

INFORMATIVO CENTRO DE POMÁCEAS

TEMPORADA 2010/2011 - Nr. 20. Noviembre 2010

CONDICIONES POST FLOR – 2010

Álvaro Sepúlveda León. Ing. Agr.

asepulveda@utalca.cl

ANTECEDENTES

En el desarrollo de fruto de manzano se distingue la etapa de división celular, que ocurre típicamente los primeros 40 días después de plena flor (DDPF), a la que le sigue la fase de expansión celular, donde el crecimiento es lineal hasta la madurez de la fruta.

Se ha señalado que la etapa de división celular, que determina la cantidad de células del fruto, responde a la temperatura ambiente y la extensión de ésta estaría inversamente relacionada a la temperatura del periodo, retrasándose el paso a la fase de expansión celular en zonas frías (Warrington *et al*, 1999). Por ello, el término de la fase de división celular varía entre los 35 a 50 DDPF (Palmer *et al*, 2003; Tromp, 1997, Yuri *et al*, 2005), tomándose como referencia el estado T. Se estima que esta fase es el 20% del total del tiempo de crecimiento del fruto (Faust, 1989).

En condiciones de baja competencia entre frutos, la temperatura en la fase de división celular determinaría el calibre potencial de la fruta a cosecha (Warrington *et al*, 1999). El peso del fruto a los 40 y 50 DDPF tiene relación con su calibre final (Stanley *et al*, 2000).

El desarrollo del fruto en esta fase tiene consecuencias en la maduración de la fruta. Se ha encontrado una buena relación entre la acumulación térmica en los primeros 30 DDPF y los días desde cuaja a cosecha (Stanley *et al*, 2000). Temperaturas tempranas frías implicarían un período más extenso de crecimiento del fruto hasta su cosecha, pero también, eventualmente, una menor cantidad de calor a acumular entre plena flor y cosecha. Actualmente, se utilizan principalmente los grados día sobre 10 °C (GD 10) y los grados hora de crecimiento (GDH, por sus iniciales en inglés), para explicar la influencia de la temperatura sobre el crecimiento. Se ha encontrado que índices de madurez, tales como sólidos solubles, firmeza de pulpa, degradación de almidón y color de fondo, son acelerados por altas temperaturas tempranas (Tromp, 1997; Warrington *et al*, 1999). Por lo que temperaturas altas promueven un adelanto de la cosecha, un proceso de maduración más acelerado con la consecuente disminución del potencial de post cosecha.

Por otro lado, la temperatura ambiental durante la primavera afecta el desarrollo foliar, y por lo tanto, la intercepción de luz potencial. Así, estos reportes sugieren la importancia de conocer el régimen de temperatura durante los primeros días de desarrollo del fruto, por ello presentamos un resumen de las condiciones durante este período (entre el 1 de Octubre y el 15 de Noviembre; **Cuadro 1**).

Cuadro 1. Temperaturas media (°C) 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	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Promedio	Var. (%)
Graneros	14,9	15,0	15,6	14,2	14,7	14,9	-1,5
Los Niches	13,1	13,1	14,1	11,6	12,3	13,0	-5,2
Molina	13,1	13,7	14,7	12,6	12,8	13,5	-5,4
Río Claro	13,0	13,4	14,2	12,3	12,8	13,2	-3,2
San Clemente	14,4	14,6	15,2	13,4	13,8	14,4	-4,2
El Colorado	12,0	11,7	12,6	11,2	12,0	11,9	1,1
Colbún	13,5	13,4	14,5	12,9	13,2	13,6	-2,8
Linares	14,1	14,2	15,0	13,1	13,8	14,1	-2,1
Angol	13,1	12,7	14,5	12,0	13,8	13,1	5,5
Freire	11,0	10,5	11,7	10,0	11,4	10,8	5,6

Cuadro 2. Unidades de estrés y acumulación térmica (GDH y GD 10) entre el 1 de Octubre y el 15 de Noviembre en diferentes localidades de Chile central. Se muestra la variación de la temporada actual (2010/11) en relación a la temporada 2009/10 y al promedio de las últimas cuatro temporadas.

Localidades	Temporada					Variación respecto a temporada anterior (%)	Promedio temporadas anteriores	Variación respecto a las temporadas anteriores (%)
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11			
U. Estrés								
Graneros	25.737	41.070	35.583	31.010	35.908	15,8	33.350	7,7
San Clemente	21.815	30.187	29.722	22.864	23.614	3,3	26.147	-9,7
El Colorado	13.415	18.598	18.168	14.099	13.952	-1,0	16.070	-13,2
Colbún	17.301	23.401	22.488	16.623	17.224	3,6	19.953	-13,7
Angol	16.557	15.299	25.681	12.482	20.652	65,5	17.505	18,0
GDH								
Graneros	11.426	11.362	12.116	10.620	10.992	3,5	11.381	-3,4
San Clemente	10.797	11.231	11.897	9.908	10.157	2,5	10.958	-7,3
El Colorado	8.090	8.085	9.153	7.476	8.279	10,7	8.201	1,0
Colbún	9.750	9.952	11.071	9.421	9.521	1,1	10.049	-5,2
Angol	9.305	8.908	11.307	8.132	10.204	25,5	9.413	8,4
GD 10								
Graneros	243	260	279	227	229	0,9	252	-9,2
San Clemente	220	233	261	192	204	6,3	227	-9,9
El Colorado	147	150	181	131	152	16,0	152	-0,2
Colbún	195	199	239	184	194	5,4	204	-5,0
Angol	176	158	229	137	207	51,1	175	18,3

RESUMEN

Las temperaturas medias en el período comprendido entre el 1 de Octubre y el 15 de Noviembre, fueron similares o mayores (dependiendo de la localidad) a la temporada 2009/10, sin embargo, fueron menores al promedio de los últimos cuatro años, con la excepción de las localidades de Graneros y las sureñas. Comportamiento similar se observó con la acumulación térmica: GD 10 y GDH (**Cuadro 2**). La acumulación de unidades de estrés fue más variable, y según la localidad fue similar o mayor al promedio de las últimas cuatro temporadas.

Podríamos esperar una temporada sin adelantamiento de la cosecha, con una maduración paulatina y un buen potencial de post cosecha. Si las condiciones estivales no son muy estresantes, contaríamos con un buen desarrollo de color y baja incidencia de alteraciones fisiológicas.

REFERENCIAS

- Anderson, J.L. and Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. Acta hort. 313: 297-306.
- Atkinson, C.J., Taylor, L. and Kingswell, G. 2001. The importance of temperature differences, directly alter anthesis, in determining growth and cellular development of *Malus* fruits. J. Hort. Sci. & Biotech. 76: 721-731.
- 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. En 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.
- Wagenmakers, P.S. 1996. Effects of light and temperature on potential apple production. Acta Hort. 416:191-198.
- 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., Lepe, V., Neira, A. y Sepúlveda, A. 2005. Crecimiento de la manzana. Pomáceas: Boletín Técnico (5) 1. Universidad de Talca, Centro de Pomáceas.

FIGURAS ANEXAS

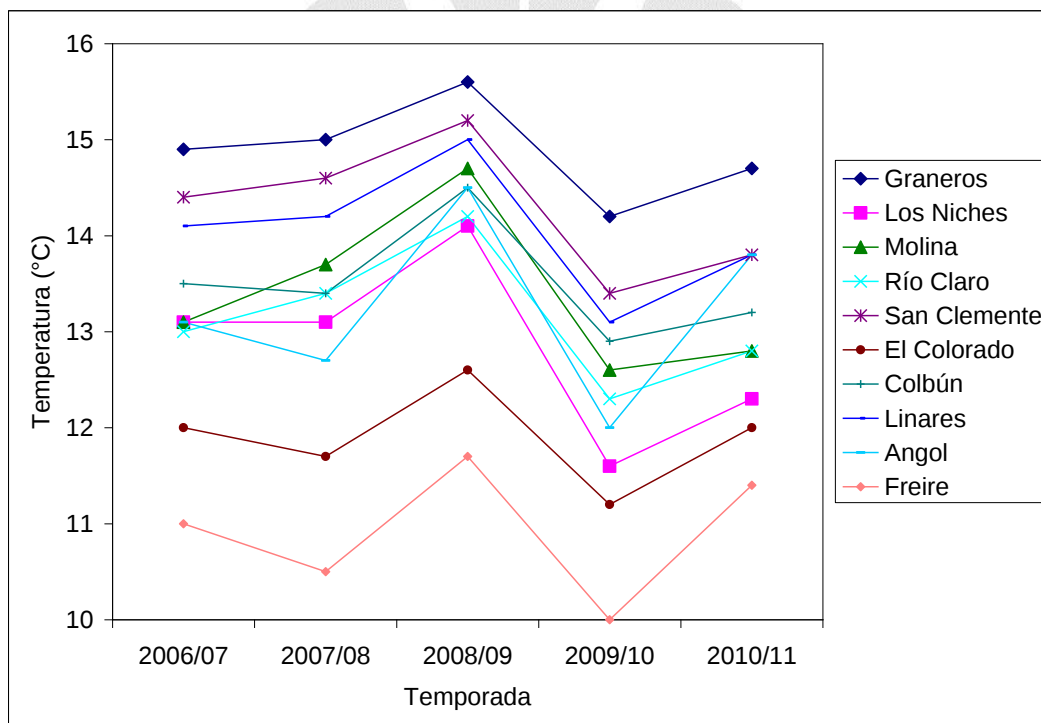


Figura 1. Temperaturas media (°C) desde el 1 de Octubre al 15 de Noviembre, durante las últimas temporadas.

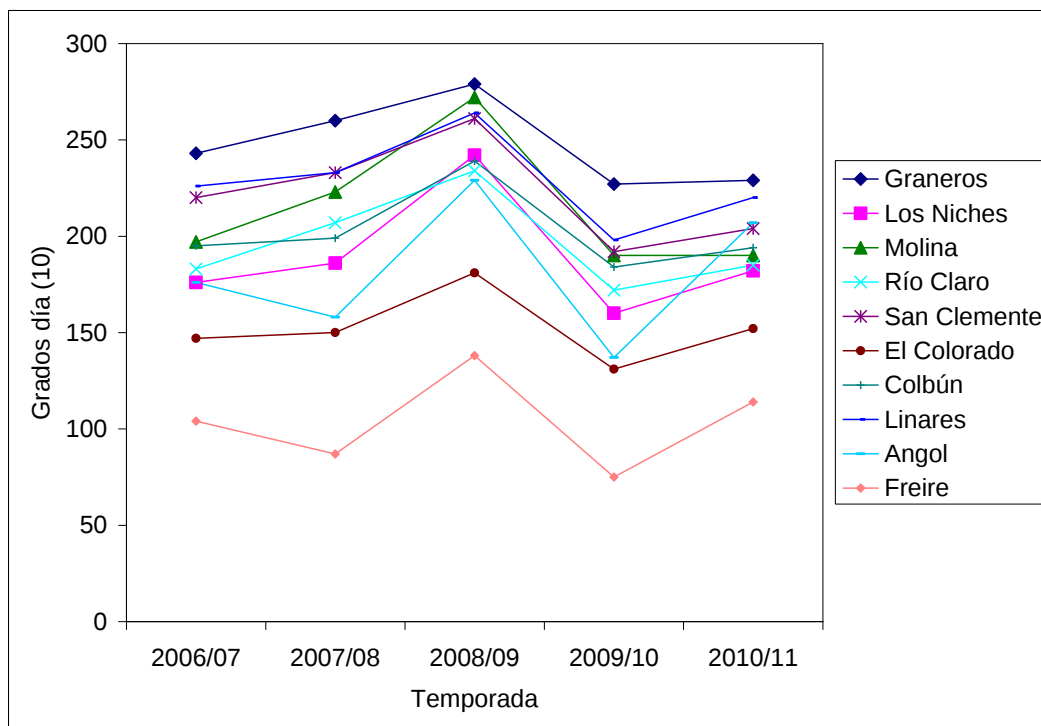


Figura 2. Grados día base 10 desde el 1 de Octubre al 15 de Noviembre, durante las últimas temporadas.

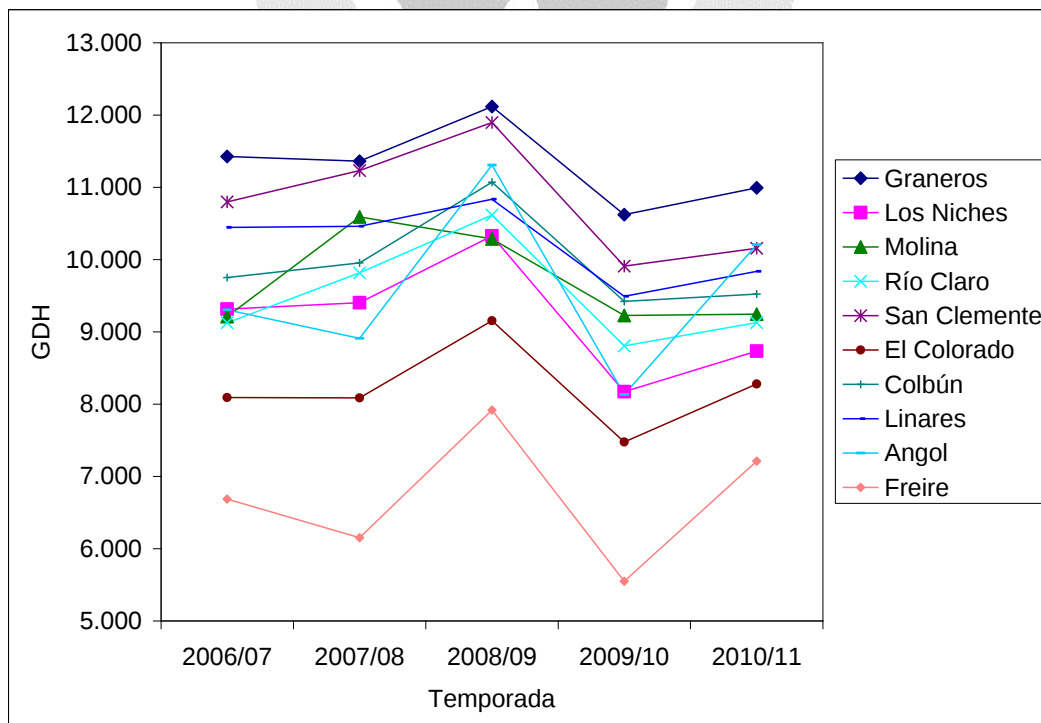


Figura 3. Grados hora de crecimiento (GDH) desde el 1 de Octubre al 15 de Noviembre, durante las últimas temporadas.

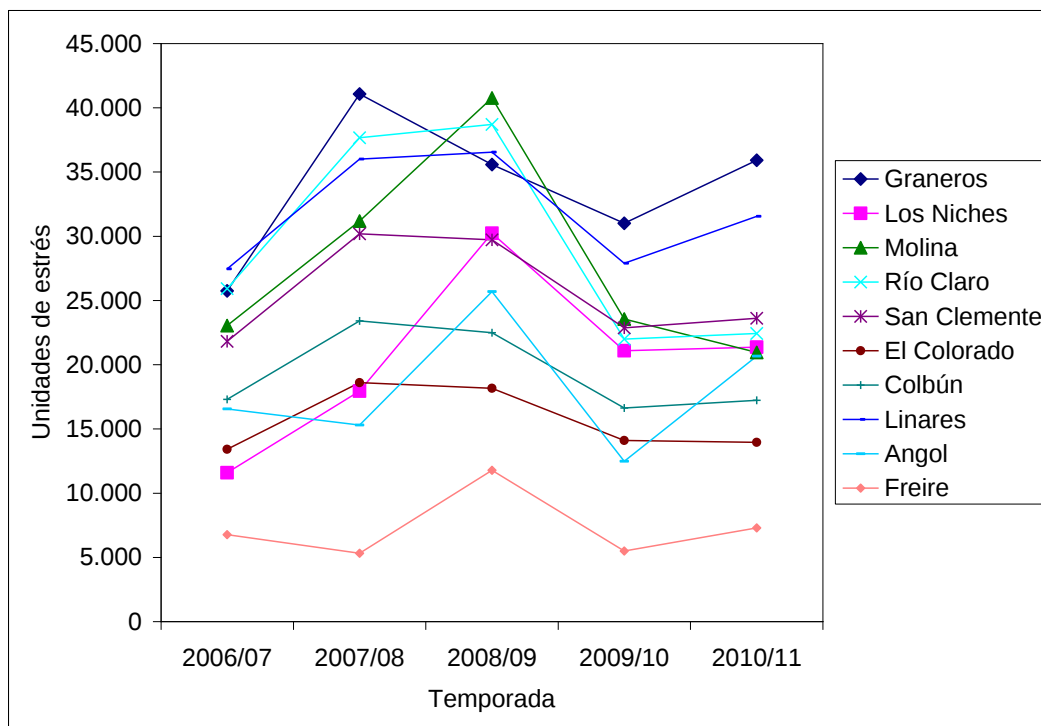


Figura 4. Unidades de estrés desde el 1 de Octubre al 15 de Noviembre, durante las últimas temporadas.