

## Comportamiento de las variedades *Murina* y *Murta* . 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

*Murina* y *Murta* son dos variedades obtenidas en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) procedentes de la irradiación de la variedad *Murcott*. Ambas variedades se comparan con la variedad *Spring Sunshine*, de iniciativa privada, obtenida en Israel a partir de una irradiación de la variedad *Murcott*, y con la variedad *Orrí*, de iniciativa privada igualmente, obtenida en Israel por irradiación de la variedad *Orah*. Su interés en utilizarlas como comparativa en este estudio, fue, de un lado, *Spring S.* procede de la misma variedad (*Murcott*) que *Murina* y *Murta* y, de otro, *Orrí* ocupa el mismo nicho de mercado que las variedades del IVIA. Todas ellas eran variedades nuevas y desconocidas por la gran mayoría de agricultores, por lo que consideramos importante plantarlas en una misma parcela para estudiar su comportamiento en igualdad de condiciones y para que el agricultor pudiese visitarlas y comparar, *in situ*, cada una de ellas.

Todas ellas se diferencian de la variedad de procedencia en su bajo contenido en semillas por fruto y en su dificultad de producir semillas en variedades compatibles que estén en parcelas vecinas.

### Material y métodos

El diseño de la experiencia fue de bloques al azar con 3 repeticiones y 3 árboles por parcela elemental, es decir 9 árboles por variedad. Todas las variedades fueron injertadas en junio de 2013 sobre naranjo variedad 'Navelina' de 5 años. Los injertos fueron de púa en corona.

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 todos 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 (de 3 árboles 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 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").

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 <sup>(1)</sup>

Variedad	<b>Diámetro copa (m) 2018</b>	<b>Altura árbol (m) 2018</b>	<b>Volumen copa (m³) 2016</b>	<b>Volumen copa (m³) 2018</b>
<i>Murina</i>	2,6 c	2,8 b	6.6 a	10,5 b
<i>Murta</i>	3,3 a	3,2 a	7.4 a	18,9 a
<i>Orri</i>	3,2 ab	2,8 b	7.6 a	14,8 ab
<i>Spring Sunshine</i>	2,9 bc	3,3 a	5.5 a	15,2 ab
ANOVA	0,02	0,02	0.32	0,03
Coef. Variación (%)	6,4	5,6	20.1	16,0

(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 <sup>(1)</sup>

Variedad	<b>Producción total <sup>(1)</sup> (Kg/árbol)</b>					<b>Acumulada Kg/m³</b>	<b>ABI<sup>(*)</sup></b>
	<b>2015/16</b>	<b>2016/17</b>	<b>2017/18</b>	<b>2018/19</b>	<b>Media 4 años</b>		
<i>Murina</i>	60,0 a	53,6 a	28,6 b	76,9 a	54,8 a	22,4 a	42,2 b
<i>Murta</i>	19,9 b	45,0 a	8,3 c	96,8 a	42,5 a	9,2 c	65,7 a
<i>Orri</i>	18,3 b	40,4 a	118,6 a	36,6 b	54,0 a	14,7 b	48,6 b
<i>Spring S.</i>	31,3b	44,4 a	18,3 bc	101,4 a	51,7 a	13,8 bc	49,6 b
ANOVA	0,002	0,75	0,0000	0,007	0,28	0,003	0,03
CV (%)	23,8	32,5	19,9	18,8	15,2	15,5	13,5

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

Variedad	<b>Producción total <sup>(1)</sup> (N.º Frutos/árbol)</b>					<b>Acumulada <sup>(2)</sup> Frutos/m³</b>
	<b>2015/16</b>	<b>2016/17</b>	<b>2017/18</b>	<b>2018/19</b>	<b>Media 4 años</b>	
<i>Murina</i>	587 a	568 a	240 b	982 bc	594 ab	248 a
<i>Murta</i>	123 b	356 a	83,9 b	1232 ab	449 b	97 b
<i>Orri</i>	120 b	432 a	1368 a	562 c	621 a	191 a
<i>Spring S.</i>	294 b	449 a	171 b	1666 a	645 a	185 a
ANOVA	0,002	0,38	0,0000	0,007	0,10	0,02
CV (%)	31,1	30,2	20,8	21,6	15,1	21,3

(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

Variedad	% frutos rajados <sup>(1,2,3)</sup>			
	2015/2016	2016/2017	2018/2019	Media 3 campañas
<i>Murina</i>	22,3 a	23,6 b	32,7 a	26,2 a
<i>Murta</i>	15,9 a	54,1 a	8,3 b	26,1 a
<i>Spring Sunshine</i>	6,5 a	14,7 b	10,3 b	<b>10,6 b</b>
ANOVA	0,38	0,006	0,001	0,03
CV (%)	83,4	23,2	17,7	24,5

(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'

(2) La sensibilidad al rajado la tuvieron las variedades procedentes de 'Murcott'. 'Orri' no fue sensible al rajado.

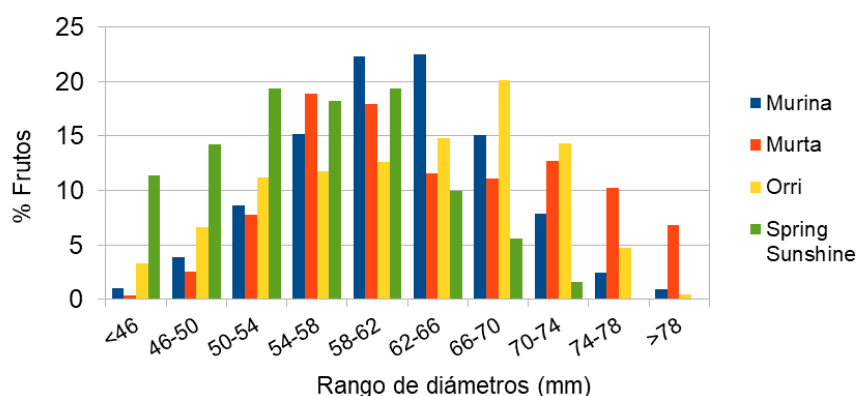
(3) El porcentaje de frutos rajados hace referencia al % sobre el total de la producción

Variedad	Calibres -Diámetro de los frutos <sup>(1)</sup> (mm)				
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	Valor medio
<i>Murina</i>	62,9 c	61,9	64,7 a	56,5 b	61,1 b
<i>Murta</i>	73,0 a	-	-	58,0 ab	63,8 a
<i>Orri</i>	67,0 b	-	54,4 b	62,4 a	61,4 ab
<i>Spring Sunshine</i>	61,3 c	-	-	49,8 c	54,9 c
ANOVA	0,0005	*	0,01	0,003	0,001
CV (%)	2,5	*	2,3	3,9	2,2

(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

### Comparación de la distribución de calibres en las variedades Murina, Murta, Spring S. y Orri

Valores medios de 4 campañas en Murina, 3 en Orri y 2 en Murta y Spring S.

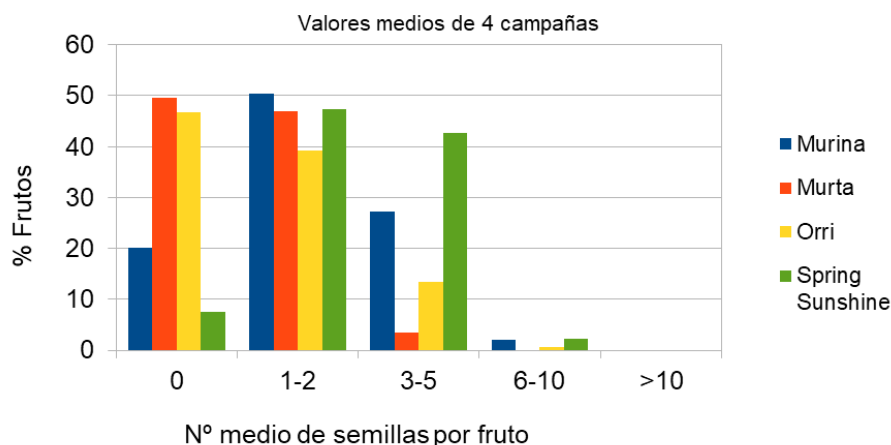


### c). Características de los frutos (estables durante el periodo comercial)

Variedad	Características externas y nº de semillas por fruto <sup>(1)</sup>						
	Peso Medio (g)	Diámetro <sup>(2)</sup> (mm)	Altura (mm)	Forma (D/H)	Grosor piel <sup>(3)</sup> (mm)	Semillas /Fruto	% sin semillas
<i>Murina</i>	109,3 b	61,2 b	47,6 a	1,29 b	1,8 c	1,8 b	21,1 b
<i>Murta</i>	129,2 a	66,2 a	48,9 a	1,36 a	2,1 b	0,4 d	56,2 a
<i>Orri</i>	102,2 bc	60,0 bc	47,8 a	1,26 c	2,6 a	1,0 c	43,1 a
<i>Spring S.</i>	95,7 c	58,7 c	45,4 b	1,29 b	2,1 b	2,4 a	7,0 c
ANOVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CV (%)	12,8	4,3	4,7	1,7	6,5	32	53,6

- (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 o campañas al n.s. del 0,05
- (2) Se corresponde con el diámetro medio de las muestras recolectadas para la determinación de las características
- (3) Para evitar la influencia del tamaño del fruto en el espesor de la piel, los valores han sido corregidos por covarianza del diámetro de los frutos. siendo el efecto covariable el número de la semana .

#### Distribución de frutos según su número medio de Semillas. Comparación de las variedades Murina, Murta, Orri y Spring Sunshine

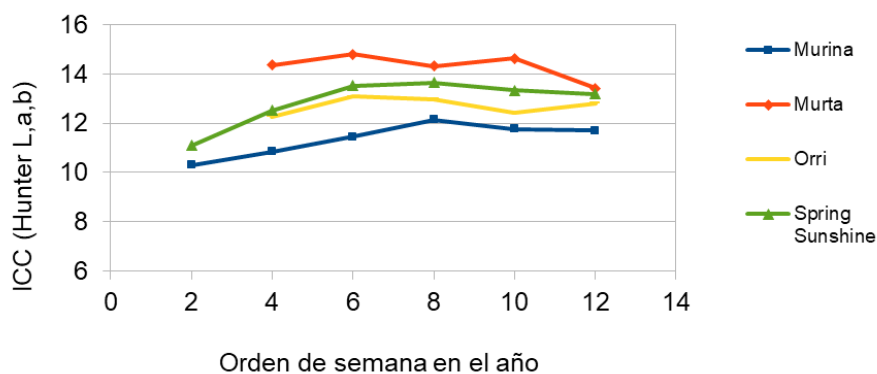


#### d) Características de los frutos que varían en el periodo comercial<sup>(1)</sup>

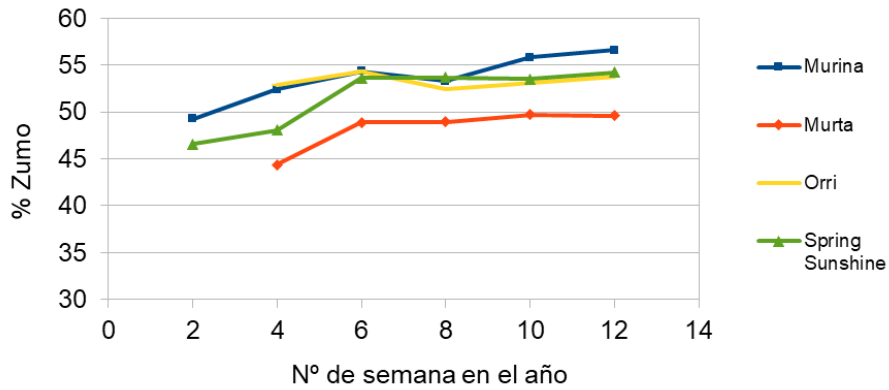
Variedad	Comparación entre <i>Murina</i> , <i>Murta</i> , <i>Orri</i> y <i>Spring Sunshine</i> .				
	Valores corregidos por covarianza del n° de semana dentro del año				
	ICC <sup>(2)</sup>	% Zumo	° Brix	Acidez (g/l)	Índice Maduración
<i>Murina</i>	11,5 c	54,8 a	14,4 a	11,1 b	13,2 b
<i>Murta</i>	14,0 a	51,1 b	12,5 b	12,6 a	9,8 c
<i>Orri</i>	12,6 b	53,8 a	14,8 a	8,9 c	17,2 a
<i>Spring S.</i>	13,0 b	53,7 a	14,9 a	11,7 ab	12,9 b
ANOVA	0,0000	0,007	0,0000	0,0000	0,0000
Coef. Variación (%)	7,0	4,2	5,3	9,5	11,4

- (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

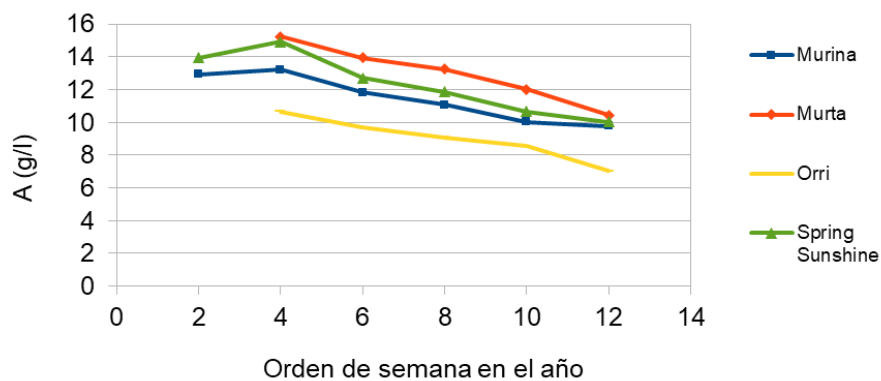
#### Evolución del Índice de Color (ICC). Comparación de las variedades *Murina*, *Murta*, *Orri* y *Spring Sunshine*



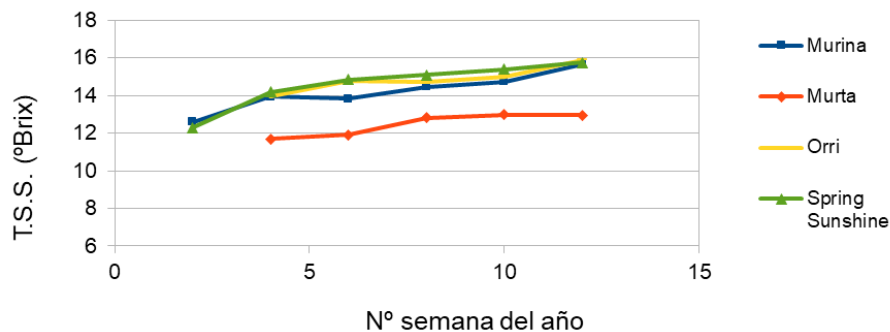
Evolución del contenido en **Zumo** (%). Comparación de las variedades Murina, Murta, Orri i Spring Sunshine



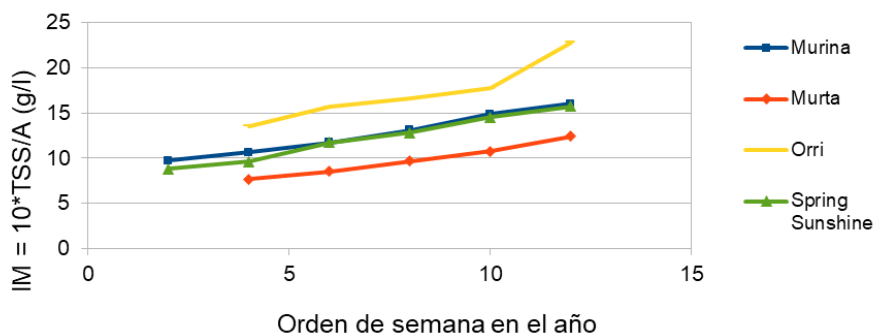
Evolución de la **Acidez** (A). Comparación de las variedades Murina, Murta, Orri y Spring Sunshine



Evolución de la **Tasa de Sólidos Solubles** (°Brix). Comparación de las variedades Murina, Murta, Orri y Spring sunshine



**Evolución del Índice de Maduración (IM). Comparación de las variedades Murina, Murta, Orri y Spring Sunshine**



Variedad	Comparación de los caracteres <sup>(1)</sup> ligados a la senescencia en las variedades Murina, Murta, Orri y Spring Sunshine.				
	% "Pixats"	% Clareta <sup>(2)</sup>	% "Bufats"	% "Clavillet"	% síntomas <i>Alternaria</i>
<i>Murina</i>	1,2	16,5 a	0,0	0,7	46,0 a
<i>Murta</i>	0,7	6,4 b	0,2	0,6	41,0 a
<i>Orri</i>	1,5	14,7 a	1,5	1,0	0,0 b
<i>7Spring S.</i>	0,3	17,3 a	0,0	0,2	53,5 a
ANOVA	0,56	0,05	0,51	0,48	0,0000
C. V. (%)	250,9	62,6	1211,1	250,9	55,1

(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.

## Discusión y Conclusiones

En cuanto al tamaño del árbol,

- ✓ Todas las variedades son de crecimiento vertical y muy vigorosas. El tamaño de los árboles estuvo muy relacionado con la capacidad productiva de cada variedad, de manera que, a menos productividad, mayor tamaño de los árboles.

En cuanto a productividad,

- ✓ *Murta* y *Orrí* requirieron, para obtener una buena cosecha, tratamientos para favorecer el cuajado de los frutos que comenzaron a ser efectivos a partir del 4º y 5º año del injerto en *Orrí* y *Murta* respectivamente, cuando los árboles habían alcanzado un cierto grado de desarrollo y reducido su vigor.
- ✓ *Murina* fue muy productiva desde los primeros años de ser injertada, requiriendo incluso aclareos de frutos para evitar el agotamiento de los árboles. El primer año fue tan vigorosa como las otras variedades pero la elevada capacidad productiva hizo que, una vez comenzase a fructificar, el exceso de frutos causara una reducción del vigor y por tanto un crecimiento menor de árboles, siendo la variedad que tuvo mayor producción acumulada por m<sup>3</sup> de copa.
- ✓ *Spring Sunshine* se colocó en una posición intermedia. Debe tenerse en cuenta que en esta variedad no se realizaron tratamientos de cuajado y, se dio la circunstancia que, años con buena floración tuvieron una buena producción, en cambio, otros con igual de buena floración, no tuvieron cosecha.
- ✓ Todas las variedades presentaron alternancia de cosechas. Por otra parte, fueron además variedades en las que, el año que obtuvieron un exceso de cosecha, (tanto de forma natural como favorecida con un tratamiento de cuajado) se agotó el árbol hasta el extremo que, en algunos ocasiones provocó colapso del mismo, perdiéndose la capacidad de producir al año siguiente.
- ✓ Variedades de calibres más bien ajustados con relación a la demanda actual del comercio por lo que, cuando se producía un exceso de cosecha, el tamaño de los frutos se reducía aumentando considerablemente el porcentaje de frutos no comerciales por su bajo calibre. Como consecuencia de todo ello, tanto por el agotamiento que se produce en los árboles, como por el aumento de frutos de bajo calibre, es importante, en estas variedades, regular la producción y hacer aclareos si fuese necesario.

En cuanto a las características internas de los frutos,

- ✓ Todas las variedades mostraron excelentes cualidades organolépticas, con un buen contenido en zumo y un buen equilibrio de ácidos y azúcares. El contenido en zumo, fue mayor en las variedades *Murina*, *Spring S.* y *Orrí* (53-54%) sin diferencias entre ellas y, un poco inferior, en la variedad *Murta* (51%).
- ✓ *Murina* y *Spring Sunshine* fueron muy similares, en cuanto al contenido en Zumo, Tasa de Sólidos Solubles, Acidez y, en consecuencia, Índice de maduración. *Orrí* resultó ser la de menor acidez y, como consecuencia, la de mayor índice de maduración y, *Murta*, la de mayor acidez y menor contenido en sólidos solubles por lo que consecuentemente fue la de menor índice de maduración.

En cuanto a las características externas de los frutos,

- ✓ Con relación al espesor de la piel, las 3 variedades procedentes de *Murcott* (*Murta*, *Murina* y *Spring Sunshine*) fueron de piel más fina que *Orrí*, con diferencias



estadísticamente significativas. Entre las 3 variedades procedentes de la *Murcott*, *Murina* fue la de menor espesor de piel.

- ✓ Las variedades procedentes de *Murcott*, fueron sensibles al rajado de los frutos, siendo *Spring Sunshine* menos sensible que *Murta* y *Murina*. La variedad *Orri* no presentó esta alteración.

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

- ✓ todas las variedades se mantuvieron duras durante mucho tiempo sin presentar síntomas de “*pixat*”, “*bufat*” o “*clavillet*”. Sin embargo sí que se observó sensibilidad a la **clareta** pero en niveles de afección muy bajos. *Murta* fue la variedad que menos presentó esta alteración

- ✓ La característica más limitante, que puede causar mermas de producción, fue la sensibilidad al hongo *Alternaria alternata* que presentaron todas las variedades procedentes de *Murcott*. Tanto *Murina* como *Murta* o *Spring Sunshine*, resultaron, en las condiciones agroclimáticas de nuestra parcela, muy sensibles, siendo la intensidad de la afección similar en las 3 variedades. Esta particularidad obliga, si se ha de poner cualquiera de ellas, en parcelas susceptibles de reproducir este hongo, a realizar **tratamientos preventivos contra esta enfermedad**. La cantidad de tratamientos dependerá de las condiciones agroclimáticas de la parcela. Las parcelas situadas en zonas de elevada humedad relativa y temperaturas cálidas requerirán mayor número de tratamientos. No obstante, previo a periodos de lluvia en primavera o a principios de otoño, es conveniente realizar tratamientos preventivos para reducir el porcentaje de frutos con manchas de *Alternaria*.



Síntomas de *Alternaria alternata* en fruto



Síntomas de *Alternaria alternata* en hojas