



Introducción

La sostenibilidad y eficiencia de la agroindustria cítrica a nivel mundial está amenazada por la rápida expansión de enfermedades de alto impacto económico. En apenas tres décadas la situación fitosanitaria se ha visto comprometida por la rápida diseminación de algunas enfermedades existentes (Cancrosis, Tristeza, Leprosis); la introducción de enfermedades y vectores no presentes (HuangLongBing (HLB); el agravamiento de los efectos de enfermedades existentes (Black Spot y otras enfermedades producidas por hongos y por virus), así como la aparición de nuevas enfermedades (Clorosis variegada, Muerte Súbita) (Roistacher, 2003 citado por Jiménez y Rodríguez, 2008), que son tanto o más dañinas que la tristeza en algunos casos y de otras ya conocidas, por lo que esto ha motivado una exigencia en cuanto al uso de patrones y cultivares. El uso de patrones de porte bajo, como el *Poncirus* y sus híbridos, es de vital importancia para el desarrollo de la citricultura, ya que al aumentar la cantidad de árboles por área, contrarrestamos el impacto de estas enfermedades, porque se aumentan los rendimientos y se hace más rentable el cultivo en sus primeros estadios, antes que comience a declinar.

Materiales y métodos

El comportamiento de varios patrones cítricos fueron evaluados, para los cultivares naranja Olinda Valencia, pomelo Marsh, mandarina Dancy y lima Persa en un experimento durante 10 años, plantado en el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Los patrones evaluados fueron dos líneas de *Citrus volkameriana* P., una de *Citrus macrophylla* W., una de limón Rugoso (*Citrus limon* L.), una de lima Rangpur (*Citrus latifolia* T.), seis de naranja agrio (*Citrus aurantium* L.), dos de Citrange Troyer (*Poncirus trifoliata* R. x *Citrus sinensis* O.), una de Citrange Carrizo (*Poncirus trifoliata* R. x *Citrus sinensis* O.), un citrandarin (*Poncirus trifoliata* R. x *Citrus reshni* T.), tres de mandarina Cleopatra (*Citrus reshni* T.) y el *Poncirus trifoliata* Raf. Las variables evaluadas fueron perímetro del patrón y del injerto, diámetro, altura y volumen de la copa, rendimiento y productividad, así como la calidad externa e interna de los frutos, se plantó a una distancia de 8 m x 8 m en un suelo Ferrasol Rhodic. El diseño utilizado fue bloque al azar con varios tratamientos (patrones) y cuatro replicas por cultivar. Los datos fueron procesados por un análisis de varianza clasificación doble y cuando hubo diferencias significativas las medias se compararon por el Test de rango múltiple de Duncan. Los patrones que mayor crecimiento y rendimiento indujeron fueron, los del grupo de los limoneros y los naranjos agrios, los menos que lo hacen son los híbridos del *Poncirus trifoliata*, la calidad de los frutos se mantuvo dentro los rangos permisibles. Además se valoró la afectación por el hongo *Phytophthora* y por el Blight.



Resultados y Discusión

En la naranja Valencia, los menores valores del diámetro se encontraron en las plantas injertadas sobre lima Rangpur, en los híbridos del *P. trifoliata*, una línea de *C. Volkameriana* y el limón rugoso, aunque éste último no difirió del resto de los patrones, los cuales indujeron los mayores valores, en la altura, no se encontró diferencias entre los patrones, pero hay que señalar que lo híbridos del *P. trifoliata* dan valores más bajos que el resto de los patrones, al igual que las líneas de mandarina Cleopatra. En el pomelo Marsh en el diámetro y altura de la copa, se encontró diferencias entre los patrones estudiados, los mayores valores se obtuvieron sobre las líneas de naranja agrio generalmente, aunque no difiere de otros en el estudio y los menores valores, se obtuvieron en los híbridos del *P. trifoliata*, las mandarinas Cleopatra, el *C. macrophylla* y las dos líneas del *C. volkameriana* esto corrobora resultados obtenidos por diferentes autores nacionales e internacionales (Valle, 1997, 2007; Forguet, 2000; Jiménez et al 2004; Jiménez, 1991, 2009) que plantean que los híbridos del *P. trifoliata* provocan una reducción en el tamaño de los árboles que le son injertados. En la mandarina Dancy, no se encontraron diferencias significativas generalmente en estas variables, estos patrones en el experimento indujeron un crecimiento medio en este cultivar, lo cual provoca que sea alta la productividad, se reporta por muchos autores que los híbridos del *P. trifoliata* son muy productivos (Valle, 1997; Currie et al, 2000; Miller y Maritz, 2000; Rodríguez et al, 2008; Jiménez, 2009). En la lima Persa los mayores valores se obtienen sobre los patrones *C. macrophylla*, *C. volkameriana*, y *C. amblycarpa*, estos ha sido reportado por diferentes autores a nivel internacional y nacional, de que éstos inducen un crecimiento vigoroso a los cultivares que le son injertados y los más bajos sobre los patrones Citrange Troyer y *P. trifoliata* (Simón et al, 1985; Simón y Jiménez, 1986; Valle, 2007; Jiménez et al, 1990; Jiménez et al, 2004 y Jiménez, 2009; Reforgiato, 2000; Bowman, 2000; Curti - Díaz y Zekri, 2008), los demás patrones tienen valores intermedios (Cuadro 1). Diferentes autores plantean que los híbridos del *P. trifoliata* inducen árboles de porte pequeño y que son variables muy importante a tener en cuenta a la hora de establecer las distancias de plantación y podas (Rodríguez, 1991; Valle, 1997; Medina-Urrutia et al., 2000; Pompeu, et al, 2000; Zekri, 2008; y Jiménez, 2009).

En la producción Kg. /árbol y en el rendimiento t/ha (Cuadro 2), los patrones vigorosos inducen los mayores valores y los más bajos los híbridos del *P. trifoliata*, teniendo un comportamiento intermedio el naranja agrio y el *P. trifoliata*, sin embargo, en la productividad por volumen de copa, ocurre que el *P. trifoliata* y sus híbridos inducen los mayores valores. Se ha reportado a nivel nacional e internacional que los patrones de porte vigoroso inducen rendimiento alto, mientras que los de porte bajo inducen los más bajos, pero a su vez son muy productivos, para diferentes cultivares (Valle, 1997, 2007; Rodríguez et al, 2000; Jiménez et al, 2004; Jiménez, 2009; Al-Jaleel y Zekri, 2004; Bowman et al, 2008). En la calidad de la fruta, los patrones de mayor crecimiento inducen frutos de mayor tamaño, pero la calidad interna es más baja, al contrario del *P. trifoliata* y sus híbridos que la calidad interna es superior.

Los patrones más afectados por el hongo *Phytophthora* ssp. fueron los naranjos agrios de Brasil, Australia, Túnez y Argelia, así como el Tangelo Sampson, limón rugoso, lima Rangpur, *Citrus volkameriana* CRC y Siamelo, el *P. trifoliata* y sus híbridos y las líneas de mandarinas no fueron dañadas. Los patrones afectados por el Blight fueron los Citranges Troyer, Troyer SEAB, Carrizo y el *Citrus volkameriana* y limón Rugoso, los demás no fueron dañados. Estos resultados coinciden con lo reportado por (Valle, 1997, 2007; Jiménez et al, 2004; Jiménez, 2009) Es bueno destacar el buen comportamiento del *P. trifoliata* y el citrandarin híbrido de éste, Bowman (2000) reportó un citrandarin con iguales características

Cuadro 1. Variables del crecimiento y productividad de los cultivares objeto estudio a los 10 años de plantados.

Patrones	Olinda Valencia			Pomelo Marsh			Mandarina Dancy			Limero Persa		
	Diámetro Copa (m)	Altura Copa (m)	Kg./V	Diámetro Copa (m)	Altura Copa (m)	Kg./V	Diámetro Copa (m)	Altura Copa (m)	Kg./V	Diámetro Copa (m)	Altura Copa (m)	Kg./V
<i>C. volkameriana</i>	3.96 cd	3.63	3.34	3.96 bcd	3.30 cde	4.95 def	--	--	--	7.66 a	5.42 ab	1.25
<i>C. volkameriana CRC</i>	4.73 abc	3.53	3.14	4.56 abcd	3.70 abcde	4.13 def	--	--	--	--	--	--
<i>C. macrophylla</i>	4.63 abc	2.90	2.90	4.71 abc	3.47 bcde	10.14 ab	--	--	--	7.83 a	5.60 a	1.45
Limon Rugoso	4.55 abcd	3.32	2.01	4.55 abcd	3.77 abcd	4.48 def	--	--	--	--	--	--
Lima Rangpur	3.80 d	3.40	3.57	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N. agrio España	5.22 a	3.36	1.78	5.22 a	4.22 a	2.95 f	3.99	3.55	3.88	--	--	--
N. agrio Brasil	5.10 ab	2.98	2.38	5.10 a	4.12 ab	4.77 def	3.90	3.05	4.08	--	--	--
N. agrio Australia	5.16 ab	3.18	1.66	5.16 a	4.27 a	3.43 ef	3.29	2.84	4.57	--	--	--
N. agrio Túnez	5.16 ab	3.38	2.41	5.16 a	4.22 a	5.59 cdef	3.50	3.60	4.16	--	--	--
N. agrio Argelia	4.61 abc	3.30	2.47	4.61 abcd	3.91 abc	5.61 cdef	4.75	3.40	2.7	--	--	--
Citrange Troyer	4.11 cd	3.07	2.17	4.33 abcd	3.17 de	8.34 bc	3.99	3.45	3.59	6.21 b	4.76 c	1.75
Citrange Troyer SEAB	3.79 d	2.62	4.08	3.79 cd	3.00 e	7.57 bcd	3.59	3.10	5.08	--	--	--
Citrange Carrizo	4.37 bcd	2.65	3.53	4.37 abcd	3.30 cde	11.06 a	4.21	3.42	4.55	5.38 c	4.06 d	2.74
Citrandarin (Pon X Cleo)	4.41 bcd	2.92	3.09	4.41 abcd	3.15 de	6.67 cde	4.15	3.29	4.48	--	--	--
M. Cleopatra Túnez	4.69 abc	2.92	2.75	4.69 abc	3.42 cde	4.79 def	4.06	3.23	4.30	--	--	--
M. Cleopatra Argelia	4.90 ab	3.02	2.45	4.90 ab	3.70 abcde	3.84 ef	3.84	3.25	4.31	--	--	--
M. Cleopatra EU	4.85 abc	3.00	2.63	4.85 ab	3.50 bcde	3.71 ef	3.68	3.19	5.01	--	--	--
Tangelo Siamelo	--	--	--	3.70 d	3.07 de	5.57 cdef	4.20	3.21	4.38	--	--	--
Tangelo Sampson	--	--	--	--	--	4.35	--	--	3.20	--	--	--
<i>Citrus amblycarpa</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7.39 a	5.34 ab	1.65
<i>Poncirus trifoliata</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.05 bc	4.55 cd	2.20
Naranja agrio # 2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8.02	7.45	1.78
Ex	0.24 *	0.16 ns	--	0.28 **	0.22 **	1.03 **	0.35 ns	0.26 ns	0.95 ns	0.25 **	0.17 **	--
CV (%)	18.45	13.51	--	12.32	12.07	35.87	17.85	15.54	43.71	8.02	7.45	--

Cuadro 2. Media del rendimiento de los cultivares a los 10 años de plantados.

Patrones	Olinda Valencia		Pomelo Marsh		Mandarina Dancy		Limero Persa	
	Kg./árbol	t/ha	Kg./árbol	t/ha	Kg./árbol	t/ha	Kg./árbol	t/ha
<i>C. volkameriana</i>	58.60 ab	9.14	91.76 bcde	14.31	--	--	110.18 ab	17.19 ab
<i>C. volkameriana CRC</i>	65.22 a	10.17	111.76 abc	17.43	--	--	--	--
<i>C. macrophylla</i>	58.17 abc	9.07	144.25 a	22.50	--	--	122.61 a	19.33 a
Limon Rugoso	43.64 bcd	7.93	106.89 abcd	16.56	--	--	--	--
Lima Rangpur	56.47 bc	8.81	75.54 cde	11.78	--	--	--	--
N. agrio España	56.34 bcd	8.79	122.01 ab	19.03	46.40 ab	7.20	--	--
N. agrio Brasil	57.03 abc	8.90	114.76 abc	17.90	52.14 ab	8.13	--	--
N. agrio Australia	43.64 bcd	7.93	114.05 abc	17.79	46.77 ab	7.30	--	--
N. agrio Túnez	56.17 bcd	8.76	139.90 a	21.82	55.00 ab	8.27	--	--
N. agrio Argelia	51.34 bcd	8.01	102.86 abcde	16.09	42.95 b	8.70	--	--
Citrange Troyer	52.05 bcd	8.12	72.35 cde	11.29	51.80 ab	8.80	69.62 c	10.86 c
Citrange Troyer SEAB	47.55 d	7.42	61.25 e	9.56	45.00 ab	7.49	--	--
Citrange Carrizo	53.89 bcd	8.41	96.38 bcde	15.03	50.71 ab	7.91	61.31 c	9.56 c
Citrandarin (Pon x Cleopa)	46.98 d	7.33	88.96 bcde	13.88	51.51 ab	8.03	--	--
M. Cleopatra Túnez	53.01 bcd	8.27	76.32 cde	11.90	57.36 ab	8.95	--	--
M. Cleopatra Argelia	43.64 bcd	7.93	77.73 cde	12.13	55.97 ab	8.89	--	--
M. Cleopatra EU	52.85 bcd	8.25	79.47 cde	12.40	69.10 ab	9.23	--	--
Tangelo Siamelo	--	--	67.70 de	10.56	49.47 ab	7.72	--	--
Tangelo Sampson	--	--	63.30 e	9.87	--	1.83	--	--
<i>Citrus amblycarpa</i>	--	--	--	--	--	--	110.59 ab	17.39 ab
<i>Poncirus trifoliata</i>	--	--	--	--	--	--	100.00 b	16.00 b
Naranja agrio # 2	--	--	--	--	--	--	99.96 b	15.58 b
Ex	2.78 ***	--	13.04 **	--	8.77 ns	--	6.90 **	1.01 **
CV (%)	27.36	--	24.40	--	46.78	--	21.62	23.31

Conclusiones



- Los patrones vigorosos, inducen árboles de mayor crecimiento y rendimientos; pero son menos productivos, todo lo contrario ocurre con los de menor vigor, que inducen árboles de menor tamaño y producción; pero son más productivos.
- La calidad externa e interna de los frutos se comportó dentro los rangos establecidos para cada cultivar.
- Los patrones *Citrus amblycarpa*, *Citrus macrophylla*, *Poncirus trifoliata*, Citrandarin y dos líneas de mandarina Cleopatra, no fueron afectados por ninguna de las dos enfermedades estudiadas.