



IMPORTANCIA DEL FRÍO INVERNAL EN LA FRUTICULTURA DEL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO Y NEUQUÉN

El ciclo de vida de los frutales es complejo, comprende diversas etapas fenológicas que influyen directamente en la productividad de los frutales. La caída de hojas de los árboles desde mediados de otoño responde a una estrategia de adaptación que determina que frutales pueden o no cultivarse en las diferentes zonas del país. Los frutales de nuestra zona requieren un periodo de reposo, o sece de actividad metabólica para poder tolerar las bajas temperaturas del invierno. Estos procesos fisiológicos son cruciales para el desarrollo en la próxima temporada de crecimiento.

El proceso de reposo invernal comienza con una primera fase denominada **paradormancia**, en la misma observamos el cambio de color de las hojas y su posterior caída o senescencia. Como parámetro de importancia a nivel agronómico en esta etapa ocurre la traslocación de reservas nutricionales a diferentes órganos de la planta, como raíces, corteza, ramas y yemas. En el avance de este periodo que coincide con el otoño, el frutal adquiere paulatinamente resistencia a las bajas temperaturas.

Internamente no es tan simple, dado que se desarrollan diferentes cambios fisiológicos y reacciones metabólicas que involucran fitohormonas y la conversión de carbohidratos a estructuras claves para adquirir resistencia al frío invernal. Cuando esta etapa culmina se llega a lo que denominamos **endodormancia**, o reposo invernal pleno.

Cada frutal, especie o variedad, tiene un requerimiento específico de acumulación de frío. Existen temperaturas efectivas para este proceso fisiológico, y su acumulación nos permite evaluar la respuesta de los cultivos a la variabilidad microclimática local. Estas herramientas son denominadas índices bioclimáticos.

Además de asegurar la vida de las plantas durante el invierno, el periodo de reposo invernal regula el desarrollo de los cultivos para la próxima temporada.

La **variabilidad climática interanual** nos obliga como agrónomos a medir los cambios que experimentan los frutales a través de los índices bioclimáticos mencionados. Si el frío invernal es insuficiente se generan determinados desequilibrios fisiológicos que perjudican el desarrollo fenológico en primavera y afecta negativamente el estado de la planta y la productividad.

Nuestra zona evidencia, según estudios locales, un incremento en las temperaturas máximas, pero no así en las mínimas. Este aspecto es importante porque nos da la certeza de cumplir con los requerimientos de frío de los frutales que cultivamos. Sin embargo, existe variabilidad térmica interanual y algunos años se retrasan en alcanzar la acumulación de frío necesaria para una correcta brotación.

La presente **temporada, 2025-2026**, comenzó con un otoño poco frío y los pronósticos trimestrales oficiales manifiestan que las temperaturas en la región patagónica estarían por encima de los valores normales durante el trimestre invernal de julio-junio y agosto.

Analizamos esta situación y observamos que, si bien hay una menor acumulación con respecto a valores medios, no se evidencia una situación crítica de acumulación de frío para esta temporada en la zona de Alto Valle Centro (figura 1). Se requiere del monitoreo de aquí en adelante para observar los índices bioclimáticos en otras zonas con mayor probabilidad de riesgo.

Rodriguez & Muñoz; 2022. Actualización 2025, Ángel Muñoz INTA Alto Valle.

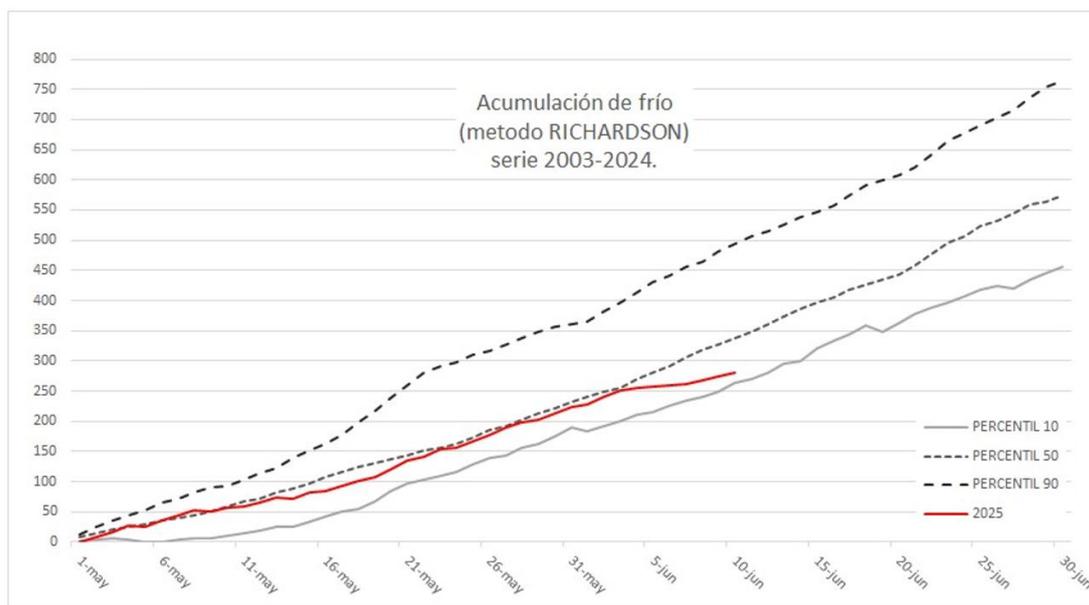


Figura 1. Unidades de frío de referencia para la zona de Alto Valle Centro y evolución del índice en la presente temporada.

Terminada la dormancia profunda, caracterizada por la ausencia de crecimiento y la resistencia al frío, comienza una fase denominada **ecodormancia**. Al igual que las dos

fases anteriores, en frutales, es **termodependiente**. Aquí los umbrales térmicos cambian y las temperaturas consideradas en el cálculo de los índices bioclimáticos en esta etapa promueven el crecimiento y desarrollo de los frutales, dando comienzo a la nueva temporada productiva con la brotación y luego la floración hacia fines del invierno (agosto-septiembre dependiendo de las especies y variedades).

Internamente se desarrolla un nuevo equilibrio de fitohormonas, inhibidoras y promotoras de crecimiento como ABA, auxinas, citoquininas, giberelinas.

Nutrición y reposo invernal

Como mencionamos al principio la traslocación de reservas y su almacenamiento ocurre en otoño e invierno. Estas reservas están constituidas por carbohidratos, producidos por las plantas durante la estación de crecimiento y nutrientes. La concentración de carbohidratos y el contenido de agua de los tejidos son dos aspectos fisiológicos de importancia para adquirir resistencia al frío, pero el primero de ellos también influye en el desarrollo potencial de primavera. Diferentes investigaciones confirman que un mayor contenido de carbohidratos asegura una mayor resistencia a heladas, tanto en pleno invierno como en primavera. La temperatura ambiental regula la transformación de estos compuestos para que cumplan la función de disminuir el contenido hídrico en los tejidos y detener la actividad en las membranas celulares.

En términos prácticos un frutal con mejores condiciones nutricionales asegura disminuir pérdidas productivas por heladas primaverales (fines de agosto hasta mediados de octubre) y le otorga al cultivo un mejor potencial productivo.

Si bien existe un pool de nutrientes fundamentales para el buen desarrollo y productividad de los frutales, el nitrógeno es uno de los más importantes. El nitrógeno disponible en las hojas de los frutales regula en gran parte el proceso de fotosíntesis, encargado de asimilar CO_2 del aire y convertirlo en materia vegetal.

Diversos autores especifican que en frutales de pepita y en vid uno de los momentos de mejor aprovechamiento del nitrógeno aportado por fertilización, es unas semanas antes de cosecha. El nitrógeno aplicado aquí se aprovecha en las reservas y contribuye positivamente en el desarrollo inicial de primavera.

Las estrategias de nutrición y fertilización en los frutales son complejas y merecen un conocimiento preciso de las condiciones nutricionales del cultivo, del suelo y la historia productiva del monte en sí.

Focalizándonos en la fase de reposo invernal debemos mencionar que la poda invernal es una de las actividades de manejo más importantes en términos de regular el crecimiento vegetativo. Dos principios fundamentales de la misma son mejorar la entrada de luz a la canopia y redistribuir las reservas a los puntos de crecimiento de interés según las especies y variedades frutícolas que cultivemos. Esta intervención de manejo generalmente favorece el desarrollo de yemas florales dando mejores

posibilidades de crecimiento y desarrollo a los frutos y por ende al rendimiento productivo.

Consideraciones finales

En síntesis, podemos decir que el **reposo invernal** no es una fase neutra en el ciclo de los frutales. De hecho, la sustentabilidad de la producción depende de ello. Monitorear la evolución de índices bioclimáticos ante los escenarios actuales de variabilidad climática nos permite tomar decisiones de manejo productivo con mayor asertividad.

Si bien estos procesos fisiológicos son termodependientes, nuestro manejo a campo va a condicionar sin lugar a dudas la rentabilidad y rendimiento de cada ciclo productivo.



Andrea Betiana Rodríguez

Investigadora en Bioclimatología Agrícola

Magister Ciencias Agrarias-Mención Recursos Naturales

Ingeniera Agrónoma

Matrícula Nacional N°16487

Teléfono 2994117733

e-mail rodriguez.andrea.betiana76@gmail.com

