

INFORMATIVO CLIMÁTICO CENTRO DE POMÁCEAS

Temporada 2018/19 - Nr. 47. Julio 2018

RECESO INVERNAL TEMPORADA 2018/2019

Laboratorio de Ecofisiología Frutal
asepulveda@utalca.cl

ANTECEDENTES

Los frutales caducifolios eliminan sus hojas como estrategia para sobrevivir el invierno (**Foto 1**). A medida que disminuye la radiación solar y temperatura ambiental en otoño, el árbol cesa su actividad fotosintética, cae las hojas y sus yemas han acumulado inhibidores de crecimiento de modo que entran en un estado de dormancia profunda, conocido como “**receso**”. A medida que transcurre el invierno y la planta se expone a bajas temperaturas, las yemas eliminan los inhibidores y acumulan promotores de crecimiento. Así, una vez que el 50% de las yemas son capaces de brotar, el receso ha sido superado. En adelante, la planta está en una condición denominada “**ecodormancia**”, un estado de dormancia sujeto a las condiciones externas, ambientales, y comienza a brotar sus yemas en respuesta al alza de temperatura en primavera (**Foto 1**).



Foto 1. Yemas en receso permiten al manzano resistir bajas temperaturas en invierno (izquierda). Éstas brotan en primavera respondiendo al alza de temperatura (derecha).

El cumplimiento del receso es estimado cuantificando el tiempo en que la planta ha estado expuesta a baja temperatura. Para ello existen métodos de cálculo basados en la temperatura ambiental, la cual se puede registrar en forma continua por una estación meteorológica automática. Se ha definido

como *unidad de frío* a la exposición de una hora a cierta temperatura umbral. Las temperaturas de exposición más efectivas estarían entre los 3 y 8 °C (Couvillon, 1995; Lakso, 1994). El método más básico de cálculo corresponde a la asignación de una unidad de frío a cada hora en que la temperatura del aire estuvo entre 0 y 7 °C (suele usarse 7,2 °C obedeciendo a la conversión de 45 grados Fahrenheit). Sin embargo, el más extendido es el método Richardson o Utah (Palmer et al., 2003), que entrega un valor diferenciado de unidad frío de acuerdo a la temperatura de exposición, restando unidades con alta temperatura (**Figura 1**). Este método se modificó, en una curva de respuesta suavizada a la función original (Richardson modificado). En Sudáfrica se le realizó otro cambio, para su mejor desempeño en zonas de inviernos moderados, que consistió en descartar el efecto negativo de alta temperatura en la acumulación de frío (Richardson positivo o sin unidades negativas). El otro método utilizado en zonas cálidas es el Dinámico (desarrollado en Israel), en el cual la acumulación de frío se realiza en dos etapas, a través de un componente intermedio, que se revierte o fija, dependiendo de las temperaturas sucesivas (cuantificado como porción de frío). A pesar que es un método complejo en su cálculo, esta siendo utilizado en la zona centro norte del país, en la medida que los valores referenciales de nuevos cultivares de algunas especies están expresados en porciones de frío.

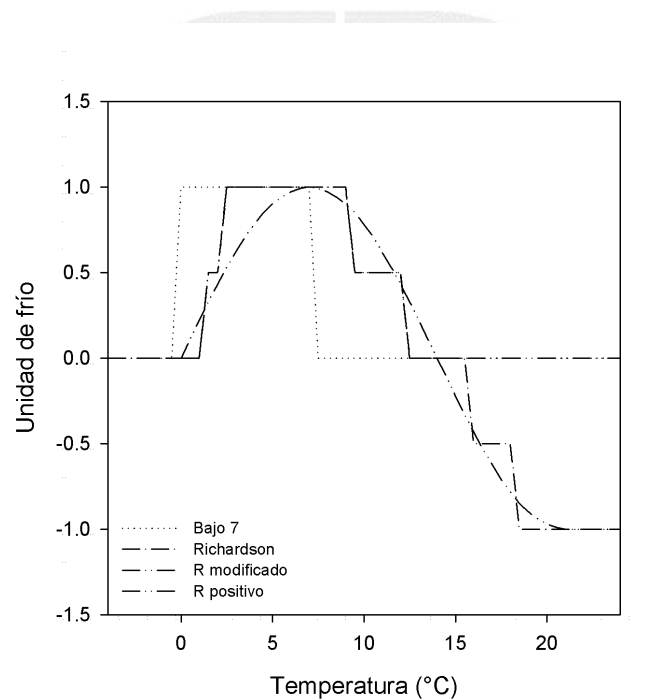


Figura 1. Unidad de frío de acuerdo a la temperatura de los métodos de cálculo de frío más utilizados.

El cumplimiento del receso variará de acuerdo a otros factores, en interacción con la cantidad de frío, los que pueden ser ambientales o internos de la planta. Entre los más determinantes se encuentran:

- > Especie y cultivar: requerimiento diferencial de frío de acuerdo a la especie y cultivar (**Cuadro 1**).
- > Estación precedente: otoño cálido retrasa entrada en receso.
- > Caída de hojas: es necesario un 50% de caída para el inicio de recuento de frío.
- > Tipo de yema: yemas frutales tienen el menor requerimiento, le siguen las laterales vegetativas y las primarias de dardos son las más exigentes.
- > Lluvia: precipitaciones en invierno reducen la temperatura de yemas y lixivian sus inhibidores.
- > Reservas: con poco frío invernal los árboles utilizan más energía propia para completar el receso.

Cuadro 1. Requerimientos de frío de diferentes cultivares de manzano y cerezo.

Manzano		Cerezo	
Cultivar	Unidades de frío	Cultivar	Unidades de frío
Cripps Pink	500	Van	450-900
Granny Smith	600-800	Lapins	550-750
Braeburn	750-1.050	Santina	600-800
Fuji	1.050	Bing	700-850
Gala	1.150	Sweetheart	800-1.100
Delicious	1.200-1.300	Regina	1.000-1.400

Está ampliamente documentado que alta acumulación de frío en invierno reduce las necesidades térmicas post receso para alcanzar brotación y floración (Couvillon, 1995). Es así que se ha propuesto una interacción entre el frío acumulado en invierno y la acumulación térmica post receso para conseguir una floración adecuada (**Figura 2**). Por ello, existe variabilidad en los requerimientos de frío reportados para los diferentes cultivares, especialmente de cerezos (**Cuadro 1**). Por lo anterior, una alta cantidad de frío acumulado en el receso, permitiría sentar sólidas bases para una futura brotación y floración concentradas y sincronizadas. Por el contrario, un inadecuado receso (o falta de frío), promueve una serie de efectos nocivos en el ciclo de la planta. Los principales son los siguientes:

- › Brotación retrasada y errática.
- › Pobre desarrollo de yemas vegetativas laterales.
- › Floración retrasada y extensa.
- › Caída de fruta y rendimientos mermados.
- › Disminución del potencial de almacenaje de la fruta.

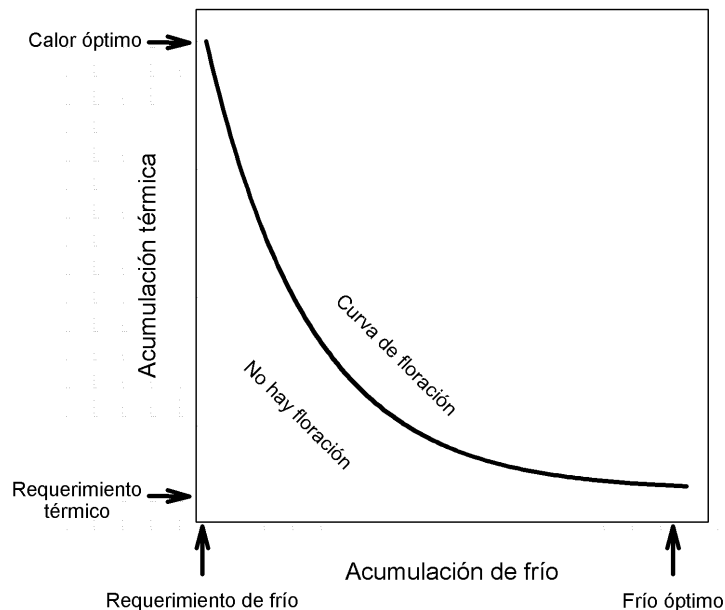


Figura 2. Interacción entre frío invernal y calor post receso necesaria para floración en frutales caducos.

Adaptado de Pope et al., 2014.

AVANCE DE LA TEMPORADA 2018/2019

El **Cuadro 2** muestra la acumulación de frío desde el 1 de mayo, en distintas localidades de interés frutícola. En general, el registro de horas con temperatura bajo 7 °C ha resultado menor al promedio histórico de cada localidad, y a la temporada anterior (**Cuadro 2**). Hay que tener presente que es un método que funciona bien en zonas frías, puesto que no valora horas con temperatura sobre 7 °C que pueden tener efectividad en la superación del receso. Así, los valores son bajos y con poca relación a los requerimientos referenciales (**Cuadro 1**). La acumulación de unidades Richardson, no ha mostrado una tendencia general, con valores en torno al promedio de temporadas anteriores en O'Higgins y bajo éste en El Maule norte. Hacia el sur, la acumulación de frío ha sido mayor a la registrada habitualmente. Una acumulación menor según el método bajo 7 °C y alta en Richardson, indicaría la prevalencia de horas con temperatura en torno a los 9 °C.

Cuadro 2. Frío acumulado desde el 1 de mayo al 15 de julio en distintas localidades de Chile, durante las últimas dos temporadas y promedio de temporadas recientes.

Localidad	Horas bajo 7 °C			Unidades Richardson		
	Promedio 2012-17	2017/18	2018/19	Promedio 2012-17	2017/18	2018/19
Graneros	642	649	652	801	999	801
El Tambo	483	485	439	866	951	882
Morza	697	689	619	961	1.120	955
Los Niches	689	693	636	1.006	1.033	987
Sagrada Familia	592	628	550	975	939	921
El Yacal	729	815	683	990	1.121	939
Molina	638	669	609	1.019	1.093	1.032
Linares	681	727	643	1.107	1.121	1.138
Mulchén	591	578	542	1.027	1.079	1.096
Angol	485	576	522	1.041	1.103	1.147

En cuanto al cumplimiento de los requerimientos de la planta, al 15 de julio, en las estaciones monitoreadas del Maule al sur han superado el 80% del referencial para Gala (1.150 unidades). Así, considerando la ocurrencia del 50% de caída de hojas a inicios de mayo, se superarían los requerimientos de cultivares exigentes por frío en el transcurso de julio. Si bien, la acumulación de frío en El Maule ha sido relativamente inferior al año anterior, se esperaría una uniforme y concentrada brotación y floración. Sin embargo, la evolución de la fenología (avance de la brotación), estará sujeta al avance en la acumulación térmica post receso.

LITERATURA CONSULTADA

- > Alburquerque, N., García-Montiel, F., Carrillo, A., Burgos, L. 2008. Chilling and heat requirements of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements. *Environ. Exp. Bot.* 64: 162-170.
- > Anderson, J.L., Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. *Acta Hortic.* 313: 297-306.
- > Couvillon, G.A. 1995. Temperature and stress effects on rest in fruit trees: A review. *Acta Hortic.* 395: 11-19.
- > Ghariani, K., Stebbins, R.L. 1994. Chilling requirement of apple and pear cultivars. *Fruit Varieties J.* 48: 215-222.
- > Gratacós, E., Cortés, A. 2008. Chilling requirements of ten sweet cherry cultivars in a mild winter location in Chile. *Acta Hortic.* 795: 457-462.
- > Guak, S., Nielsen, D. 2013. Chill unit models for predicting dormancy completion of floral buds in apple and sweet cherry. *Hort. Environ. Biotechnol.* 54: 29-36.
- > Hampson, C.R., Kemp, H. 2003. Characteristics of important commercial apple cultivars. En: *Apples: Botany, Production and Uses*. Eds. D.C. Ferree y I.J. Warrington. CABI Publishing, Cambridge. 660 p.
- > Kaufmann, H., Blanke, M.M. 2017. Chilling in cherry -principles and projection- a brief introduction. *Acta Hortic.* 1162: 39-44.
- > Lakso, A.N. 1994. Apple. En: *Environmental physiology of fruit crops; Vol 1, Temperate crops*. Eds. B. Schaffer y P.C. Andersen. CRC Press, Boca Raton. 358 p.
- > Palmer, J.W., Privé, J.P., Tustin, D.S. 2003. Temperature. En: *Apples: Botany, Production and Uses*. Eds. D.C. Ferree y I.J. Warrington. CABI Publishing, Cambridge. 660 p.
- > Pope, K.S., da Silva, D., Brown, P.H., DeJong, T.M. 2014. A biologically based approach to modelling spring phenology in temperate deciduous trees. *Agric. For. Meteorol.* 198-199: 15-23.