

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**Memoria de Título**

**EFFECTO DE LOS PORTAINJERTOS CITRANGE TROYER Y CITRUMELO  
SWINGLE SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA DE CLEMENULES**

**FRANCISCO JAVIER POZO FUENTES**

Santiago, Chile

2005

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**Memoria de Título**

EFECTO DE LOS PORTAINJERTOS CITRANGE TROYER Y CITRUMELO  
SWINGLE SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA DE CLEMENULES

Memoria para optar al Título Profesional  
de Ingeniero Agrónomo  
Mención: Fruticultura

**FRANCISCO JAVIER POZO FUENTES**

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
Thomas Fichet L. Ingeniero Agrónomo, Dr.	6,8
<b>PROFESORES CONSEJEROS</b>	
Bruno Razeto M. Ingeniero Agrónomo, M.Sc.	6,2
Horst Berger S. Ingeniero Agrónomo	6,5

Santiago, Chile

2005

## INDICE

### **EFFECTO DE LOS PORTAINJERTOS CITRANGE TROYER Y CITRUMELO SWINGLE SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA DE CLEMENULES**

RESUMEN .....	01
ABSTRACT.....	02
INTRODUCCIÓN.....	03
MATERIALES Y MÉTODO.....	05
Diseño experimental y análisis estadístico.....	08
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	09
Ensayo 1.....	09
Efecto sobre el Color de Fondo.....	09
Análisis de la fruta a Cosecha.....	10
Peso del fruto .....	10
Diámetro Ecuatorial y Polar .....	10
Color de Fondo.....	12
Grosor de Cáscara.....	12
Separación del Eje Central del fruto.....	13
Porcentaje de Cáscara.....	13
Porcentaje de Jugo.....	13
Sólidos Solubles Totales, Acidez Total y Relación entre ambos.....	14
Análisis de la fruta en Postcosecha.....	15
Ensayo 2.....	18
Eficiencia productiva de los portainjertos.....	18
Análisis de Calibres y Rentabilidad de cada portainjerto.....	19
CONCLUSIONES.....	22
LITERATURA CITADA.....	23
APÉNDICE.....	25

**“EFECTO DE LOS PORTAINJERTOS CITRANGE TROYER Y CITRUMELO SWINGLE SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA DE CLEMENULES”**

**EFFECT OF TROYER CITRANGE AND SWINGLE CITRUMELO AS ROOTSTOCKS ON CLEMENULES PRODUCTION AND FRUIT QUALITY**

Francisco Javier Pozo Fuentes

**RESUMEN**

Se evaluó el efecto de los portainjertos citrumelo Swingle y citrange Troyer sobre la calidad y producción de fruta de clemenules, en el valle de Mallarauco, Región Metropolitana. Existió una estrecha relación entre el peso y el diámetro ecuatorial del fruto, tanto en citrumelo Swingle como en citrange Troyer. Por el contrario, no existió una relación entre el tamaño del fruto y su contenido de jugo, ni menos con el grosor de cáscara, para ninguno de los portainjertos. Citrange Troyer indujo un mayor calibre de fruta, con un aumento del peso de entre 12 y 17,5%, además, mantuvo una adecuada relación sólidos solubles/acidez por más tiempo en el árbol. Sin embargo, en eficiencia productiva (nº de frutos y kg de frutos·cm<sup>-2</sup> de ASTT), citrumelo Swingle mostró un mejor comportamiento y presentó un mayor porcentaje de fruta comercial (peso entre 60 y 110 g por fruto), con lo cual, este portainjerto fue el que indujo un mayor retorno a productor por unidad de superficie.

Palabras claves: clementina, calidad de fruta, eficiencia productiva.

**ABSTRACT**

The effect of rootstocks 'Swingle' citrumelo (*Citrus paradisi* Macf. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) and 'Troyer' citrange (*Citrus sinensis* (L.) Osb. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) on fruit quality and yield of five-year-old 'clementina de Nules' (or 'clemenules') trees was evaluated in a citrus locality of the Mallaauco Valley, Metropolitan Region, Chile. In both hybrids there was a close relationship between fruit weight and equatorial diameter. Conversely, fruit size had no correlation with juice content or rind thickness. 'Troyer' citrange induced a greater fruit size (12 to 17.5 percent increase) in fruit weight; moreover, it maintained an adequate soluble solids to acid ratio for a longer time while still on the tree. However, in yield efficiency 'Swingle' citrumelo performed better and showed a greater percentage of commercially desirable fruit (60 to 110 g per fruit); hence, this rootstock induced a greater return to the grower per area unit.

Key words: clementine, fruit quality, yield efficiency.

## INTRODUCCIÓN

En las principales zonas cítricas mundiales se han ensayado numerosos portainjertos, con el fin de encontrar aquél que induzca precocidad y altos rendimientos, con una óptima calidad de la fruta, además de otras características. Sin embargo, en Chile existen escasos antecedentes sobre el comportamiento de estos portainjertos (Becerra, 1997; Joublan y Cordero, 2002), limitándose a recomendaciones de productores y/o viveristas, y experiencias obtenidas en el extranjero.

Clemenules o clementina de Nules es la variedad de clementina más popular, tanto en España y Sudáfrica como en Chile (Ortúzar *et al.*, 2002; Gámez, 2002). Es una variedad de media estación. En Chile, la época de cosecha varía según la localidad, en la Zona Central su cosecha se realiza desde mediados de mayo a fines de junio (Ortúzar *et al.*, 2002).

Citrumelo Swingle corresponde a un híbrido intergenérico obtenido por W. T. Swingle en 1907, entre pomelo (*Citrus paradisi* Macf.) y naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.). Citrumelo Swingle, conocido también como CPB 4475, es un portainjerto ampliamente usado, especialmente en E.E.U.U. (Florida), Sudáfrica, España y la ribera del Mediterráneo (Castle *et al.*, 1988; Agustí, 2000).

Es un portainjerto muy adecuado para variedades de media estación y tardías. En suelos calizos, Swingle tiende a presentar fuertes síntomas de clorosis férrica, que afecta tanto a las hojas como a los frutos, los cuales pierden precozmente su color verde. Este hecho lleva a pensar que se adelantaría la maduración, pero internamente los frutos mantienen un índice de madurez inferior a los producidos sobre otros portainjertos (Forner, 1997).

Citrango Troyer corresponde a un híbrido entre naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) var. Washington Navel y naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), llevado a cabo en 1909 por Savage (Agustí, 2000).

Junto a citrango Carrizo han sido los híbridos más cultivados del grupo de los citrangeros, siendo masivamente utilizado como portainjerto en España, a mediados de los años 70 y 80 (Castle, 1987). Actualmente, tiene importancia en E.E.U.U. (California), Israel, Sudáfrica y Australia (Agustí, 2000).

En general, Troyer induce vigores medios a altos, buenos rendimientos promedio (kg de fruta por árbol), tanto en árboles jóvenes como en adultos, pero inferiores a citrumelo Swingle, al ser ambos comparados en pomelos var. Redblush (Rouse y Maxwell, 1979; Castle *et al.*, 1988), en naranjos var. Hamlin (Castle *et al.*, 1988; Wutscher y Bistline, 1988), en tangelos var. Minneola (Rouse *et al.*, 1989) y en mandarinas var. Clementina (Becerra, 1997; Joublan y Cordero, 2002). En cambio, induce fruta de buen tamaño y

calidad comercial, con porcentajes de jugo similares a Swingle, no influyendo mayormente en los sólidos solubles totales y acidez total de la variedad (Rouse y Maxwell, 1979; Wutscher, 1979; Wutscher y Bistline, 1988; Pinochet, 1990; Agustí, 2000; Georgiou, 2002; Joublan y Cordero, 2002).

Considerando los escasos antecedentes que existen sobre el comportamiento productivo de estos dos portainjertos, a nivel nacional, el objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre la producción y calidad de fruta de clemenules.

## MATERIALES Y MÉTODO

El ensayo se realizó en un huerto comercial de la variedad clemenules de 5 años de edad, en el predio “La Floresta”, ubicado en la localidad de Mallarauco, Región Metropolitana. Los árboles están injertados sobre los portainjertos citrumelo Swingle y citrange Troyer, plantados a una distancia de 5 • 2 m, establecidos, cada portainjerto, en forma alternada sobre la hilera y regados por goteo.

El almacenaje y los análisis de la fruta se llevaron a cabo en los laboratorios del Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC) de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

### Ensayo 1

Previo a la primera cosecha, se realizó una observación al azar de 100 frutos en cada árbol (50 en el lado Oeste y 50 en la cara Este), sin cosecharlos, agrupándolos en tres categorías según el color del fruto. Cada una de las categorías fue determinada de la siguiente manera: naranja ( $IC > 3$ ), virado ( $3 \geq IC \geq 0$ ) y verde ( $IC < 0$ ). Para la determinación de este parámetro se usó un colorímetro triestímulo Minolta CR-200, con las coordenadas de Hunter (L, a, b) como unidad de medición, utilizando la fórmula del Índice de Color de fruto (IC).

$$\text{Índice de Color de fruto (IC)} = 1000 \cdot a \cdot (L \cdot b)^{-1}$$

Fuente: Jiménez *et al.*, 1981.

El objetivo de este muestreo fue establecer si alguno de los dos portainjertos inducía un adelanto en el color de fondo de los frutos.

Posteriormente, se hicieron 4 cosechas, distanciadas 15 días cada una, 22 de mayo (I), 5 de junio (II), 15 de junio (III) y 5 de julio (IV) de 2002. En cada cosecha se colectaron, al azar, 20 frutos por árbol (10 frutos del lado Este y 10 frutos del lado Oeste) de los cuales 10 fueron evaluados a cosecha y otros 10 evaluados después de almacenaje de 30 días a temperatura ambiente (11 a 13°C, 57 a 60% HR). Para cada portainjerto se utilizaron 9 árboles.



Figura 1. Categorías de color de fruto de clemenules, determinadas de la siguiente manera, de acuerdo a la escala de IC: naranja ( $IC > 3$ ), virado ( $3 \geq IC \geq 0$ ) y verde ( $IC < 0$ ). Para la determinación de este parámetro se usó un colorímetro triestímulo Minolta CR-200. Observación realizada en 100 frutos de cada árbol (50 en el lado Oeste y 50 en la cara Este), escogidos al azar, sin cosecharlos.

Los parámetros evaluados, en cada una de las cuatro cosechas, fueron los siguientes:

**Peso:** se pesó, en forma individual, cada fruto en una balanza de precisión (g). En el caso de la fruta almacenada, se hicieron 2 pesajes, uno a cosecha, y el otro transcurridos los 30 días en las condiciones antes señaladas, con el objeto de evaluar las variaciones de peso debidas a deshidratación.

**Diámetro:** con un pie de metro se midió el diámetro ecuatorial y polar de cada fruto, expresándose esta medida en centímetros.

**Color de fondo:** se estableció utilizando la fórmula de Índice de Color (IC) antes descrita.

**Grosor de cáscara (pericarpo):** se cortó el fruto en su sección ecuatorial, midiéndose con una regla el grosor de cáscara de ambos lados de una sola mitad, expresándose esta medida en milímetros (promedio de las dos medidas por fruto).

**Separación del eje central:** utilizando una regla se midió la separación entre los gajos y el eje central del fruto, expresándose en centímetros.

**Porcentaje de jugo:** ya pesados los 10 frutos de cada repetición, se les extrajo el jugo y se procedió a pesarlo en una balanza de precisión, usando un vaso de precipitado de

500 mL previamente destarado, dividiéndose esta medida por el peso total de frutos de la misma muestra (relación p/p).

Porcentaje de cáscara (pericarpo): en una balanza de precisión se pesaron las cáscaras (después de extraído el jugo de los frutos) de cada repetición, y se relacionó con el peso total de frutos de la muestra (relación p/p).

Porcentaje de sólidos solubles totales: se determinó a partir de una muestra representativa del jugo de cada fruta, colocándose 2 a 3 gotas sobre un refractómetro Reichter, termocompensado, y se expresó en porcentaje de sólidos solubles totales (SST).

Porcentaje de acidez titulable: se colocaron 10 mL del jugo total de los 10 frutos, en un vaso precipitado, y se procedió a su titulación con NaOH 1N. El porcentaje de acidez de la muestra se obtuvo con la siguiente fórmula, expresado en ácido cítrico por ser este el principal en clemenules:

$$\% \text{ ácido cítrico} = \text{NaOH (mL)} \cdot \text{normalidad} \cdot 1 \text{ meq de ácido (g)} \cdot 100 \cdot \text{cantidad de jugo (mL)}^{-1}$$

Relación sólidos solubles totales/acidez total: se obtuvo del cociente entre los SST promedio de los 10 frutos de cada repetición y el porcentaje de acidez de la misma.

## Ensayo 2

Adicionalmente, se cosecharon por completo 10 árboles (5 Troyer y 5 Citrumelo), con el fin de comparar la eficiencia productiva de los portainjertos, tanto en términos de kg de fruta·cm<sup>-2</sup> de ASTT (área de sección transversal de tronco) como en número de frutos·cm<sup>-2</sup> de ASTT. Para ello, a los árboles se les midió el perímetro (P) de tronco a 10 cm sobre la línea de injerto. El ASTT se obtuvo usando la siguiente fórmula:

$$\text{Área de Sección Transversal de Tronco (ASTT)} = P^2 \cdot 12,56^{-1}$$

Los frutos fueron divididos en tres categorías según su peso: calibre de exportación (60 a 110 g), mercado interno de 2<sup>a</sup> (> 60 g) y de 3<sup>a</sup> categoría (> 110 g). Además, se realizó un análisis de rentabilidad, sobre la base de la productividad y los ingresos por venta de fruta de cada portainjerto.

Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental en el ensayo 1 (Figura 2) correspondió a bloques con 2 tratamientos, siendo éstos los portainjertos. Se utilizaron 9 repeticiones por tratamiento, en el ensayo 1, y 5 repeticiones por tratamiento, en el ensayo 2, siendo el árbol la unidad experimental. Los resultados obtenidos fueron comparados mediante el test de Student ( $\alpha \leq 0,05$ ).

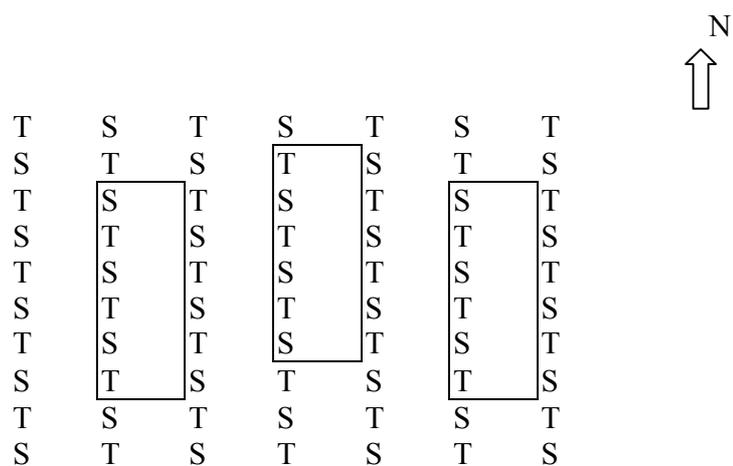


Figura 2. Diseño experimental, en el ensayo 1, correspondiente a bloques con 9 repeticiones por tratamiento, en clemenules injertadas sobre citrumelo Swingle y citrange Troyer, plantadas a una distancia de  $5 \cdot 2$  m en forma alternada sobre el camellón.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ensayo 1

#### Efecto sobre el color de fondo

En los frutos observados en los árboles (100 frutos por árbol), el día 22 de mayo de 2002, no se vio adelanto del color de fondo, que pudiese ser inducido por alguno de los portainjertos (Figura 3). El cambio de color de la cáscara de los frutos se produjo en una época normal para la variedad en esa zona (Ortúzar *et al.*, 2002). No hubo diferencia significativa en este parámetro, entre ambos portainjertos.

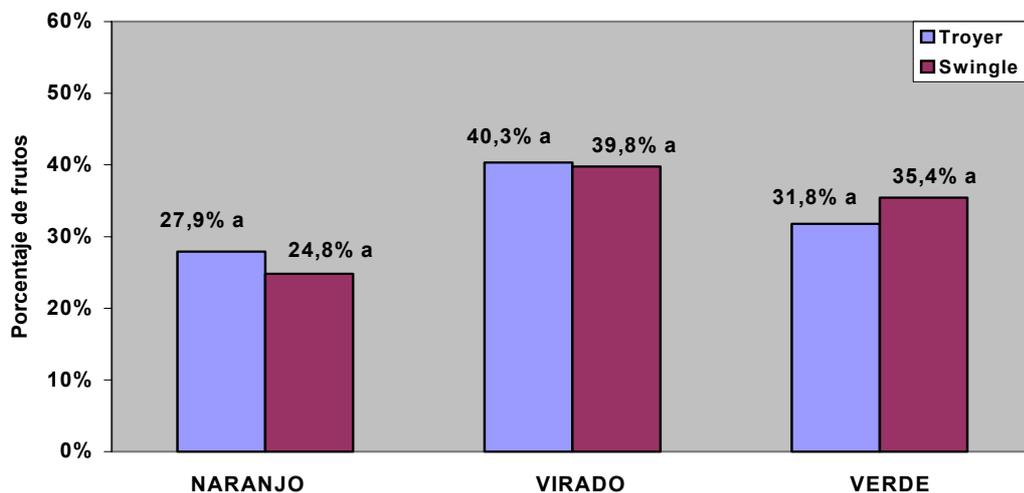


Figura 3. Distribución del color de fondo en frutos de clemenules sobre los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle. El color se evaluó según escala: naranja ( $IC > 3$ ), virado ( $3 \geq IC \geq 0$ ) y verde ( $IC < 0$ ). Observación realizada en 100 frutos, 50 en el lado Este del árbol y 50 en el lado Oeste, sin cosecharlos, el día 22 de mayo de 2002. Letras iguales para un mismo color indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

### Análisis de la fruta a cosecha

Peso del fruto. Se observa que el peso del fruto, en las cuatro cosechas, fue mayor en Troyer que en Swingle, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en las tres últimas cosechas (II, III y IV), con valores que fluctuaron entre 12 a 17 % de aumento de peso (Figura 4). Estos resultados confirman los obtenidos por Wutscher y Bistline (1988), en naranjos var. Hamlin, y Georgiou (2002), en mandarinas var. Clementina, quienes afirman que Troyer induce mayor peso en el fruto.

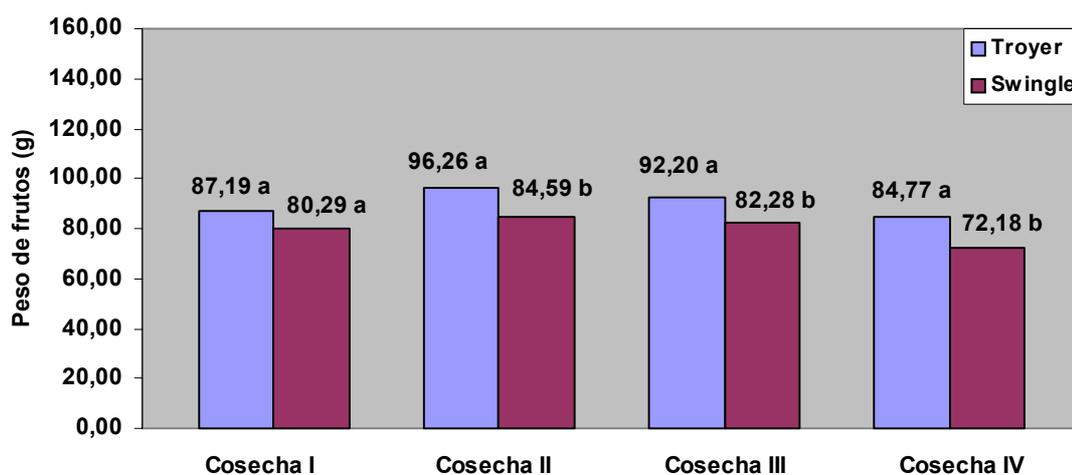


Figura 4. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el peso del fruto de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Diámetro ecuatorial y polar. En cuanto al diámetro ecuatorial y polar de los frutos, se observa que Troyer presentó una ligera tendencia a aumentar estos parámetros con respecto a Swingle, observándose una diferencia estadística en las cosechas III y IV (figuras 5 y 6).

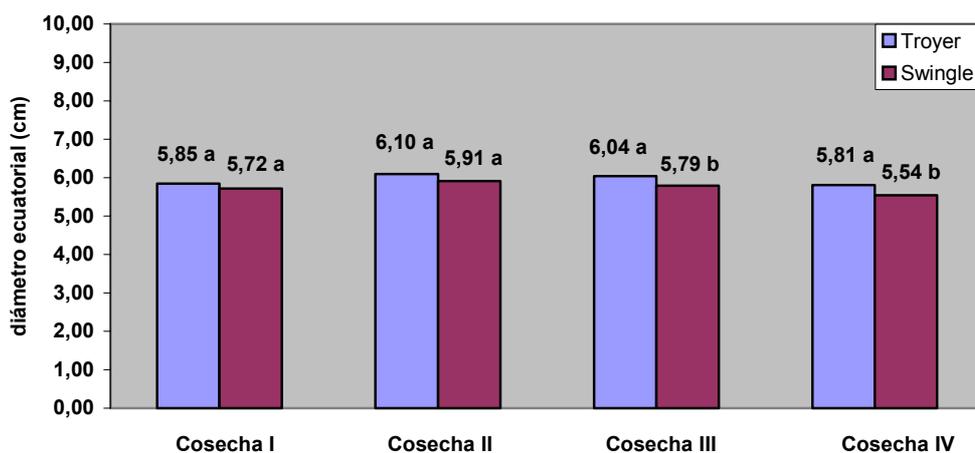


Figura 5. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el diámetro ecuatorial en frutos de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

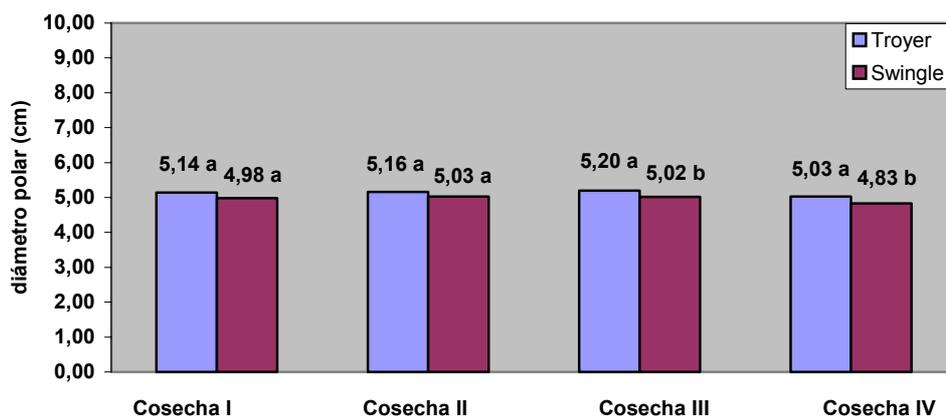


Figura 6. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el diámetro polar en frutos de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Además, se obtuvo una alta correlación entre el diámetro ecuatorial y el peso del fruto, tanto en citrumelo Swingle ( $r^2=0,90$ ), como en citrange Troyer ( $r^2=0,98$ ), valor de las 4 cosechas para ambos portainjertos. Esto indicaría que los frutos de mayor peso son más grandes y, por ende, de mayor diámetro ecuatorial. Sin embargo, no se obtuvo una mayor correlación entre el diámetro polar con el peso de los frutos, tanto en Troyer ( $r^2=0,51$ ) como

en Swingle ( $r^2=0,73$ ) (Apéndice I), lo que estaría indicando que un fruto de mayor peso, es más ancho (diámetro ecuatorial) que alto (diámetro polar).

Al mismo tiempo, se puede observar que el fruto de clemenules, tras su maduración, sufre un proceso paulatino de deshidratación en el árbol, con las consiguientes pérdidas de peso y diámetro, las cuales son claramente visibles a partir de la cosecha III (figuras 4, 5 y 6). Este mismo fenómeno ha sido observado y descrito por Agustí (2000).

Color de fondo. No existieron diferencias, estadísticamente significativas, en el color de fondo de los frutos entre ambos portainjertos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Wutscher y Bistline (1988), en naranjos var. Hamlin. Tampoco se encontró relación entre este parámetro y otros factores de calidad interna del fruto (SST, acidez y relación de ambos), coincidiendo con Spiegel-Roy y Goldschmidt, (1996), citados por Ebel *et al.* (2004). Sin embargo, los frutos que estaban sobre Troyer mostraron un color de fondo más estable, en el tiempo, que Swingle (Figura 7). De acuerdo con la Figura 7, el cambio de color de la cáscara de los frutos, desde el virado ( $0 < IC < 3$ ) al naranja característico de clemenules ( $IC > 3$ ) (Ortúzar *et al.*, 2002), se produjo en el período comprendido entre las Cosechas I (22/05/2002) y II (05/06/2002).

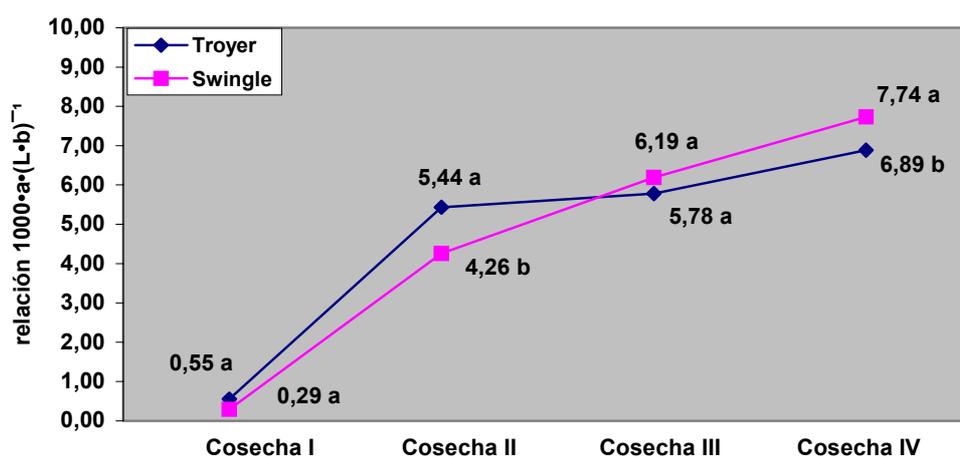


Figura 7. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre la evolución del color de fondo en frutos de clemenules a lo largo de las cosechas. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Grosor de cáscara. El grosor promedio del pericarpo fue de 3,3 mm, para las cuatro cosechas en ambos portainjertos (Apéndice II), encontrándose dentro del rango (2,5 a 4,5 mm) que la literatura cita para clementinas (Loussert, 1989; Becerra, 1997; Joublan y Cordero, 1999; Georgiou, 2002). Este parámetro no fue influenciado por los portainjertos estudiados.

Separación del eje central del fruto. En la separación del eje central del fruto, aun cuando no se encontró diferencias entre Troyer y Swingle, es relevante la evolución negativa que mostró a lo largo de las cosechas (Figura 8), situación opuesta a lo observado por Agustí (2000), señalando que, durante la maduración del fruto, el eje central puede aumentar en anchura. En la cosecha I, este parámetro no fue evaluado.

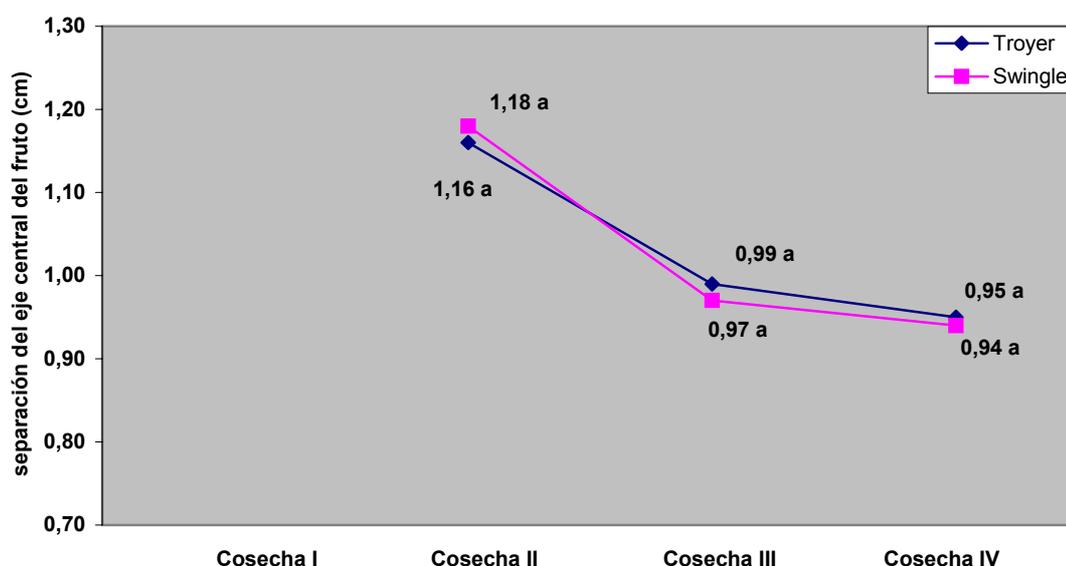


Figura 8. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle en la separación del eje central del fruto en clemenules, a lo largo de tres cosechas. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. En la cosecha del 22/05/2002 no se evaluó este parámetro. Letras iguales para una misma cosecha indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Porcentaje de cáscara. El porcentaje de cáscara se mantuvo estable (39%) para cada portainjerto, valor que supera al señalado por Agustí (2000) como característico de las clemenules (25 %). Este aumento estaría dado por factores climáticos (sobre todo temperatura y humedad relativa), como lo han señalado Agustí y Almela (1991), no hallándose diferencias entre portainjertos (Apéndice III).

Porcentaje de jugo. Contrario a lo que se pudiera suponer, un aumento en el tamaño de los frutos no provocó un mayor porcentaje de jugo, éste se mantuvo alrededor de 40% en las 4 cosechas para ambos portainjertos (Apéndice IV), porcentaje inferior al normal para la variedad, que fluctúa entre 46 y 58 % (Agustí, 2000; Joublan y Cordero, 2002; Ortúzar *et al.*, 2002). Asimismo, no se produjo una importante pérdida de jugo del fruto a lo largo de las cosechas, refutando lo señalado por Agustí y Almela (1991). En naranjas, esta disminución en el porcentaje de jugo sólo se produciría una vez cosechada la fruta (Gil, 2001). En este ensayo, no se presentaron diferencias entre los portainjertos para este parámetro.

Sólidos solubles totales (SST), acidez total y relación entre ambos. En general, no se notaron diferencias en los SST y acidez, entre ambos portainjertos, ni menos en su relación (Cuadro 1). Tampoco se halló relación alguna entre estos parámetros y el tamaño del fruto, en ambos portainjertos, resultados similares a los obtenidos por Ebel *et al.* (2004), en mandarinas var. Satsuma. La acidez del jugo de los frutos, debida principalmente al ácido cítrico (Agustí y Almela, 1991; Agustí, 2000; Gil, 2001), experimentó una fuerte baja en la Cosecha IV, para Troyer y Swingle, de 28 y 25 %, respectivamente. Esta disminución paulatina de la acidez, durante la maduración del fruto, se produce como consecuencia de la dilución provocada por el aumento del tamaño del fruto y de la metabolización de los ácidos, por ser usados como sustrato de respiración o como estructura de otras sustancias sintetizadas (Agustí y Almela, 1991; Agustí, 2000; Gil, 2001; Ortúzar *et al.*, 2002). Los SST, en tanto, se mantuvieron relativamente estables en las 4 cosechas, en ambos portainjertos, siendo entonces la acidez el factor decisivo para la cosecha. La literatura recomienda, para la variedad clemenules, una óptima relación SST/acidez entre 10 y 12 (Agustí, 2000; Ortúzar *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el contenido de sólidos solubles, acidez total y relación entre ambos parámetros en frutos de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha.

Cosecha	S S T		Acidez total		Relación SST/Acidez total	
	T	S	T	S	T	S
	%	%	%	%	ratio	ratio
Cosecha I	<b>11,34 a</b>	<b>11,36 a</b>	<b>1,21 a</b>	<b>1,19 a</b>	<b>9,37 a</b>	<b>9,55 a</b>
Cosecha II	<b>11,26 a</b>	<b>11,36 a</b>	<b>0,88 a</b>	<b>0,96 a</b>	<b>12,79 a</b>	<b>11,83 a</b>
Cosecha III	<b>11,28 a</b>	<b>11,70 a</b>	<b>0,92 a</b>	<b>0,84 a</b>	<b>12,26 a</b>	<b>13,93 a</b>
Cosecha IV	<b>11,48 a</b>	<b>12,15 a</b>	<b>0,66 a</b>	<b>0,63 a</b>	<b>17,39 a</b>	<b>19,29 a</b>

Letras iguales para una misma cosecha y para un mismo parámetro, no indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

### Análisis de la fruta en postcosecha

Para cada cosecha, se guardó fruta, realizándose 2 pesajes, uno a cosecha (Apéndice V) y otro, transcurridos 30 días en almacenaje.

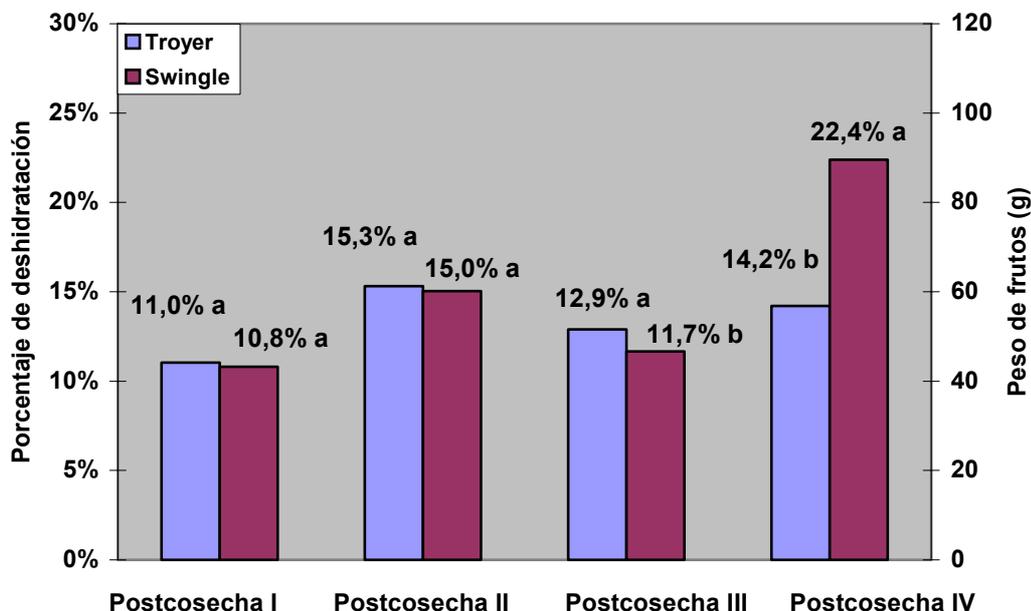


Figura 9. Porcentaje de deshidratación en frutos de clemenules injertados sobre los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle. Pesaje de postcosecha, después de 30 días en almacenaje. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y postcosecha. Letras distintas para una misma postcosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

De acuerdo con lo observado en la Figura 9, la fruta almacenada en las condiciones ya descritas, sufrió pérdidas de peso entre 11 y 22 %, resultando en frutos de textura suave y ligeramente arrugados, coincidiendo con lo señalado por Ben-Yehoshua *et al.* (1979), Purvis (1983) y Gil (2001). Sin embargo, no fue posible demostrar influencia de los portainjertos sobre la pérdida de peso de los frutos.

Los frutos analizados en postcosecha, en ambos portainjertos, evidenciaron un fuerte color anaranjado brillante y altos valores de IC (sobre 8), no encontrándose diferencias entre ellos (Apéndice VI). La evolución del color de fondo de los frutos, en las condiciones de almacenaje antes descritas, se debería a la presencia de etileno, producido por los mismos frutos, aunque en bajas concentraciones, el cual tendría efectos tanto en la pérdida de clorofila como en la síntesis de carotenoides (Agustí y Almela, 1991; Gil, 2001).

El grosor de cáscara no presentó diferencias entre ambos portainjertos (Apéndice VII). Las variaciones experimentadas por este parámetro de cosecha a postcosecha, tanto en

Troyer como en Swingle, se debieron, probablemente, a efectos de la transpiración sufrida por el exocarpo (Ben-Yehoshua *et al.*, 1979; Purvis, 1983; Gil, 2001) (Cuadro 2).

En el porcentaje de cáscara de los frutos, no se hallaron diferencias estadísticas entre ambos portainjertos (Apéndice VIII). Este parámetro se vio poco afectado por la deshidratación en condiciones de almacenaje (Cuadro 2).

No se hallaron diferencias significativas entre ambos portainjertos, en el caso del porcentaje de jugo de los frutos (Apéndice IX). Durante el almacenaje de los frutos, tanto en citrange Troyer como en citrumelo Swingle, este parámetro experimentó variaciones dispares, de entre 3 hasta un 30 % (Cuadro 2), resultados que son coherentes con lo señalado por Purvis (1983) en pomelos var. Marsh. Martin *et al.* (1939), citado por Purvis (1983) y Eaks (1961), citado por Gil (2001), atribuyen el incremento del porcentaje de jugo, durante el almacenaje a temperatura ambiente, a la contracción de la cáscara sumado a cambios del agua contenida en las vesículas de jugo, de la forma gel a la de líquido.

Cuadro 2. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre parámetros de calidad de la fruta de clemenules (porcentaje de jugo y cáscara y grosor de ésta). Se utilizaron 360 frutos por tratamiento a cosecha y 360 frutos por tratamiento a postcosecha.

Período de evaluación	Grosor de cáscara		Porcentaje de cáscara		Porcentaje de jugo	
	T	S	T	S	T	S
	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>% p/p</b>	<b>% p/p</b>	<b>% p/p</b>	<b>% p/p</b>
Cosecha I	<b>3,0 a</b>	<b>3,2 a</b>	<b>41,0 a</b>	<b>40,3 a</b>	<b>42,8 a</b>	<b>42,8 a</b>
Postcosecha I	<b>3,1 a</b>	<b>3,7 a</b>	<b>37,6 a</b>	<b>37,8 a</b>	<b>47,0 a</b>	<b>45,1 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>3,3</b>	<b>15,6</b>	<b>-8,3</b>	<b>-6,2</b>	<b>9,8</b>	<b>5,4</b>
Cosecha II	<b>3,4 a</b>	<b>3,6 a</b>	<b>37,1 a</b>	<b>37,3 a</b>	<b>39,5 a</b>	<b>34,1 a</b>
Postcosecha II	<b>3,0 a</b>	<b>3,5 a</b>	<b>38,0 a</b>	<b>37,1 a</b>	<b>44,6 a</b>	<b>44,6 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>-11,8</b>	<b>-2,8</b>	<b>2,4</b>	<b>-0,5</b>	<b>12,9</b>	<b>30,8</b>
Cosecha III	<b>3,3 a</b>	<b>3,3 a</b>	<b>39,0 a</b>	<b>37,8 a</b>	<b>41,8 a</b>	<b>38,9 a</b>
Postcosecha III	<b>3,3 a</b>	<b>3,5 a</b>	<b>41,8 a</b>	<b>41,0 a</b>	<b>43,2 a</b>	<b>42,5 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>0,0</b>	<b>6,1</b>	<b>7,2</b>	<b>8,5</b>	<b>3,3</b>	<b>9,3</b>
Cosecha IV	<b>3,4 a</b>	<b>3,2 a</b>	<b>36,6 a</b>	<b>41,9 a</b>	<b>41,1 a</b>	<b>40,7 a</b>
Postcosecha IV	<b>2,8 a</b>	<b>3,3 a</b>	<b>39,3 a</b>	<b>38,4 a</b>	<b>43,2 a</b>	<b>43,9 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>-17,6</b>	<b>3,1</b>	<b>7,4</b>	<b>-8,4</b>	<b>5,1</b>	<b>7,9</b>

Letras iguales (horizontalmente) para cada cosecha o postcosecha, para un mismo parámetro, no indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

La separación del eje central del fruto no presentó diferencias importantes respecto a valores mostrados a cosecha, no encontrándose mayor influencia de alguno de los portainjertos (Apéndice X).

No se encontraron diferencias entre los SST, acidez y la relación de ambos, en el caso de postcosecha, entre Troyer y Swingle. Sin embargo, durante el almacenaje, los mayores cambios en la calidad interna del fruto se observaron en la acidez, lo que provocó el desequilibrio en la relación SST/acidez, de cosecha a postcosecha, en ambos portainjertos (Cuadro 3). Ello debido al efecto de la metabolización de los ácidos libres en el fruto, producto de la mayor actividad respiratoria, procesos que se vieron acelerados por las condiciones ambientales del almacenaje (Purvis, 1983; Agustí y Almela, 1991; Agustí, 2000).

Cuadro 3. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre parámetros de calidad de la fruta de clemenules (nivel promedio de sólidos solubles totales, acidez total y cuociente de ambos). Se utilizaron 360 frutos por tratamiento a cosecha y 360 frutos por tratamiento a postcosecha.

Período de evaluación	Sólidos solubles totales		Acidez total		Relac. SST/acidez	
	T	S	T	S	T	S
	%	%	%	%	ratio	ratio
Cosecha I	<b>11,34 a</b>	<b>11,36 a</b>	<b>1,21 a</b>	<b>1,19 a</b>	<b>9,37 a</b>	<b>9,55 a</b>
Postcosecha I	<b>12,10 a</b>	<b>12,45 a</b>	<b>0,90 a</b>	<b>0,99 a</b>	<b>13,44 a</b>	<b>12,58 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>6,7</b>	<b>9,6</b>	<b>-25,6</b>	<b>-16,8</b>	<b>43,5</b>	<b>31,7</b>
Cosecha II	<b>11,26 a</b>	<b>11,36 a</b>	<b>0,88 a</b>	<b>0,96 a</b>	<b>12,79 a</b>	<b>11,83 a</b>
Postcosecha II	<b>12,02 a</b>	<b>12,49 a</b>	<b>0,51 a</b>	<b>0,60 a</b>	<b>23,57 a</b>	<b>20,82 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>6,7</b>	<b>9,9</b>	<b>-42,0</b>	<b>-37,5</b>	<b>84,3</b>	<b>76,0</b>
Cosecha III	<b>11,28 a</b>	<b>11,7 a</b>	<b>0,92 a</b>	<b>0,84 a</b>	<b>12,26 a</b>	<b>13,93 a</b>
Postcosecha III	<b>12,16 a</b>	<b>12,64 a</b>	<b>0,51 a</b>	<b>0,61 a</b>	<b>23,84 a</b>	<b>20,72 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>7,8</b>	<b>8,0</b>	<b>-44,6</b>	<b>-27,4</b>	<b>94,5</b>	<b>48,8</b>
Cosecha IV	<b>11,48 a</b>	<b>12,15 a</b>	<b>0,66 a</b>	<b>0,63 a</b>	<b>17,39 a</b>	<b>19,29 a</b>
Postcosecha IV	<b>12,10 a</b>	<b>12,46 a</b>	<b>0,49 a</b>	<b>0,59 a</b>	<b>24,69 a</b>	<b>21,12 a</b>
<b>Variación %</b>	<b>5,4</b>	<b>2,6</b>	<b>-25,8</b>	<b>-6,3</b>	<b>42,0</b>	<b>9,5</b>

Letras iguales (horizontalmente) para cada cosecha o postcosecha, para un mismo parámetro no indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Ensayo 2Eficiencia productiva de los portainjertos

El portainjerto citrumelo Swingle indujo un mayor número de frutos por árbol, con un promedio de 62,3 % más que citrange Troyer, y también una mayor producción en kg de fruta por árbol, con un promedio de 33,7 % superior a Troyer, marcando una gran diferencia en ambos parámetros (Figura 10). Estos resultados concuerdan con otros ensayos, que demostraron el mayor rendimiento de fruta por árbol inducida por citrumelo Swingle, en clementinas (Becerra, 1997; Joublan y Cordero, 2002), en naranjos var. Hamlin (Castle *et al.*, 1988; Wutscher y Bistline, 1988), en pomelos var. Redblush (Wutscher y Shull, 1972; Wutscher *et al.*, 1975; Wutscher, 1977; Rouse y Maxwell, 1979; Castle *et al.*, 1988) y en tangelos var. Minneola (Roose *et al.*, 1989).

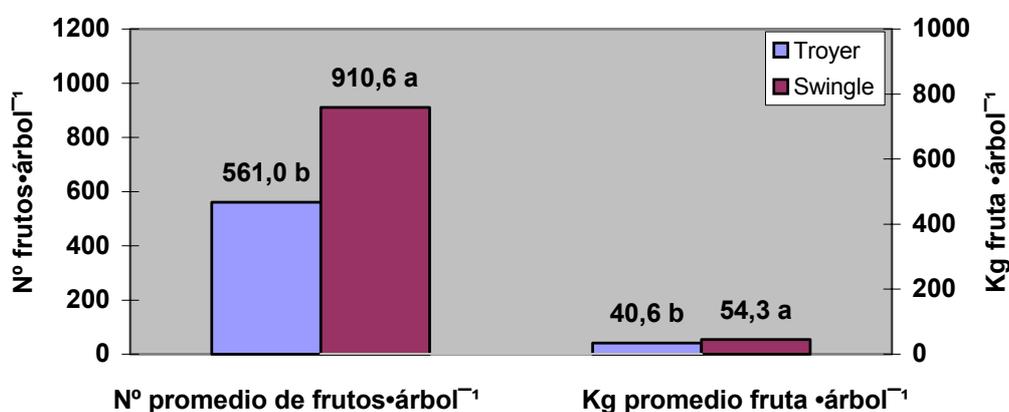


Figura 10. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre la producción frutal de clemenules, en términos del número y kg de frutos por árbol. Se cosecharon, en su totalidad, 5 árboles por tratamiento. Letras distintas para un mismo parámetro indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

En cuanto a la eficiencia productiva, en número de frutos y kg de fruta  $\cdot \text{cm}^{-2}$  de ASTT, citrumelo mostró una amplia diferencia, 82,6 % y 47,4 %, respectivamente (Figura 11). Esta mayor eficiencia productiva, inducida por citrumelo Swingle, en clemenules, también ha sido demostrada en naranjos var. Olinda Valencia (Roose *et al.*, 1989), en pomelos var. Redblush (Wutscher y Shull, 1972; Wutscher *et al.*, 1975; Wutscher, 1977) y en tangelos var. Minneola (Roose *et al.*, 1989).

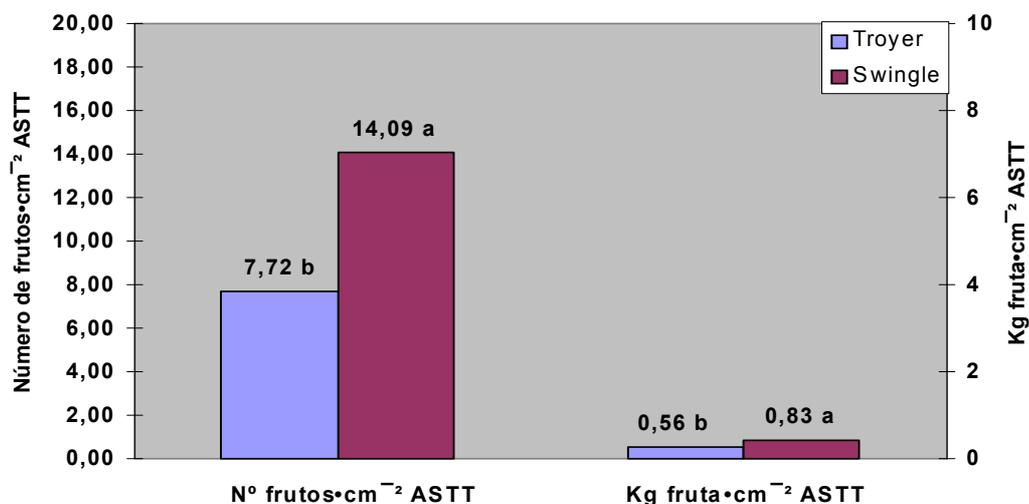


Figura 11. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre la eficiencia productiva en clemenules, en términos de número de frutos y kg de fruta·cm<sup>-2</sup> de ASTT. Se cosecharon, en su totalidad, 5 árboles por tratamiento. Letras distintas para un mismo parámetro indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

#### Análisis de calibres y rentabilidad de cada portainjerto

Para efectos de comercialización, las clemenules se clasificaron en 3 categorías, según calibre de la fruta:

- Frutos con pesos inferiores a 60 gramos
- Frutos con pesos que oscilaron entre 60 y 110 gramos
- Frutos con pesos sobre 110 gramos.

Para ello, se tomó el total de los 360 frutos correspondientes a cada tratamiento (total de las 4 cosechas). Éstos se clasificaron en tres rangos de calibre, no existiendo diferencia estadística en los calibres medios entre portainjertos (Figura 12). Para la categoría sobre 110 g, se observó que Troyer presentó un mayor número de frutos, demostrando la tendencia de este portainjerto a inducir fruta grande (Wutscher y Bistline, 1988; Georgiou, 2002). El hecho de que citrumelo Swingle presentara una mayor proporción de frutos de calibres inferiores a 60 g (Figura 12), a la vez de inducir una mayor carga frutal (Figura 10), se explica por el fenómeno de competencia entre los frutos durante el período de desarrollo, según lo señalado por Monselise (1977), Guardiola *et al.* (1982) y Almela *et al.* (1983), citados por Agustí y Almela (1991).

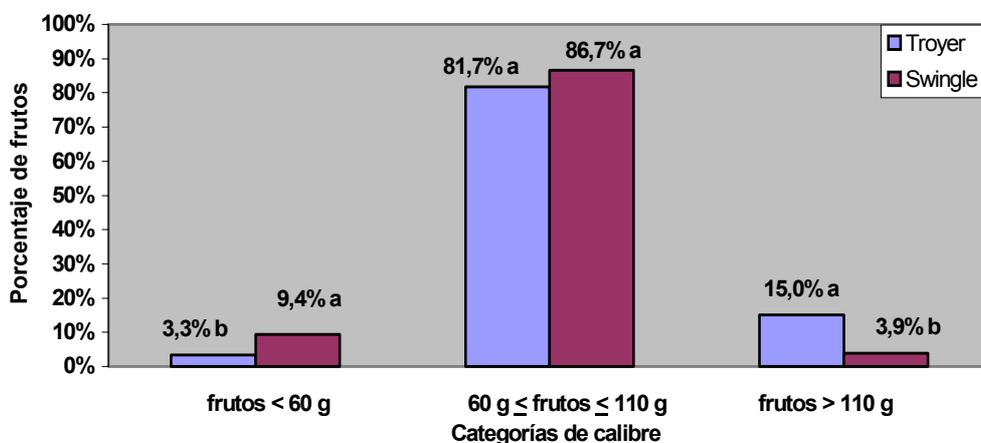


Figura 12. Porcentaje de frutos de clemenules por calibre y portainjerto. Muestreo realizado en 360 frutos por tratamiento, que corresponden al total de las 4 cosechas. Letras distintas para un mismo calibre, indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).

En el cuadro 4 se presentan los antecedentes productivos de una plantación de clemenules injertadas sobre citrange Troyer y citrumelo Swingle, establecidas a una distancia de 5 • 2 m.

Cuadro 4. Antecedentes productivos de los árboles de clemenules injertados sobre los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle, plantados a 5 • 2 m (1000 plantas•ha<sup>-1</sup>). Datos obtenidos en terreno en el campo “La Floresta”, Mallarauco, Región Metropolitana.

Antecedentes productivos	Portainjertos	
	Citrango Troyer	Citrumelo Swingle
N° árboles•ha <sup>-1</sup>	500	500
Kg fruta•árbol <sup>-1</sup>	40,59	54,34
Kg fruta•ha <sup>-1</sup>	20.295	27.169
N° prom. Frutos•árbol <sup>-1</sup>	561,0	910,6
Frutos < 60 g	675,8 Kg	2.564,7 Kg
60 g ≤ frutos ≤ 110 g	16.572,9 Kg	23.544,3 Kg
Frutos > 110 g	3.044,3 Kg	1.054,1 Kg

La clasificación propuesta, por rangos de calibre, es válida tanto para el mercado nacional como para el de exportación, en los cuales se prefieren los calibres medios (60 a 110 g). Un 70 % de la fruta que se halla en este rango se destina a la exportación, principalmente al Reino Unido y Canadá, con precios que varían entre US\$ 0,25 y

0,30•kg<sup>-1</sup> de fruta<sup>1</sup>. En el mercado nacional, en tanto, los precios oscilan entre \$80 a \$200•kg<sup>-1</sup> (precios a productor) (Gámez, 2002).

Finalmente, al incluir tanto las producciones (por árbol y por calibres) como el mercado de exportación e interno, se puede apreciar que el portainjerto citrumelo Swingle tiene mejor comportamiento que citrange Troyer, induciendo una mayor rentabilidad por unidad de superficie (Cuadro 5).

Cuadro 5. Mercados, precios a productor e ingresos por ventas•ha<sup>-1</sup> de la fruta de la var. clemenules, injertada sobre citrange Troyer y citrumelo Swingle, plantadas a 5 • 2 m. Valores promedio del período mayo-julio de 2004. Para un precio de exportación promedio de US\$ 0,30•kg<sup>-1</sup> de fruta se estableció el valor del dólar en \$640 (valor al 08/08/2004).

Mercados de Destino	Precio a productor \$•kg <sup>-1</sup>	Ingresos por venta	
		Citrango Troyer \$•ha <sup>-1</sup>	Citrumelo Swingle \$•ha <sup>-1</sup>
Exportación 70 % (60-110 g)	192,0	2.227.397,36	3.164.357,43
Nacional 1ª (60-110 g)	150,0	745.780,37	1.059.494,67
Nacional 2ª (< 60 g)	120,0	81.098,82	307.766,13
Nacional 3ª (>110 g)	80,0	243.540,00	84.331,40
<b>Total Ventas</b>		<b>3.297.816,54</b>	<b>4.615.949,62</b>

<sup>1</sup> Francisco Castro, Administrador Huerto “La Floresta”, Mallarauco, Región Metropolitana (comunicación personal).

## CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos, bajo las condiciones del presente estudio, se puede concluir lo siguiente:

- La evolución final del color de la epidermis de fruto de clemenules, presenta un patrón muy similar en ambos portainjertos.
- Indistintamente del portainjerto, el peso del fruto presenta una mayor relación con el diámetro ecuatorial que con el diámetro polar.
- El fruto de clemenules va perdiendo peso, conforme va madurando en el árbol, en ambos portainjertos por igual.
- No hay mayor influencia del tamaño del fruto, sobre parámetros de calidad, tanto en cosecha como en postcosecha (grosor de cáscara, porcentaje de jugo, sólidos solubles totales y acidez).
- Citrange Troyer induce un mayor tamaño de fruto y mantiene una adecuada relación sólidos solubles/acidez, por más tiempo en el árbol, que citrumelo Swingle en clemenules.
- Citrumelo Swingle, en cambio, induce una mayor producción, tanto en kilogramos por árbol, como en kilogramos y número de frutos por cm<sup>2</sup> de área de sección transversal de tronco.
- En términos de ingreso por fruta vendida, citrumelo Swingle resulta más rentable que citrange Troyer como portainjerto para la variedad clemenules.

**LITERATURA CITADA**

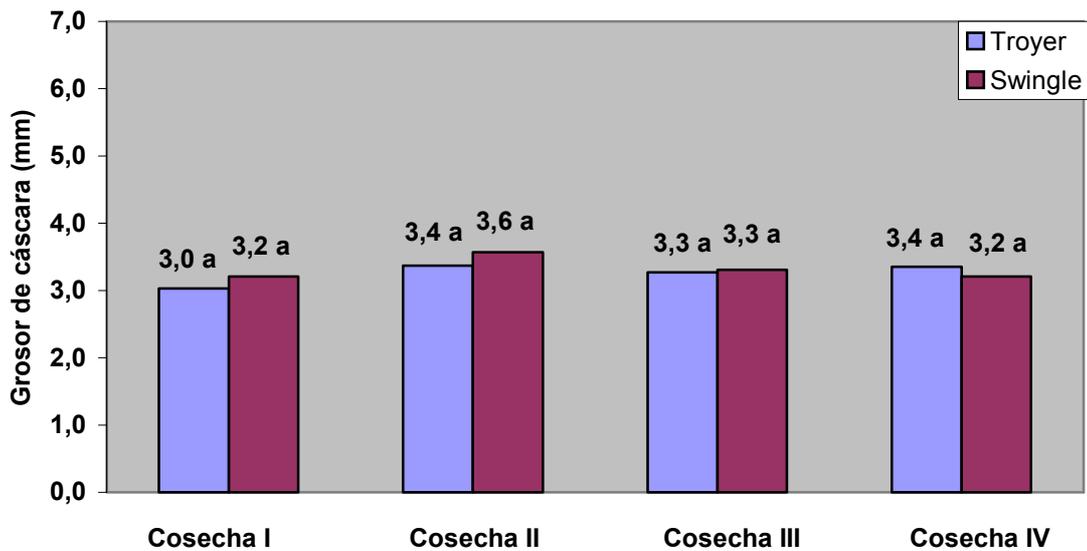
- AGUSTI, M. 2000. Citricultura. Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España. 416 p.
- AGUSTI, M., y ALMELA, V. 1991. Aplicación de fitorreguladores en citricultura. Editorial Aedos, Barcelona, España. 261 p.
- BECERRA, W. 1997. Adaptación de algunos cultivares de cítricos, en su tercera temporada de crecimiento en una zona agroecológica de la Octava Región (Portezuelo). Tesis Ing. Agr. Concepción, Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Chile. 30 p.
- BEN-YEHOSHUA, S., KOBILER, I. and SHAPIRO, B. 1979. Some physiological effects of delaying deterioration of citrus fruits by individual seal packaging in high density polyethylene film. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104 (6): 868-872.
- CASTLE, W. S. 1987. Citrus rootstocks, pp. 361-399. In: R. C. Rom and R. F. Carlson (eds.). *Rootstocks for fruit crops*. J. Wiley and Sons, Inc., New York, USA. 494 p.
- CASTLE, W. S., WUTSCHER, H. K., YOUTSEY, C. O. and PELOSI, R. R. 1988. Citrumelos as rootstocks for Florida citrus. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 101: 28-33.
- EBEL, R. C., DOZIER, W. A., HOCKEMA, B., WOODS, F. M., THOMAS, R., WILKINS, B. S., NESBITT, M. and MCDANIEL, R. 2004. Fruit quality of Satsuma mandarin grown on the northern coast of the gulf of México. *HortScience* 39 (5):979-982.
- FORNER, J. 1997. Situación actual de los patrones tolerantes a tristeza en España. Patrones de próxima comercialización, pp. 167-175. En: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca (ed.). *Jornadas técnicas de cítricos 42/97*, Málaga, España. 211 p.
- GÁMEZ, M. E. 2002. Mercado de los cítricos 2002. ODEPA, Chile. *Mercados agropecuarios N° 125*: 1-7.
- GEORGIU, A. 2002. Evaluation of rootstocks for Clementine mandarin in Cyprus. *Sci. Hort.* 93: 29-38.
- GIL, G. 2001. Fruticultura: madurez de la fruta y manejo poscosecha. Fruta de climas templado y subtropical y uva de vino. Ediciones Universidad Católica de Chile. 413 p.
- JIMÉNEZ, M., CUQUERELLA, J. and MARTÍNEZ, J. 1981. Determination of a color index for citrus fruit degreening. *Proc. Int. Soc. Citriculture (Japón)* 2: 750-753.

- JOUBLAN, J. y CORDERO, N. 2002. Comportamiento de algunos cítricos sobre diferentes portainjertos, en su tercera temporada de crecimiento, Quillón, Octava Región. *Agricultura Técnica (Chile)* 62 (3): 469-479.
- LOUSSERT, R. 1989. *Les agrumes*. Editions Scientifiques Universitaires. Technique et Documentation Lavoisier, France. 113 p.
- ORTÚZAR, J. E., RAGA, V., MÁRTIZ, J., QUINTEROS, J. y ARENAS, M. 2002. Descripción de variedades de cítricos. Ficha técnica n° 2: Clemenules. *Aconex (Chile)* 75: 32.
- PINOCHET, H. I. 1990. Antecedentes para la elección de portainjertos en cítricos. *Aconex (Chile)* 27: 9-16.
- PURVIS, A. 1983. Moisture loss and juice quality from waxed and individually seal-packaged citrus fruits. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 96: 327-329.
- ROOSE, M. L., COLE, D. A., ATKIN, D. and KUPPER, R. S. 1989. Yield and tree size of four citrus cultivars on 21 rootstocks in California. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114 (4): 678-684.
- ROUSE, R. E. and MAXWELL, N. P. 1979. Performance of mature nucellar "Redblush" grapefruit on 22 rootstocks in Texas. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104 (4): 449-451.
- WUTSCHER, H. K. 1977. The influence of rootstocks on yield and quality of red grapefruit in Texas. *Proc. Int. Soc. Citriculture* 2 : 526-529.
- WUTSCHER, H. K. 1979. Citrus rootstocks, pp. 237-269. In: J. Janick (ed.). *Horticulture reviews*. Vol. 1. AVI Publ. Co., Westport, Connecticut.
- WUTSCHER, H. K. and BISTLINE, F. W. 1988. Performance of "Hamlin" orange on 30 citrus rootstocks in Southern Florida. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113 (4): 493-497.
- WUTSCHER, H. K., MAXWELL, N. P. and SHULL, A. V. 1975. Performance of nucellar grapefruit, *Citrus paradisi* Macf., on 13 rootstocks in South Texas. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100 (1): 48-51.
- WUTSCHER, H. K. and SHULL, A. V. 1972. Performance of 13 citrus cultivars as rootstocks for grapefruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97 (6): 778-781.

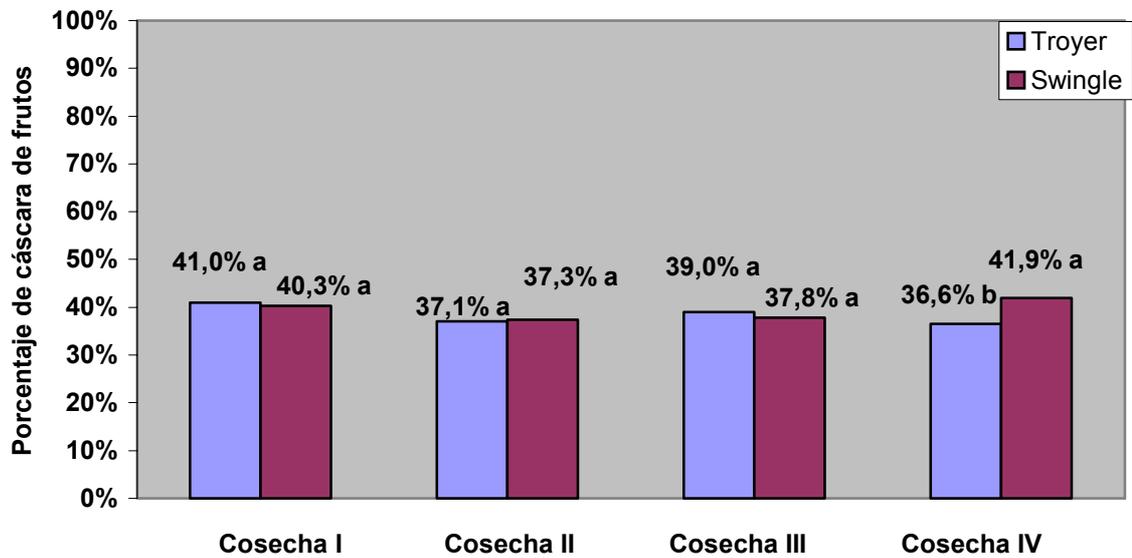
## APÉNDICE

Apéndice I: Relación entre parámetros en frutos de clemenules injertados sobre citrange Troyer y citrumelo Swingle. Valor promedio de las 4 cosechas. Se utilizaron 360 frutos por tratamiento a cosecha.

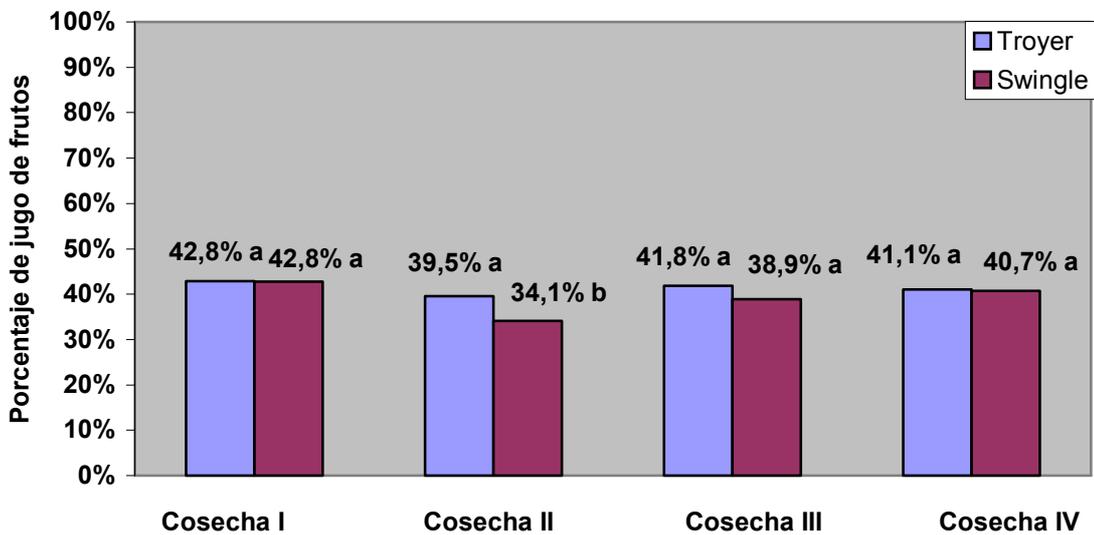
Relación entre parámetros a Cosecha	Citrange Troyer	Citrumelo Swingle
	ecuación	ecuación
Peso de frutos (x) - Diámetro ecuatorial (y)	$y=3,505+(0,0271\cdot x)$ $R^2=0,98$	$y=3,709+(0,0254\cdot x)$ $R^2=0,90$
Peso de frutos (x) - Diámetro polar (y)	$y=3,737+(0,0155\cdot x)$ $R^2=0,51$	$y=3,246+(0,0215\cdot x)$ $R^2=0,73$



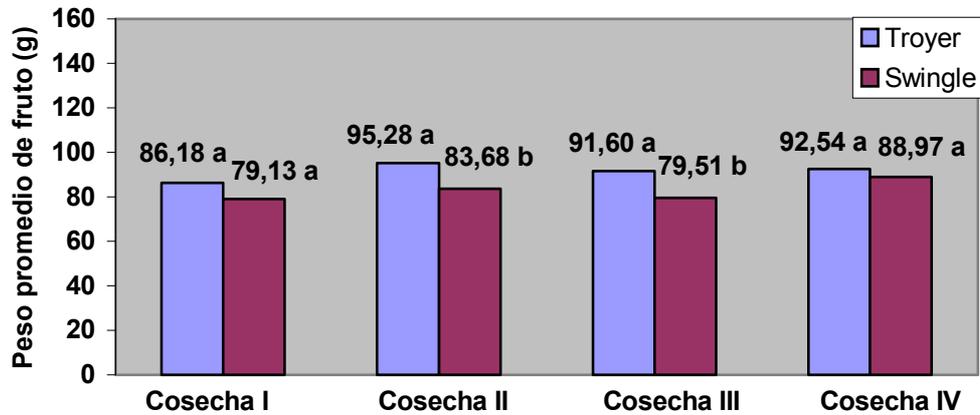
Apéndice II. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el grosor de cáscara en frutos de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras iguales para una misma cosecha indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



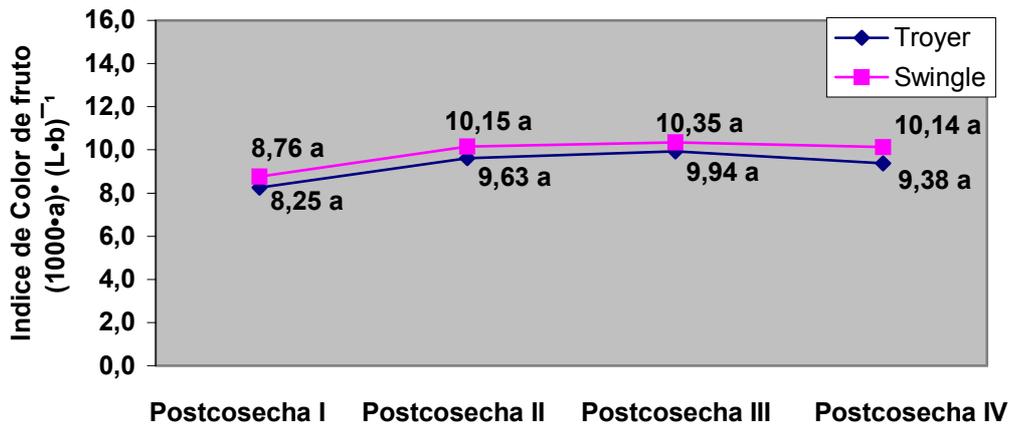
Apéndice III. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el porcentaje de cáscara en frutos de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



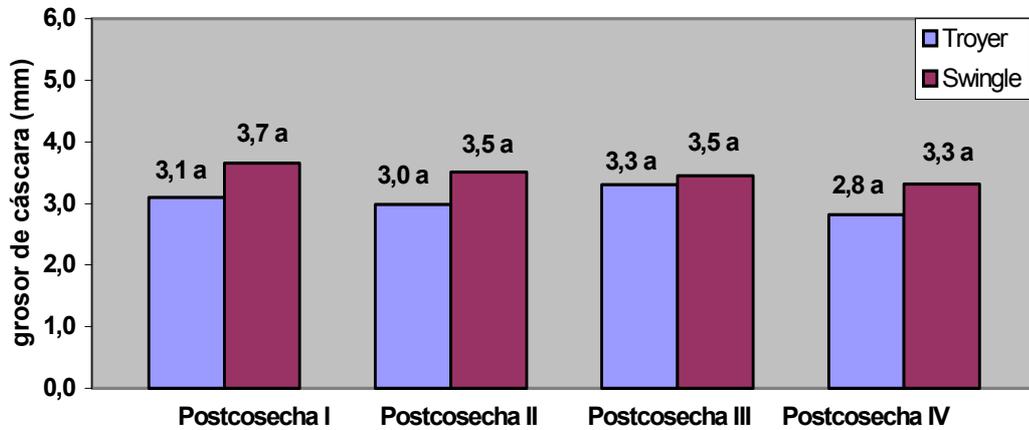
Apéndice IV. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el porcentaje de jugo en frutos de clemenules. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



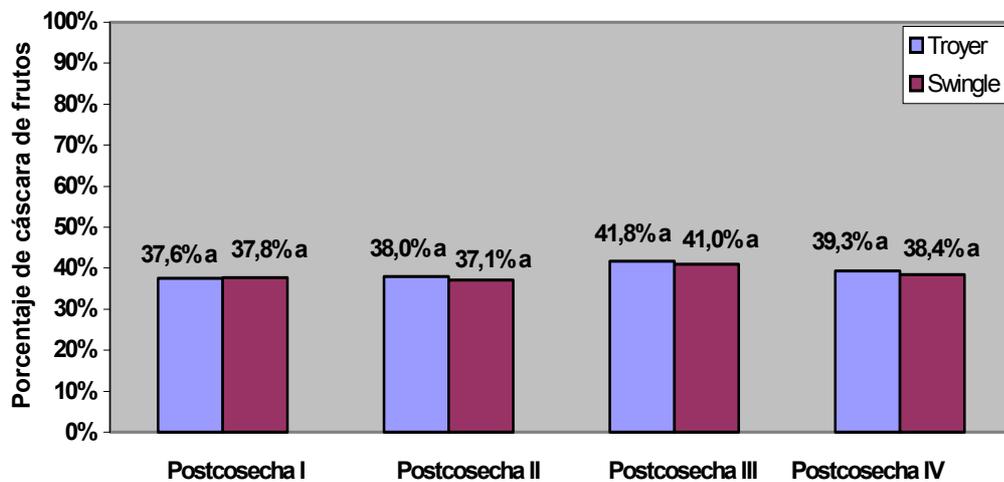
Apéndice V. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el peso del fruto en clemenules. Pesaje de cosecha, antes de someter los frutos a almacenaje por 30 días. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y cosecha. Letras distintas para una misma cosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



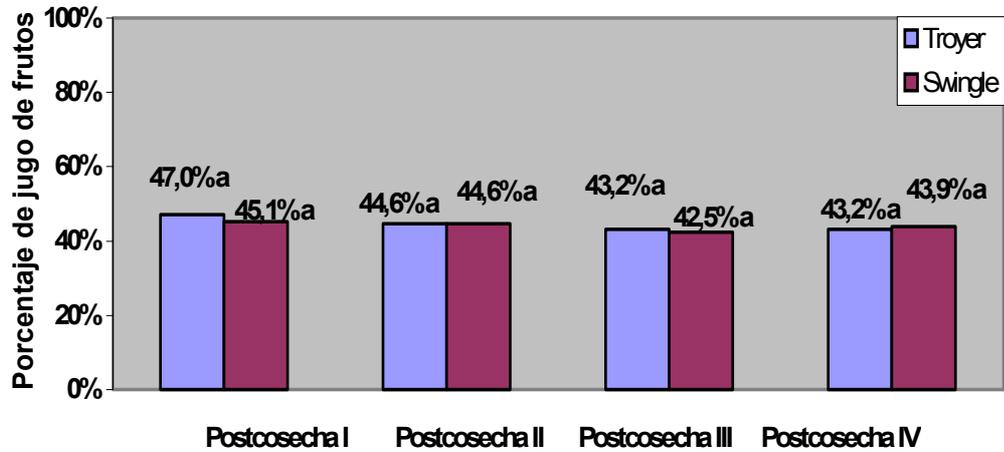
Apéndice VI. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre la evolución del color de fondo en frutos de clemenules, posterior al almacenaje por 30 días. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y postcosecha. Letras iguales para una misma postcosecha indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



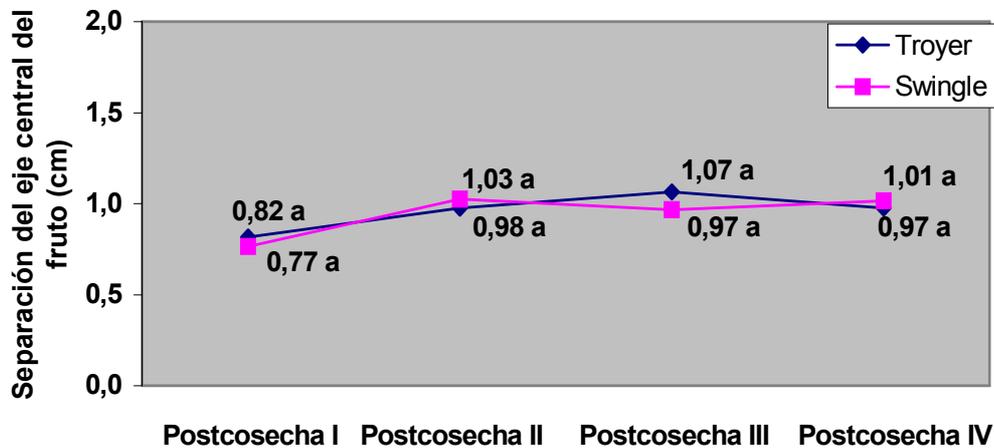
Apéndice VII. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el grosor de cáscara en frutos de clemenules, posterior al almacenaje por 30 días. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y postcosecha. Letras distintas para una misma postcosecha indican diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



Apéndice VIII. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el porcentaje de cáscara en frutos de clemenules, posterior al almacenaje por 30 días. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y postcosecha. Letras iguales para una misma postcosecha indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



Apéndice IX. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle sobre el porcentaje de jugo en frutos de clemenules, posterior al almacenaje por 30 días. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y postcosecha. Letras iguales para una misma postcosecha indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).



Apéndice X. Efecto de los portainjertos citrange Troyer y citrumelo Swingle en la separación del eje central del fruto en clemenules, posterior al almacenaje por 30 días. Se utilizaron 90 frutos por tratamiento y postcosecha. Letras iguales para una misma postcosecha indican que no hubo diferencias significativas entre portainjertos ( $\alpha \leq 0,05$ ).