

INFORMATIVO CENTRO DE POMÁCEAS

TEMPORADA 2009/2010 - Nr. 17. Diciembre 2009

CONDICIONES POSTFLOR – OCTUBRE/NOVIEMBRE 2009

Álvaro Sepúlveda L. Ing. Agr.
asepulveda@utalca.cl

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

Se ha señalado que la etapa de división celular responde a cambios en la temperatura ambiente y que la extensión de esta fase estaría inversamente relacionada a la temperatura media durante el periodo, retrasándose el paso a la fase de expansión celular en zonas frías (Warrington *et al*, 1999). Probablemente por esta razón, el término de la fase de división celular varía entre los 35 a 50 DDPF (Gil, 2000; Palmer *et al*, 2003; Tromp, 1997, Yuri *et al*, 2005), tomándose como referencia el estado T.

En condiciones de baja competencia entre frutos, la temperatura en la fase de división celular sería determinante en el calibre potencial de la fruta a cosecha. El peso del fruto a los 40 y 50 DDPF ha sido relacionado a su calibre final, así como 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) y los grados hora de crecimiento (GDH, por sus iniciales en inglés), para explicar la influencia de la temperatura sobre el crecimiento.

Por otro lado, 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). Probablemente lo que ocurrió en la temporada anterior.

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 de temperatura durante este período (datos entre el 1 de Octubre y el 15 de Noviembre).

En Octubre del 2008, las temperaturas medias y máximas fueron mayores al promedio de las cuatro temporadas anteriores, hasta en un 8 y 10%, respectivamente (datos en Informativo CP de Octubre del 2008). El 2009, sin embargo, tanto la temperatura media como la máxima no mostraron una diferencia marcada con respecto al promedio de los últimos años, excepto en Angol, con valores más bajos. En relación a la mínima, esta fue entre un 2,5 y 5,5% más alta en comparación al promedio de las últimas temporadas, en la mayoría de las localidades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Temperaturas medias, máximas y mínimas del mes de Octubre durante las últimas temporadas y la variación de la temporada 2009 con respecto al promedio de las temporadas anteriores.

| Localidad | Temperatura media | | | | | | |
|--------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | % |
| Graneros | 13,1 | 13,8 | 14,4 | 14,3 | 14,5 | 14,2 | 1,2 |
| Los Niches | 12,3 | 12,1 | 12,5 | 12,5 | 12,7 | 12,4 | 0,1 |
| San Clemente | 12,6 | 13,0 | 13,6 | 14,0 | 14,1 | 13,5 | 0,3 |
| Angol | 11,9 | 12,3 | 12,3 | 12,3 | 13,5 | 12,2 | -2,1 |
| Temuco | - | 10,2 | 10,5 | 10,5 | 10,7 | 10,4 | -0,7 |
| Localidad | Temperatura máxima | | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | % |
| Graneros | 20,3 | 21,8 | 21,6 | 22,6 | 22,7 | 22,1 | 1,6 |
| Los Niches | 19,0 | 19,7 | 19,3 | 20,3 | 20,9 | 19,9 | 0,4 |
| San Clemente | 19,5 | 20,9 | 20,6 | 21,9 | 22,6 | 20,9 | -0,9 |
| Angol | 17,8 | 18,8 | 19,5 | 19,3 | 20,9 | 18,3 | -5,0 |
| Temuco | - | 16,0 | 16,4 | 16,3 | 18,5 | 16,3 | -3,0 |
| Localidad | Temperatura mínima | | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | % |
| Graneros | 6,6 | 6,7 | 7,7 | 6,1 | 6,6 | 7,0 | 3,5 |
| Los Niches | 6,2 | 5,1 | 6,4 | 5,0 | 4,8 | 5,6 | 2,7 |
| San Clemente | 6,9 | 6,3 | 7,7 | 7,3 | 6,9 | 7,0 | -0,3 |
| Angol | 6,6 | 6,8 | 5,6 | 6,2 | 7,3 | 6,7 | 3,1 |
| Temuco | - | 5,4 | 5,0 | 5,5 | 4,2 | 5,3 | 5,5 |

En la primera quincena de Noviembre, sí hubo una diferencia marcada en las temperaturas registradas esta temporada, comparadas con las anteriores, especialmente las temperaturas mínimas, con una baja considerable (entre un 20 y 40%) en relación al promedio de los últimos años (Cuadro 2).

Cuadro 2. Temperaturas medias, máximas y mínimas del mes de Noviembre (1 – 15) durante las últimas temporadas y la variación de la temporada 2009 con respecto al promedio de las temporadas anteriores.

| Localidad | Temperatura media | | | | | | |
|--------------|--------------------|------|------|------|------|------|-------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | % |
| Graneros | 15,5 | 17,3 | 15,8 | 16,4 | 17,8 | 14,4 | -11,4 |
| Los Niches | 13,5 | 15,5 | 14,2 | 14,3 | 16,0 | 11,7 | -17,6 |
| San Clemente | 13,7 | 16,3 | 16,0 | 15,8 | 17,6 | 13,2 | -14,2 |
| Angol | 14,1 | 15,6 | 14,8 | 13,5 | 16,7 | 11,5 | -19,6 |
| Temuco | - | 12,4 | 12,1 | 10,7 | 13,7 | 9,2 | -20,7 |
| Localidad | Temperatura máxima | | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | % |
| Graneros | 22,0 | 26,9 | 23,9 | 25,4 | 26,3 | 22,2 | -9,1 |
| Los Niches | 20,7 | 25,0 | 22,4 | 23,2 | 24,3 | 20,8 | -8,5 |
| San Clemente | 20,6 | 26,4 | 24,6 | 24,3 | 26,0 | 21,2 | -11,2 |
| Angol | 20,3 | 23,6 | 22,4 | 21,1 | 24,3 | 18,5 | -14,9 |
| Temuco | - | 19,5 | 19,4 | 17,7 | 21,1 | 15,0 | -19,2 |
| Localidad | Temperatura mínima | | | | | | |
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | % |
| Graneros | 9,5 | 7,9 | 8,4 | 6,8 | 9,8 | 6,2 | -23,2 |
| Los Niches | 5,8 | 5,4 | 6,1 | 5,3 | 7,2 | 3,3 | -40,2 |
| San Clemente | 8,0 | 7,6 | 8,7 | 8,1 | 9,8 | 6,0 | -25,0 |
| Angol | 8,8 | 8,0 | 8,1 | 6,5 | 10,4 | 5,1 | -34,2 |
| Temuco | - | 6,7 | 5,3 | 4,1 | 8,1 | 3,7 | -33,7 |

La acumulación térmica, tanto GDH como GD, fueron menores durante esta temporada respecto al año pasado. Al compararlos con los últimos cinco años, los valores de GDH y GD de la presente temporada fueron similares al promedio de los últimos cinco años (Figuras 1 y 2).

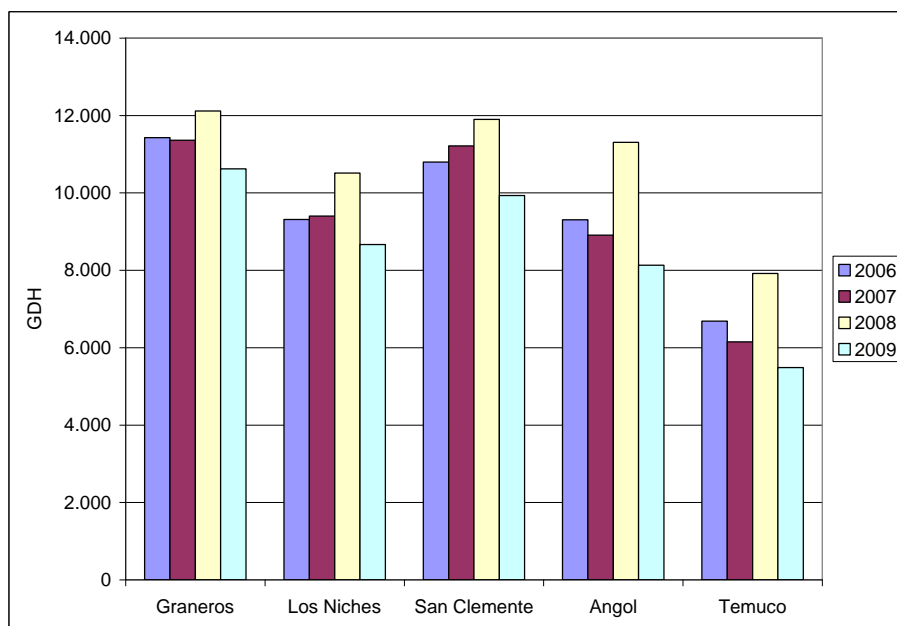


Figura 1. Acumulación de Grados hora de crecimiento (GDH) desde el 1 de Octubre al 15 de Noviembre en las últimas temporadas.

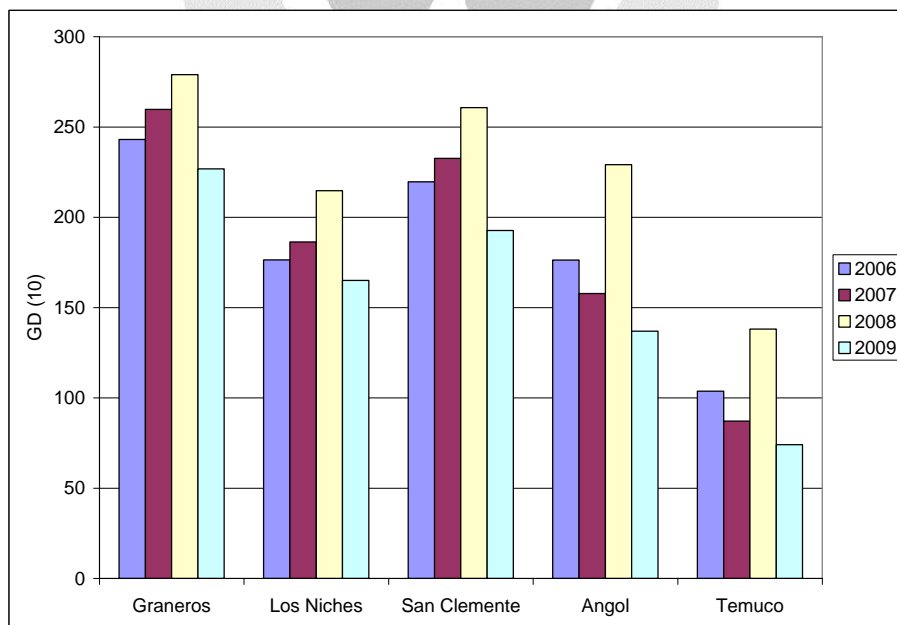


Figura 2. Acumulación de Grados día (GD) desde el 1 de Octubre al 15 de Noviembre en las últimas temporadas.

Para relacionar la acumulación térmica con el desarrollo del fruto, se debe considerar su cuantificación a partir de plena flor. En general, ésta ocurrió más tarde que los años anteriores, por lo que el fruto no estuvo expuesto a los primeros días de Octubre. En San Clemente, a pesar del retraso de la floración, la acumulación de calor es menor a las dos últimas temporadas (Figura 4).

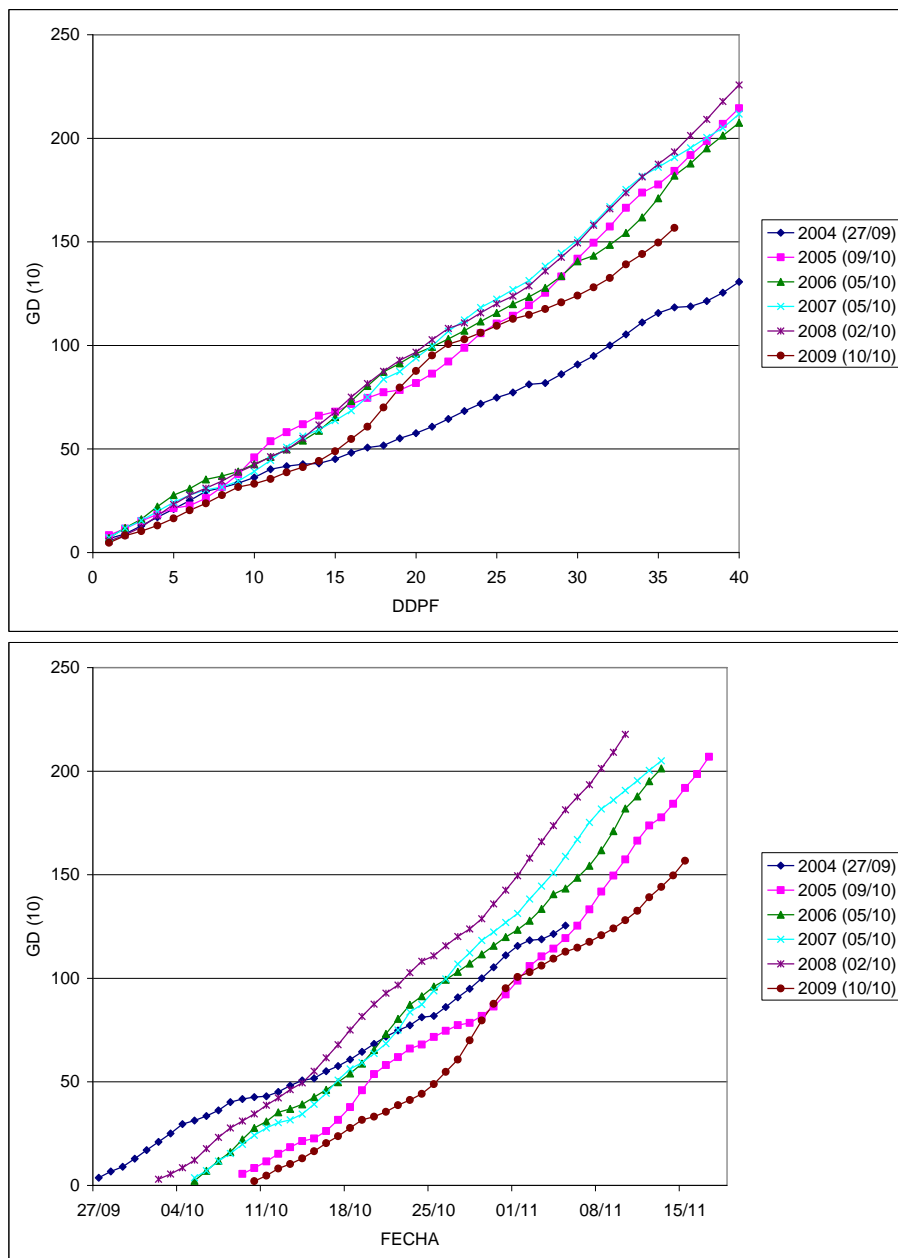


Figura 3. Acumulación de Grados día (10) a partir de plena flor en las últimas temporadas. En base a días después de plena flor (DDPF) (arriba) y fecha (abajo). Grupo Gala en San Clemente.

En Angol y Temuco se registró un evento de helada durante el mes de Octubre (Cuadro 3). En Angol, la helada se registró el día 24, con una magnitud de $-0,6$ °C. En Temuco, se similares características, fue el día 6 (antes de floración).

Cuadro 3. Acumulación de horas con temperatura bajo 0 °C en Octubre durante las últimas temporadas.

| Localidad | Horas con temperatura bajo 0 °C | | | | | |
|--------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Graneros | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Los Niches | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| San Clemente | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angol | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Temuco | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

El comienzo de temporada fue bastante atípica: marcado retraso de la floración (hasta 10 días), acumulación térmica moderada y bajas temperaturas en Noviembre. Por ello, podríamos decir que no se está frente a un escenario particularmente auspicioso para obtener fruta de calibre; sin embargo, el clima ha sido poco estresante para la planta (Figura 4), por lo que la calidad de la fruta a cosecha podría ser mejor, siempre que el verano no presente niveles de estrés como los de la temporada anterior.

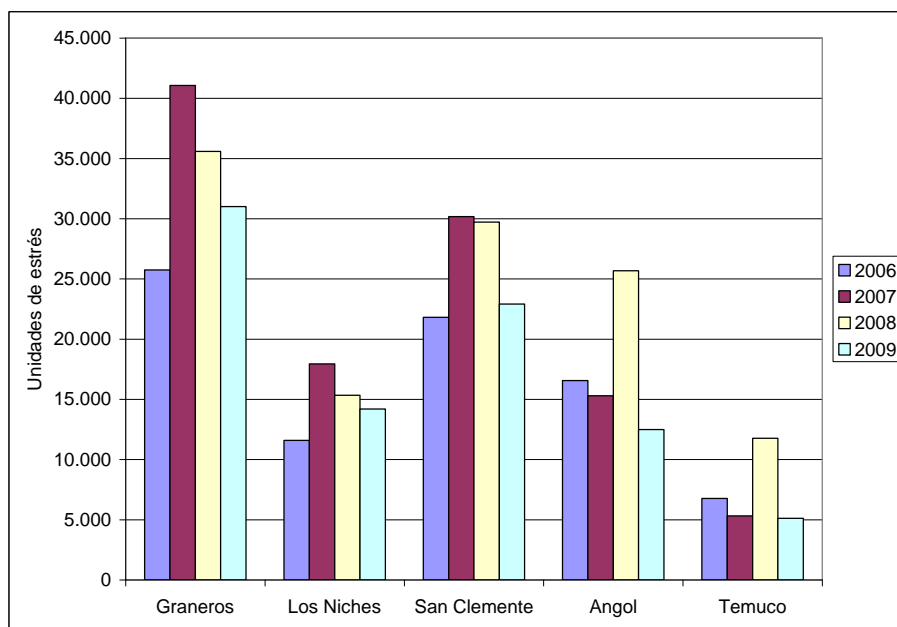


Figura 4. Índice de estrés entre el 1 de Octubre y el 15 de Noviembre en las últimas temporadas.

Referencias

- Anderson, J.L. and Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. *Acta hort.* 313: 297-306.
- Gil, G.F. 2000. *Fruticultura: La producción de fruta*. Ediciones Universidad Católica de Chile. 583 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.
- 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.
- <http://pomaceas.otalca.cl/publicaciones/boletin/BoletinEnero05.pdf>