

Comportamiento de las variedades *Moncalina* y *Milana* . Resultados de los 4 primeros años de ensayo en la EEA Carcaixent.

M.D. Molina Nadal; A. De Miguel Moreno; J. Furió Pla; J.L. Valero Gutiérrez;
Servei de Transferència de Tecnologia. Estació Experimental Agrària Carcaixent.

Introducción

Moncalina y *Milana* son dos variedades obtenidas en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) procedentes de la irradiación de la variedad *Moncada*. *Moncalina* ocupa el mismo nicho de mercado que la propia *Moncada*, mientras que *Milana* viene aproximadamente un mes más tarde. Ambas se diferencian de la variedad de procedencia en su bajo contenido en semillas por fruto y en su incapacidad de producir semillas en variedades compatibles que estén en parcelas vecinas. Ambas variedades se comparan con la variedad *Tango*, de iniciativa privada, obtenida en California a partir de una irradiación de la variedad *Afourer-W. Murcott*. Su interés en utilizarla como comparativa en este estudio, es por coincidir su época de maduración con la variedad *Moncalina*.

Material y métodos

El diseño de la experiencia fue de bloques al azar con 3 repeticiones y 3 árboles por parcela elemental (9 árboles/variedad). Todas las variedades fueron injertadas (injerto de púa en corona) en junio de 2013 sobre naranjo variedad *Navelinad* e 5 años.

Para el estudio comparativo de las producciones, los árboles fueron cosechados, cada uno dentro de su época comercial, expresando la producción, como la media de los 9 árboles. Para el estudio comparativo de las características de los frutos se realizaron muestreos periódicamente, cada 2 semanas dentro del periodo comercial de cada variedad, de 25 frutos cada una. La muestra fue tomada de los árboles centrales de cada bloque (3 por variedad).

Para la obtención del diámetro medio de los frutos se realizaron mediciones, dentro del periodo comercial de cada variedad, de 50 frutos por árbol, tomados al azar, alrededor del mismo y a una altura aproximada de 50 a 150 cm del suelo. Para ello se utilizó un calibrador digital Mitutoyo con una precisión de 0,1 mm.

Para ver las respuestas de las características de los frutos, se consideraron tanto los aspectos que permanecen estables en el periodo comercial (peso medio, diámetro, altura, forma de los frutos, y contenido en semillas), como características que pueden variar en el periodo comercial (% porcentaje de zumo, Acidez, Tasa de Sólidos Solubles (°Brix), Índice de Maduración, y en variedades tardías, % de frutos con “clareta”, “bufats”, “pixats” o “blandos”).

Comentar que el primer año fallaron varias yemas injertadas de la variedad *Tango*, por lo que hubo que realizar reinjertos al año siguiente. Esta variedad viene, por tanto en algunos árboles, con retraso de 1 año con relación a las otras dos variedades

En el presente estudio se presentan los resultados de las 4 primeras campañas, a saber, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018 y 2018/2019

Resultados

a). Tamaño de los árboles ⁽¹⁾

Variedad	Diámetro copa (m) 2018	Altura árbol (m) 2018	Volumen copa (m ³) 2018
<i>Milana</i>	2,6	1,9 c	6,7
<i>Moncalina</i>	2,7	2,1 b	7,8
<i>Tango</i>	2,4	3,0 a	9,0
ANOVA	0,30	0,0001	0,37
Coef. Variación (%)	8,7	7,0	22,6

(1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades, al n.s. del 0,05

b) Rendimiento ⁽¹⁾

Fechas de cosecha

Variedad	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
<i>Milana</i>	30/3/16	4/4/17	50%: 16/2/18 50%: 10/4/18	3/4/19
<i>Moncalina</i>	22/2/16	3/2/17	8/2/2018	22/2/19
<i>Tango</i>	07/3/16	6/2/17	50%: 31/1/18 50%: 12/2/18	A1 y A3: 100%: 11/2/19 A2: 50%: 11/2/19 50%: 20/3/19

Variedad	Producción total ⁽¹⁾ (Kg/árbol)					Acumulada Kg/m ³	ABI ^(*)
	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	Media 4 años		
<i>Milana</i>	52,4 a	23,2 a	51,7 a	48,2 b	43,9 a	26,7 a	48.7 a
<i>Moncalina</i>	45,0 a	22,6 a	66,6 a	42,9 b	44,3 a	22,7 b	55.3 a
<i>Tango</i>	14,6 b	29,6 a	61,8 a	95,1 a	53,9 a	23,0 ab	-
ANOVA	0,03	0,78	0,62	0,01	0,21	0,08	0.58
CV (%)	21,4	51,6	29,7	19,1	13,5	7,1	23.8

(1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades, al n.s. del 0,05

(*) ABI: Índice de alternancia de producción. A mayor índice, mayor alternancia

$ABI = \frac{ABS(100 * (Kg \text{ campaña } (n-1) - Kg \text{ campaña } (n))}{(Kg \text{ campaña } (n-1) + Kg \text{ campaña } (n))}$

La producción en la variedad *Tango*, fue aumentando cada año en la medida que crecieron los árboles por lo que no hay años suficientes para expresar el ABI de esta variedad.

Variedad	Producción total ⁽¹⁾ (N.º Frutos/árbol)				Producción Media	Acumulada ⁽²⁾ Frutos/m ³
	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19		
<i>Milana</i>	296 a	153 a	382 a	428 b	315 b	191 b
<i>Moncalina</i>	261 a	163 a	479 a	351 b	314 b	162 b
<i>Tango</i>	142 a	332 a	727 a	1584 a	762 a	327 a
ANOVA	0,17	0,23	0,11	0,004	0,0000	0,007
CV (%)	27	55	29,5	26,8	5,4	14,6

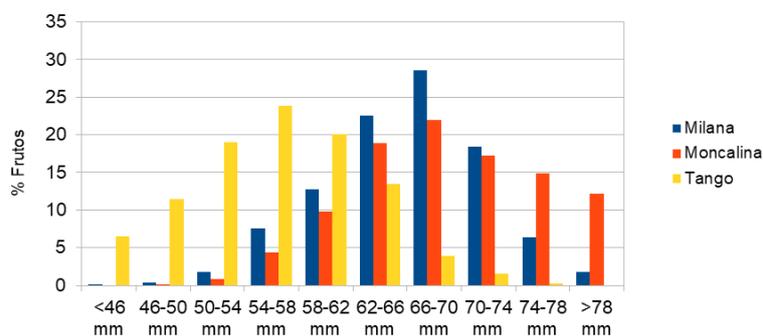
(1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades, al n.s. del 0,05

Variedad	Calibres -Diámetro de los frutos ⁽¹⁾ (mm)				Valor medio 4 campañas
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	
<i>Milana</i>	69,3 b	-	65,7 a	64,2 a	66,2 b
<i>Moncalina</i>	76,5 a	69,1 a	69,9 a	70,7 a	72,0 a
<i>Tango</i>	60,8 c	60,0 b	-	52,2 b	56,8 c
ANOVA	0,0000	0,03	0,095	0,004	0,0007
CV (%)	0,4	2,9	2,6	4,8	2,3

(1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades al n.s. del 0,05

Distribución de calibres en las variedades *Milana*, *Moncalina* y *Tango*.

Valores medios de 4 campañas en *Moncalina*, 3 en *Milana* i 2 en *Tango*



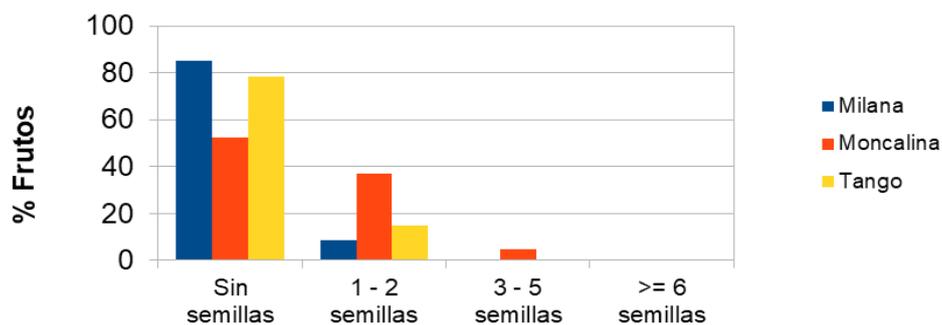
c). Características de los frutos (estables durante el periodo comercial)

Variedad	Características externas y nº de semillas por fruto ⁽¹⁾						
	Peso Medio (g)	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Forma (D/H)	Grosor piel ⁽³⁾ (mm)	Semillas /Fruto	% sin semilla
Milana	146,4 a	67,2 b	59,6 a	1,1 b	2,7 b	0,1 b	83,2 a
Moncalina	143,3 a	69,7 a	53,8 b	1,3 a	3,1 a	0,7 a	47,6 b
Tango	84,7 b	58,8 c	44,8 c	1,3 a	3,0 a	0,2 b	75,2 a
ANOVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,008	0,0000	0,0000
CV (%)	9,9	3,6	3,9	2,7	8,8	70,9	28,8

(1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades o campañas al n.s. del 0,05

Distribución de los frutos según su nº de semillas. Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango.

Valores medios de 4 campañas



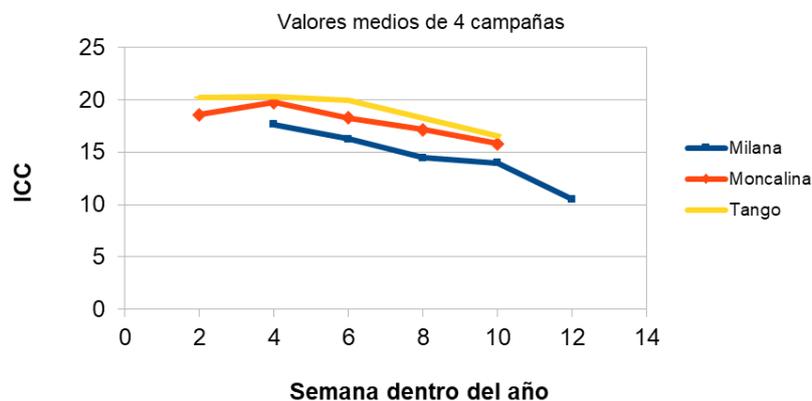
d) Características de los frutos que varían en el periodo comercial⁽¹⁾

Variedad	Comparación entre <i>Milana</i> , <i>Moncalina</i> y <i>Tango</i> .				
	Valores corregidos por covarianza del nº de semana dentro del año				
	ICC ⁽²⁾	% Zumo	° Brix	Acidez (g/l)	Índice Maduración
<i>Milana</i>	15.1 b	45.5 b	10.6 b	10.5 a	10.0 b
<i>Moncalina</i>	17.5 a	49.0 a	12.0 a	9.4 b	13.0 a
<i>Tango</i>	18.7 a	49.8 a	12.4 a	10.5 a	12.3 a
ANOVA	0.0004	0.0000	0.0000	0.004	0.0000
Coef. Variación (%)	17.1	4.1	6.1	10.6	10.8

(1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades o campañas al n.s. del 0,05. se realizó la corrección de los valores utilizando la técnica de la covarianza

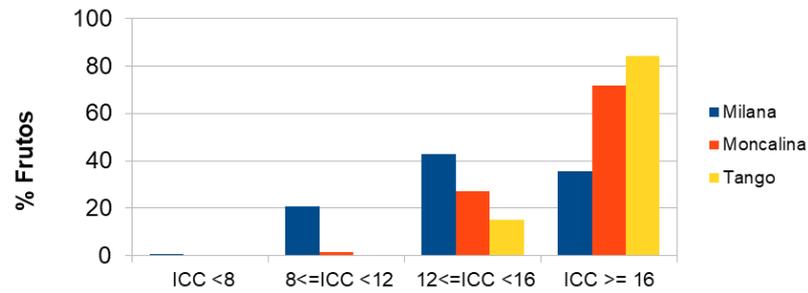
(2) ICC, Índice de color de los cítricos; $ICC=(a/b)*(1000/L)$ siendo a,b,L coordenadas Hunter Lab

Evolución del Índice de Color de los Cítricos (ICC) en las variedades *Milana*, *Moncalina* *Tango*.



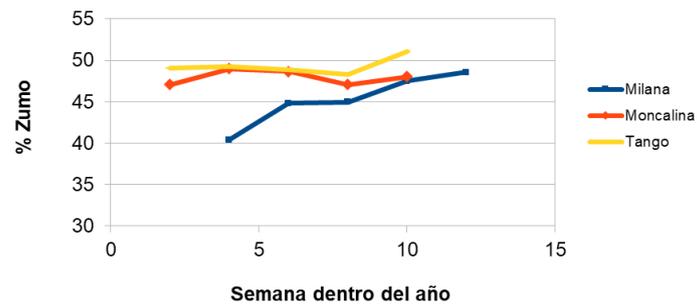
Distribución de l frutos según el ICC. Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango.

Valores medios de 4 campañas



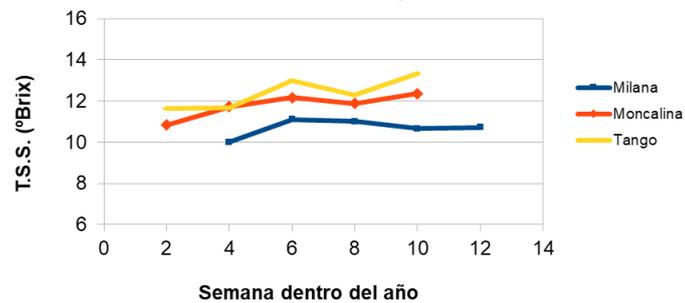
Evolución del % Zumo. Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango.

Valores medios de 4 campañas

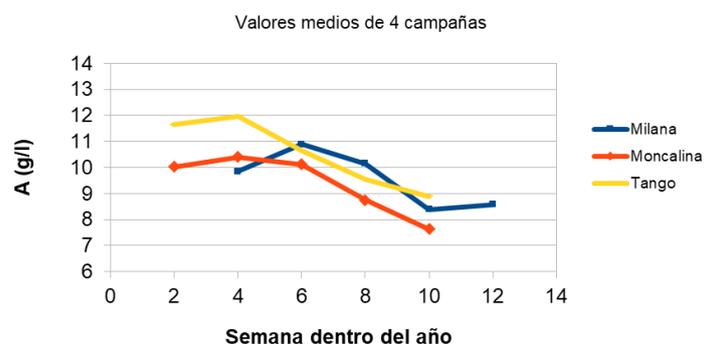


Evolución de la T.S.S. (°Brix). Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango.

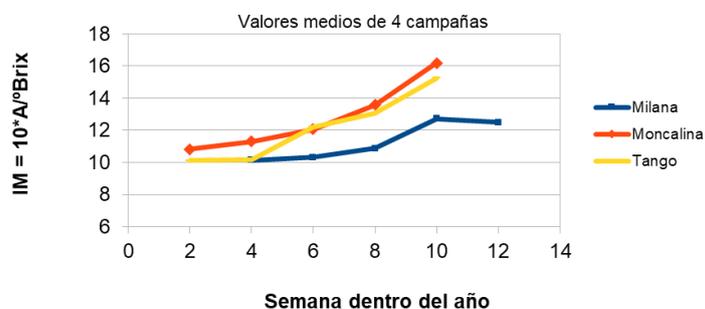
Valores medios de 4 campañas



Evolución de la acidez (A) en Milana. Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango



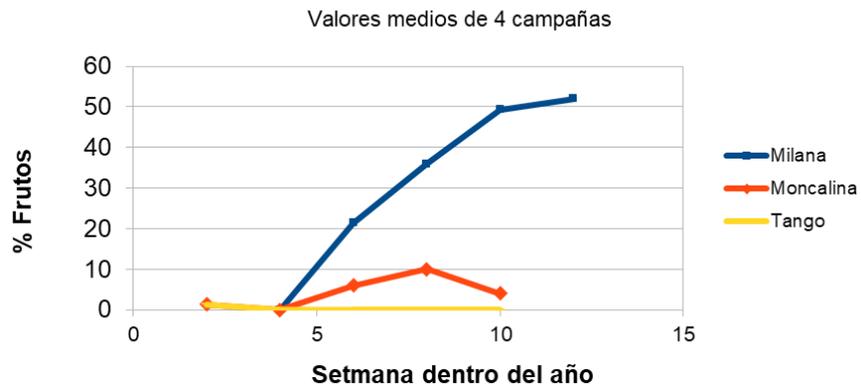
Evolución del Índice de maduración (IM). Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango.



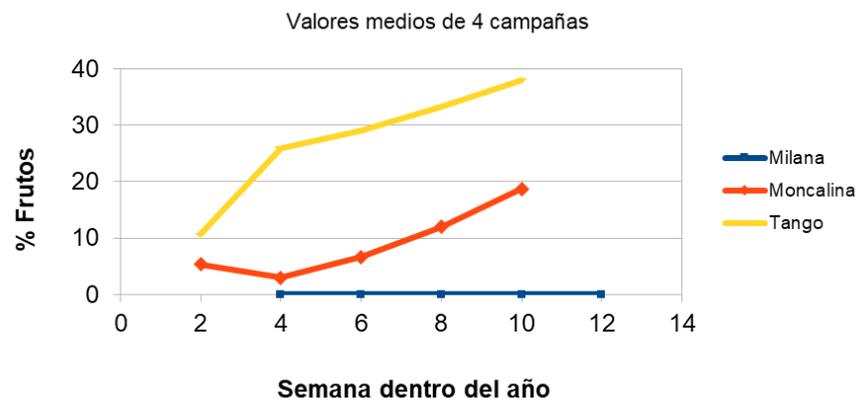
Variedad	Comparación de los caracteres asociados a la senescencia en las variedades <i>Milana</i> , <i>Moncalina</i> y <i>Tango</i> .				
	Valores corregidos por covarianza del n° de semana dentro de la campaña				
	% Clareta	% "Bufats"	% Blandos	% "Pixat"	% "Clavillet"
<i>Milana</i>	28.0 a	0 c	0 b	0.6 b	0 b
<i>Moncalina</i>	7.6 b	9.1 b	4.0 b	3.9 a	11.1 a
<i>Tango</i>	4.5 b	28.4 a	18.8 a	1.7 ab	4.0 ab
ANOVA Variedad	0.005	0.0000	0.0000	0.08	0.02
ANOVA Campaña	0.02	0.0000	0.10	0.02	0.25
C. V. (%)	118.6	85.4	121.2	165.0	254.8

- (1) Análisis de la varianza y separación de medias mediante el test L.S.D. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre variedades o campañas al n.s. del 0,05
- (2) El dato representa el % de frutos afectados, no obstante, el nivel de afección fue bajo.

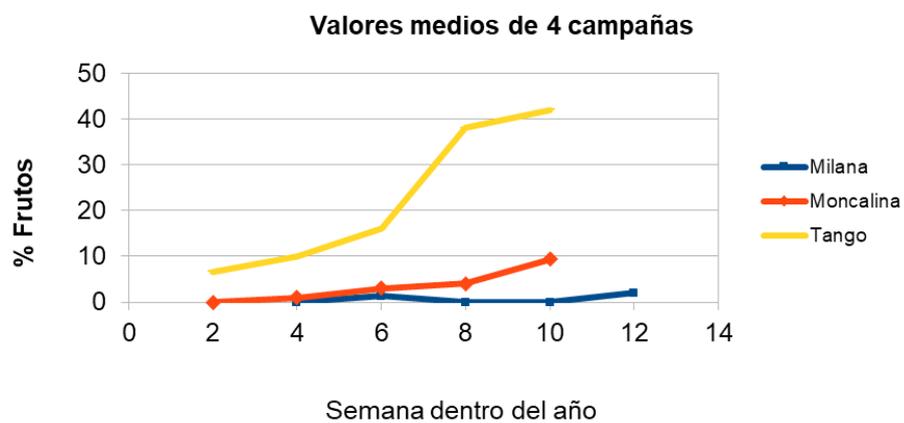
Evolución del % de fruits con Clareta. Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango



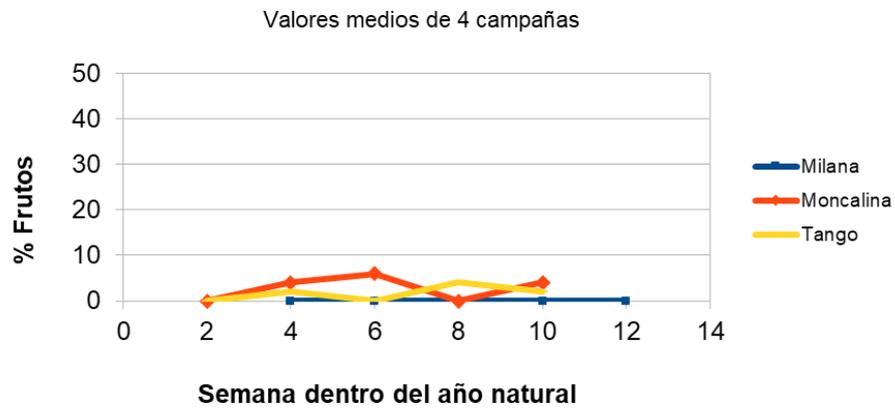
Evolución del % de fruits "Bufats". Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango



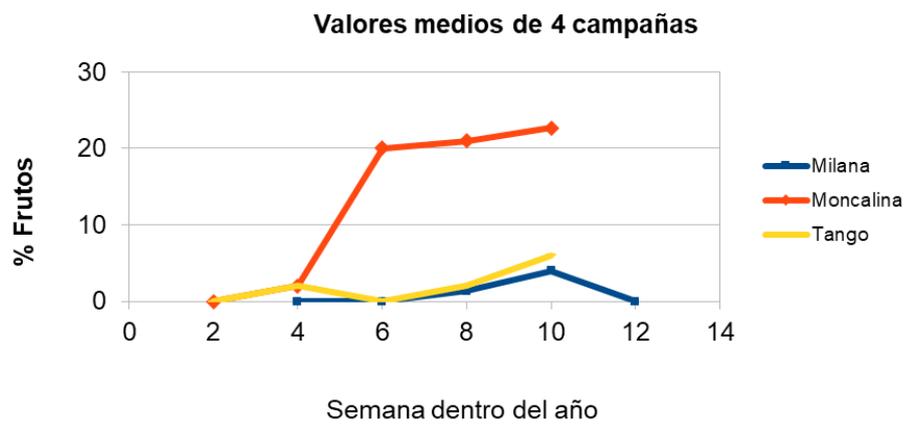
Evolución del % de fruits "Blandos". Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango



Evolución del % de frutos "pixats". Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango



Evolución del % de frutos con "Clavillet". Comparación de las variedades Milana, Moncalina y Tango



Discusión y Conclusiones

En cuanto al tamaño del árbol,

- ✓ Para el estudio de comportamiento de las 2 variedades IVIA, *Moncalina* y *Milana*, se utilizó como variedad testigo, la *Tango*, por ocupar el mismo nicho de mercado que *Moncalina* y ser también una variedad nueva para el sector. *Tango* es una variedad vigorosa y de crecimiento vertical, mientras que *Moncalina* y *Milana* son variedades de vigor medio y porte llorón.

En cuanto a productividad,

- ✓ Todas ellas son productivas y alternantes, y, aunque en el presente estudio no hay datos suficientes para comparar el grado de alternancia entre ellas, sí que se ha observado que éste fue mayor en el caso de las variedades *Moncalina* y *Milana*.
- ✓ La época de comercialización apta fue para *Moncalina* y *Tango*, fueron los meses de enero y febrero. En el caso de *Milana*, de mediados de febrero a marzo, incluso abril pero, en este caso se manifiesta una pérdida de color en aquellos frutos que quedan en la parte externa del árbol.
- ✓ El diámetro medio de los frutos fue de 72 mm en *Moncalina*, 66 mm en *Milana* y 56,8 mm en *Tango*. Al tratarse de variedades alternantes, *Moncalina* y *Milana*, los años de baja producción los frutos fueron grandes, de calibres no comerciales por su excesivo tamaño. En el caso de la variedad *Tango*, sucedió lo contrario, los años de alta producción hubo un porcentaje elevado de frutos pequeños de calibres no comerciales dado su reducido tamaño. Por tanto, es muy importante regular la producción de estos árboles para tener el máximo porcentaje de calibres comerciales.
- ✓ Las 3 variedades son de bajo contenido en semillas y, además, no provocan semillas en variedades compatibles que estén en parcelas colindantes.

En cuanto a las características internas de los frutos,

- ✓ El contenido en zumo es adecuado, muy similar en *Tango* y *Moncalina*. En cambio, *Milana* tuvo menor contenido en zumo que las otras 2 variedades.
- ✓ El contenido en sólidos solubles (°Brix) fue similar en *Moncalina* y *Tango* e inferior en *Milana*. La acidez fue similar en *Milana* y *Tango* e inferior en *Moncalina*. En consecuencia, el índice de maduración fue muy similar y coincidente en el tiempo, en las variedades *Moncalina* y *Tango* e inferior en la variedad *Milana* que llegó un mes más tarde que las otras dos.

En cuanto a las características externas de los frutos,

- ✓ El espesor de la piel fue, igualmente, muy similar en *Moncalina* y *Tango*, pero los frutos de *Milana* tuvieron la piel más fina.
- ✓ El índice de color de los frutos fue en *Tango* ligeramente superior al de *Moncalina* sin que las diferencias fueran significativas. Sin embargo, los frutos de *Milana* tuvieron un índice de color significativamente menor que las otras 2 variedades. Se podría indicar, a modo de símil, que fueron de un color parecido al de una 'Clemenules'. Con el tiempo, los frutos que quedaron al exterior del árbol, el sol causó manchas amarillas en la piel de *Moncalina* y *Tango* y pérdida de color naranja (decoloraciones) en la variedad *Milana*.

En cuanto a las características de los frutos ligadas a la senescencia,

- ✓ la variedad *Milana* fue muy sensible a “clareta”, probablemente influya en ello el menor espesor de la piel; la variedad *Tango* fue más sensible al “bufat” y, en consecuencia a tener los frutos más blandos, mientras que la variedad *Moncalina* fue más sensible al “clavillet” alrededor del pedúnculo.
- ✓ Con referencia al secado interior de los frutos, *Tango* no presentó esta alteración, con un interior de frutos de aspecto jugoso. En cambio, *Milana* tuvo tendencia al secado interior. El caso de *Moncalina* fue diferente, cuando los frutos eran del tamaño usual en la variedad (60-70) mm de diámetro) presentaban aspecto jugoso, en cambio, en los años de baja producción con tendencia a tener frutos de gran tamaño, el porcentaje de frutos con secado interior aumentaba (datos no mostrados).