

INFORMATIVO CENTRO DE POMÁCEAS

TEMPORADA 2012/13 - Nr. 28. Mayo 2013

RESUMEN AGROCLIMÁTICO TEMPORADA 2012/13

Laboratorio de Ecofisiología Frutal

asepulveda@utalca.cl

RECESO Y BROTACIÓN

El invierno del 2012 se caracterizó por una baja acumulación de frío invernal (**Cuadro 1**). En el límite se cumplieron los requerimientos de frío de la Región del Maule al sur. Para Gala fue en los primeros días de agosto. Al norte, si pensamos en el 15 de agosto como fecha límite para la acumulación de frío, la situación fue más crítica.

En post receso, agosto y septiembre se caracterizaron por mostrar temperaturas más altas de lo habitual, lo que se muestra, en términos de grados día con base 10 (GD), en el **Cuadro 1**. Esta combinación de baja acumulación de frío invernal y alta acumulación térmica en el período post receso no favorecería la calidad de las yemas, ni el desarrollo de las flores y la cuaja de los frutos.

Cuadro 1. Horas de frío ($T^{\circ} < 7^{\circ} \text{C}$) y unidades de frío Richardson, y acumulación térmica (GD) para diferentes localidades en los dos últimos años, promedio de los cinco años previos y variación de la temporada actual respecto con respecto al promedio.

Localidades	Horas de frío ($T^{\circ} < 7^{\circ} \text{C}$)				Unidades de frío Richardson				Acumulación térmica (GD)			
	15 mayo – 15 agosto				15 mayo – 15 agosto				15 julio – 15 septiembre			
	Promedio	2011	2012	Var. (%)	Promedio	2011	2012	Var. (%)	Promedio	2011	2012	Var. (%)
Graneros	1124	1182	932	-17	1089	996	982	-10	94	97	125	33
Morza	1176	1135	1031	-12	1293	1284	1133	-12	76	77	83	10
Río Claro	1173	-	1005	-14	1445	-	1323	-8	57	-	61	7
San Clemente	999	927	938	-6	1466	1492	1276	-13	63	59	84	33
El Colorado	1170	1040	941	-20	1362	1406	1377	1	41	41	56	36
Colbún	1086	1008	1009	-7	1368	1373	1235	-10	65	65	78	20
Angol	892	813	729	-18	1496	1518	1460	-2	54	45	83	54

FLORACIÓN

Durante la temporada actual, los primeros días de octubre, cuando ocurrió la floración, fueron días fríos. Además, hubo una lluvia importante (**Figura 1**). Entre el 1 de octubre y el 15 de noviembre se registraron más de 60 mm de lluvia en la Región del Maule (**Cuadro 2**). Estas condiciones resultan perjudiciales para la actividad de los agentes polinizadores (abejas). No solo por la lluvia, sino por la disminución del número de horas con temperatura sobre 15°C . Con temperatura inferior a 14°C o baja radiación solar, las abejas no vuelan (Vicens y Bosch, 2000).

Las condiciones ambientales durante la floración aumentaron el efecto negativo sobre la cuaja, observándose baja cantidad de frutos en cultivares sensibles como Fuji.

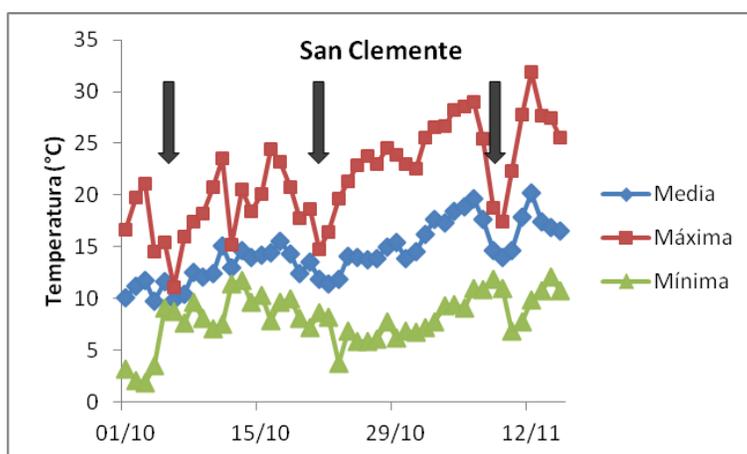


Figura 1. Temperatura media, máxima y mínima diaria, y lluvia (flecha) entre el 1 de octubre y el 15 de noviembre en San Clemente.

DESARROLLO DEL FRUTO

El crecimiento del fruto, y su calidad a cosecha, tanto su calibre como su maduración, se ven afectados por las condiciones térmicas en los días directamente después de cuaja, hasta completar la etapa de división celular, comúnmente concluida entre los 35 y 45 días después de plena flor (DDPF). Temperaturas altas en este período favorecen el calibre, si bien, acortan el período total de crecimiento hasta la cosecha y aceleran los índices de madurez (Stanley *et al*, 2000; Tromp, 1997; Warrington *et al*, 1999).

Durante la temporada 2012/13, entre el 1 de octubre y el 30 de noviembre, se registraron temperaturas similares al promedio histórico de cada localidad (**Cuadro 2**). Si bien, se caracterizó por días fríos alternados de cálidos.

Cuadro 2. Temperatura media, grados día con base 10 (GD) y lluvia desde el 1 de octubre al 15 de noviembre durante las últimas temporadas y la variación de la temporada actual respecto al promedio de las anteriores.

Localidad	Temperatura media (°C)			Grados día (10)			Lluvia (mm)		
	Promedio	2011/12	2012/13	Promedio	2011/12	2012/13	Promedio	2011/12	2012/13
Graneros	14.9	15,1	14.8	249	257	241	26	7	38
Los Niches	12.8	12,7	12.9	190	192	188	27	11	123
San Clemente	14.3	14,2	14.4	222	220	219	34	10	67
El Colorado	12.0	12,2	12.6	153	159	163	58	20	101
Angol	13.3	13,7	13.9	184	198	207	62	51	63
Freire	11.0	11,3	11.7	107	125	134	62	36	64

MADURACIÓN Y CALIDAD

La acumulación térmica a partir de plena flor nos permite monitorear el desarrollo del fruto hasta la cosecha. En una temporada cálida, se adelantará la maduración de la fruta, con ello la fecha de cosecha, así como disminuirá la ventana de ésta, con el aceleramiento de los índices de madurez. La acumulación térmica en esta temporada (GD) ha sido menor a la temporada pasada (2011/12) y al promedio de las temporadas anteriores (**Figura 2**). Ello, sumado a una primavera poco estresante, indicaría que no habría un adelantamiento de la fecha de cosecha. Efecto más evidente en cultivares tempranos, como Gala.

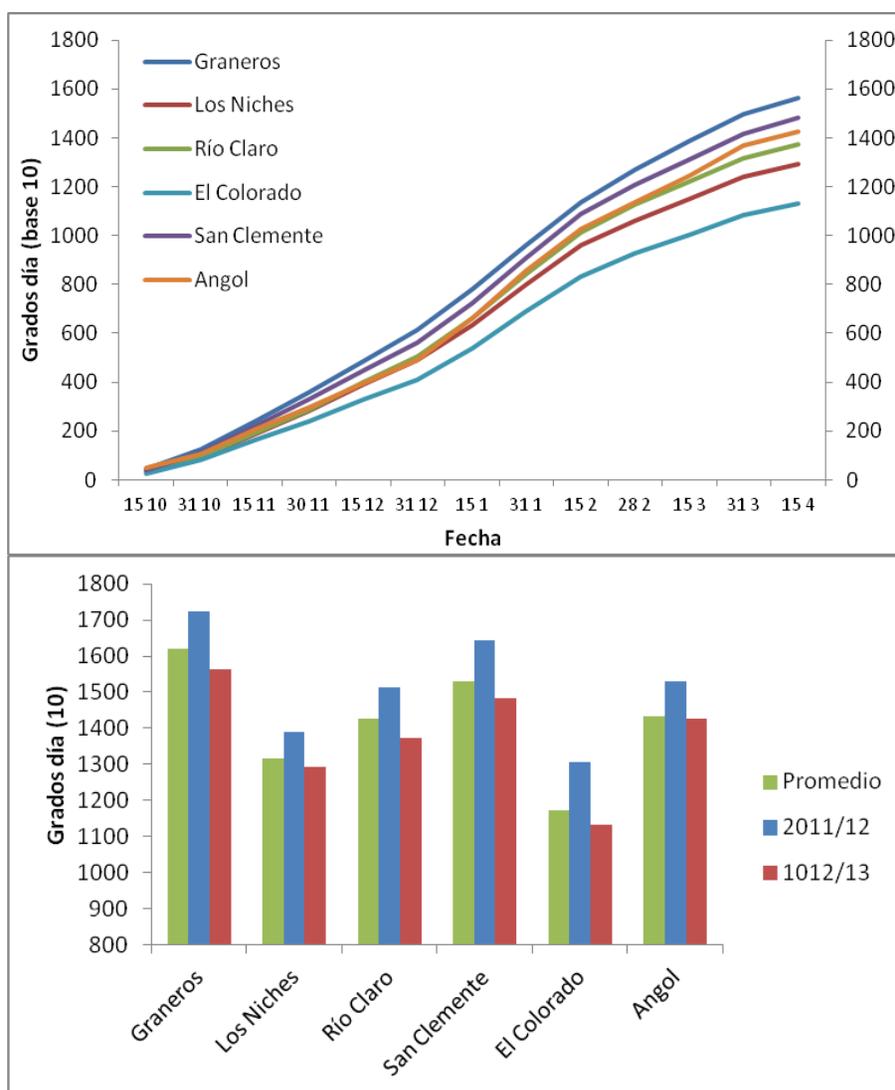


Figura 2. Acumulación de grados día con base 10 (GD) entre el 1 de octubre y el 15 de abril durante la temporada 2012/13 (arriba) y en comparación a los GD acumulados la temporada anterior y al promedio histórico de últimas seis temporadas (2006/07 a 2011/12; abajo) en diferentes localidades.

El registro del aporte quincenal en GD desde octubre a abril se muestra en las **Figuras 3 y 4**. Durante octubre, la acumulación de GD fue menor al promedio histórico de cada localidad. Lo contrario ocurrió en la primera quincena de noviembre. En diciembre se produjo la mayor disminución en la acumulación térmica, produciendo una primera mitad del verano más moderado de lo usual. Sin embargo, a fines de enero y la primera mitad de febrero, la acumulación de grados día fue mayor a lo esperado, y junto con ello, las condiciones ambientales se hicieron más estresantes. Situación negativa para la calidad potencial de la fruta pronta a cosecharse.

Estas diferencias, entre la temporada 2012/13 y el promedio histórico de cada zona, fueron más extremas en las localidades más cálidas, como ocurrió en Graneros y San Clemente.

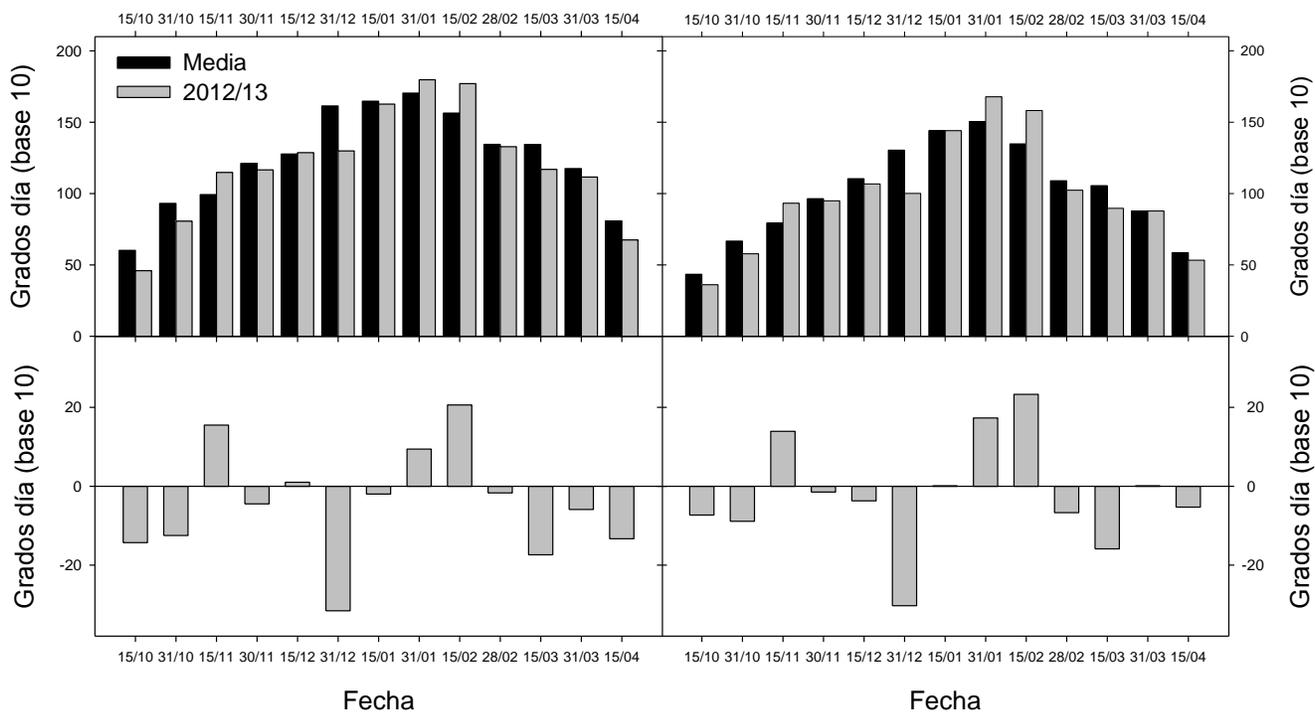


Figura 3. Acumulación de grados día con base 10 (GD) cada 15 días desde el 1 de octubre al 15 de abril durante la temporada 2012/13 y la media de los últimos años (arriba) y diferencia en GD entre la temporada actual y el promedio de las últimas temporadas, en Graneros (izquierda) y Los Niches (derecha).

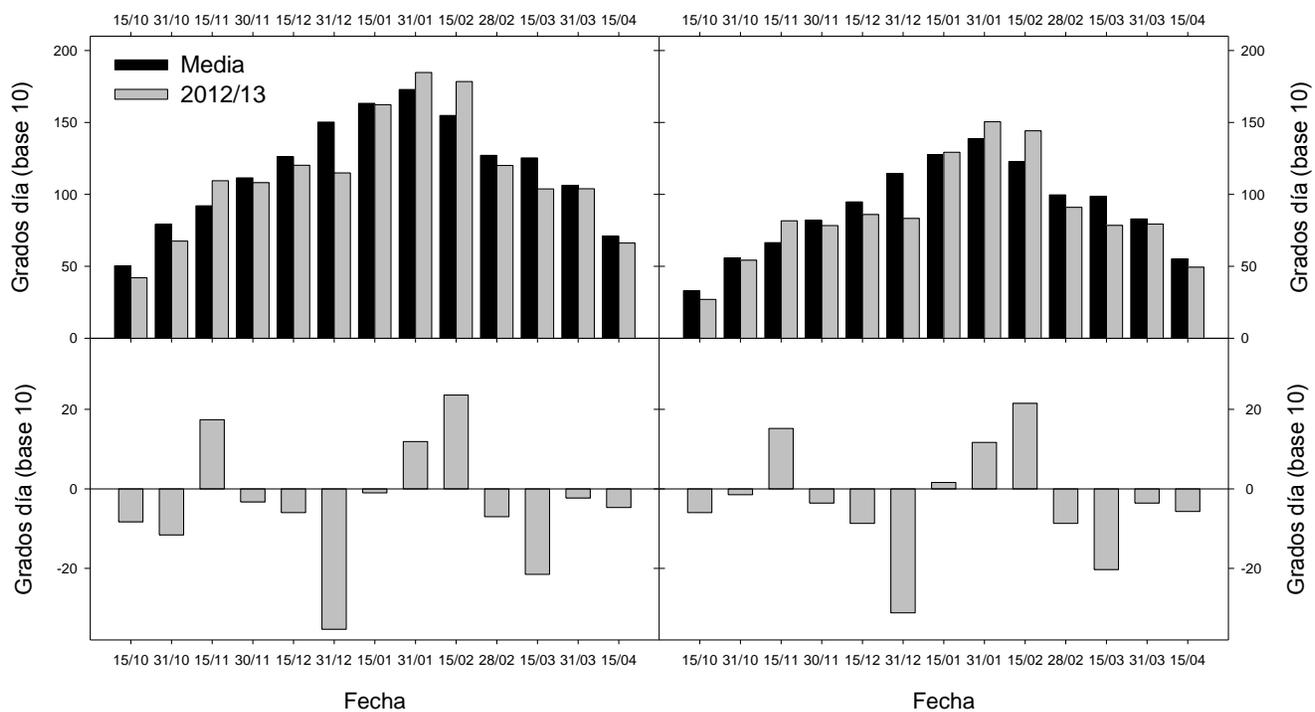


Figura 4. Acumulación de grados día con base 10 (GD) cada 15 días desde el 1 de octubre al 15 de abril durante la temporada 2012/13 y la media de los últimos años (arriba) y diferencia en GD entre la temporada actual y el promedio de las últimas temporadas, en San Clemente (izquierda) y El Colorado (derecha).

Altas temperaturas que persistan en el tiempo por cinco o más horas ininterrumpidas, son las condiciones que pueden causar daño por sol en los frutos (Yuri *et al*, 2000). Normalmente estas condiciones comienzan a registrarse a partir de diciembre, en una combinación de acumulación térmica y mayor tamaño de la fruta.

La ocurrencia de estos eventos conducentes a daño por sol varía temporada a temporada, pero es siempre un problema en toda la zona central. Durante la presente temporada, la cantidad de eventos fue menor al promedio histórico de cada localidad y al año anterior, con excepción de Angol (**Figura 5**). Como diciembre fue más frío que en los años precedentes, la ocurrencia de condiciones favorables para el desarrollo del daño se concentraron entre fines de enero y comienzos de febrero (**Figura 6**). Con esto, se esperaría un menor porcentaje de frutos con daño por sol en cultivares tempranos (Galas o Delicious).

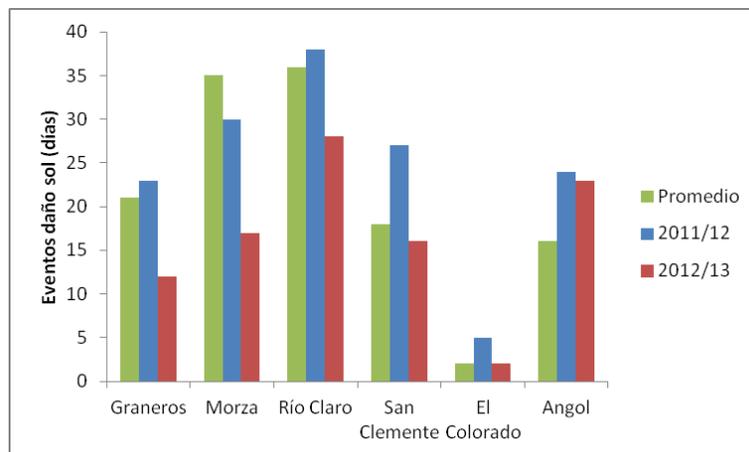


Figura 5. Número de días con riesgo de desarrollo de daño por sol (más de cinco horas con temperatura sobre 29 °C) entre el 1 de octubre y el 15 de marzo de la presente temporada en distintas localidades. Comparación con promedio histórico de seis años y temporada anterior (2011/12).

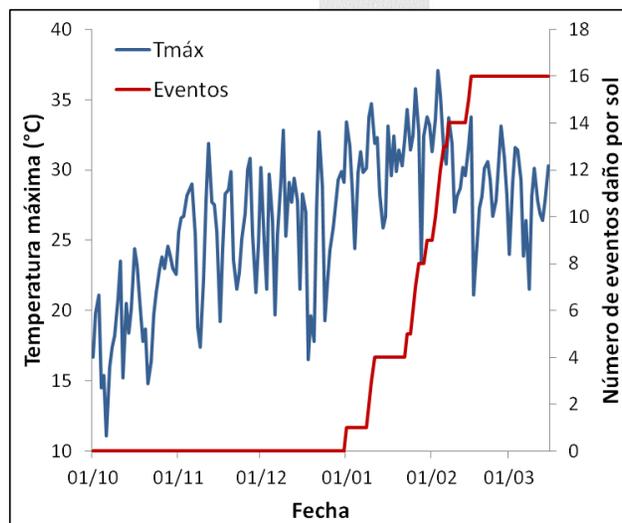


Figura 6. Temperatura máxima diaria y ocurrencia de eventos asociados a daño por sol (días con más de cinco horas con temperatura sobre 29 °C) durante la presente temporada en San Clemente.

En relación a la formación de color, bajas T^o nocturnas, previo a la cosecha, inducen la síntesis de antocianinas, así como disminuyen la respiración, aumentando la disponibilidad de los

azúcares requeridos en este proceso (Curry, 1997). Si bien, no fue una temporada con alta cantidad de frío en precosecha, no hubo condiciones ambientales desfavorables para el desarrollo de color (**Figura 7**). Estas mismas condiciones reducen el riesgo de aparición de desórdenes fisiológicos y aumentan el potencial de almacenaje. Sin embargo, los desórdenes asociados a déficit de calcio están altamente relacionados a la nutrición en el huerto, que pudo verse afectada por las bajas temperaturas de la primavera, al comprometer un rápido desarrollo de área foliar y a la baja carga frutal por los problemas de cuaja.

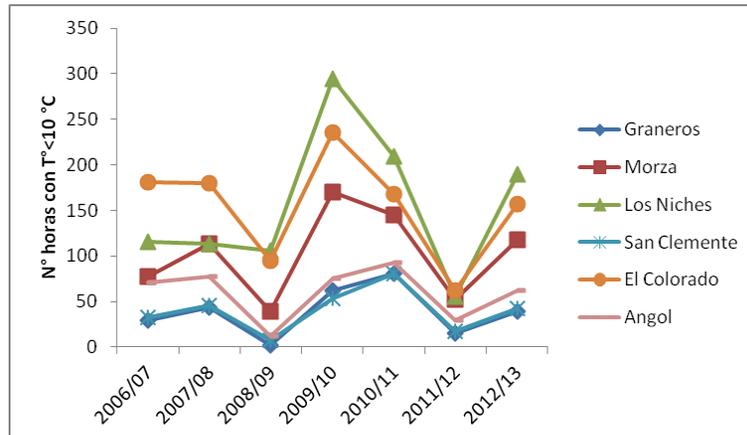


Figura 7. Número de horas con temperatura bajo 10 °C durante un mes previo al 15 de marzo durante las últimas temporadas en distintas localidades.

RESUMEN

La temporada 2012/13 se caracterizó por poca acumulación de frío invernal y altas temperaturas post receso que afectaron el desarrollo de las yemas. Durante la floración, bajas temperaturas (bajo 15 °C) y la lluvia influyeron negativamente en la cuaja de los frutos. Sin embargo, fue una temporada poco estresante en la primera mitad del verano, que favoreció la calidad de Gala. Se observaron condiciones agroclimáticas desfavorables para el desarrollo de daño por sol y desórdenes fisiológicos y favorables para el desarrollo de color y el potencial de postcosecha.

REFERENCIAS

- Anderson, J.L. and Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. Acta hort. 313: 297-306.
- Curry, E.A. 1997. Temperatures for optimum anthocyanin accumulation in apple tissue. J. Hort. Sci. 72: 723-729.
- Faust, M. 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. John Wiley & Sons. 338 p.
- Palmer, J.W., Privé, J.P. and Tustin D.S. 2003. Temperature. pp. 217-236. In Apples: Botany, Production and Uses. D.C. Ferree and I.J. Warrington (eds). CAB International. 660 p.
- Stanley, C.J., Tustin, D.S., Lupton, G.B., McCartney, S., Cashmore, W.M. and de Silva H.N. 2000. Towards understanding the role of temperature in apple fruit growth responses in three geographic regions within New Zealand. J. Hort. Sci. Biotech. 75: 413-422.
- Tromp, J. 1997. Maturity of apple cv. Elstar as affected by temperature during a six-week period following bloom. J. Hort. Sci. 72: 811-819.
- Vicens, N. and Bosch, J. 2000. Weather-dependent pollinator activity in an apple orchard, with special reference to *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae and Apidae). Environ. Entomol. 29: 413 - 420.
- Warrington, I.J., Fulton, T.A., Halligan, E.A. and de Silva H.N. 1999. Apple fruit growth and maturity are affected by early season temperatures. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 124: 468-477.
- Yuri, J.A., Torres, C., Bastias, R y Neira, A. 2000. Golpe de sol en manzanas. II. Factores inductores y respuestas bioquímicas. AgroCiencia, 16: 23-32.