



# Síntesis agrometeorológica de la temporada productiva 2023-2024



## INTRODUCCIÓN

En este informe se analizan las condiciones termo pluviométricas acontecidas durante el período comprendido entre marzo y mayo del ciclo productivo 2023-2024. Los índices y variables presentadas se asocian principalmente a frutales de pepita y carozos.

## ANÁLISIS TERMOPLUVIOMÉTRICO

En la Tabla 1 pueden observarse valores medios de temperaturas y lluvias en términos comparativos para las zonas de Alto Valle y Valle Medio, y las anomalías respecto a valores medios. El período de septiembre-octubre (desarrollo fenológico y antesis) se caracteriza por anomalías negativas en cuanto a los milímetros de lluvias acumulados, es decir, fase inicial de primavera seca. Las lluvias más intensas (anomalías positivas) se concentraron en noviembre en Alto Valle y en diciembre en Valle Medio.

En cuanto a las temperaturas, las dos zonas coinciden con un octubre frío, debido a la disminución de temperaturas mínimas. Esta condición térmica se extendió hasta diciembre. Ambas zonas registraron incrementos significativos en las temperaturas nocturnas y diurnas en enero y febrero. Marzo fue más fresco, principalmente por noches frías.

En cuanto a la evapotranspiración, se observaron valores superiores a la media, principalmente a partir de noviembre, pero no se exceden los umbrales de referencia extrema (P90).

Si bien el análisis de los valores medios mensuales es útil para caracterizar el comportamiento agrometeorológico de la temporada, se resalta la importancia del seguimiento de los índices bioclimáticos específicos para el desarrollo fenológico de los frutales y de las principales plagas.

Tabla 1. Resumen de variables térmicas e hidrológicas para Alto Valle y Valle Medio 2023-2024

Temporada 2023-2024	ZONA	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
PRECIPITACIONES (mm acumulados)	VM	16,4	12,8	17,4	96,2	24,2	20,4	0,0
	Anomalia	negativa	negativa	negativa	positiva	normal	negativa	negativa
	AV	8,4	4,0	19,4	2,6	16,8	15,4	0,6
	Anomalia	negativa	negativa	positiva	negativa	normal	negativa	negativa
NÚMERO DE DÍAS CON PRECIPITACIONES	VM	5,0	4,0	6,0	8,0	3,0	6,0	0,0
	AV	6,0	5,0	3,0	2,0	4,0	5,0	3,0
TEMPERATURA MEDIA AIRE (°C)	VM	11,6	15,3	18,9	21,6	25,4	23,4	18,6
	Anomalia	normal	normal	normal	negativa	positiva	positiva	normal
	AV	10,8	14,1	17,4	21,3	24,8	23,1	17,3
	Anomalia	negativa	negativa	negativa	normal	positiva	positiva	negativa
TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)	VM	19,5	23,8	27,0	29,9	34,0	32,4	28,4
	Anomalia	normal	normal	normal	normal	positiva	positiva	positiva
	AV	18,3	22,4	25,4	29,5	33,9	31,5	25,8
	Anomalia	negativa	normal	normal	normal	positiva	positiva	normal
TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)	VM	4,6	6,9	10,2	12,6	16,3	15,0	9,2
	Anomalia	normal	negativa	negativa	negativa	positiva	positiva	negativa
	AV	3,5	5,3	7,9	11,4	14,9	14,3	7,2
	Anomalia	normal	negativa	negativa	negativa	positiva	positiva	negativa
TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)	VM	25,2	29,9	37,1	35,0	41,9	38,9	33,4
	AV	24,0	27,3	35,1	37,3	40,3	38,7	35,2
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)	VM	-3,1	0,1	2,1	6,1	9,3	9,3	1,6
	AV	-2,7	-0,4	1,1	2,4	6,8	8,1	-0,4
Eto acumulada (mm)	VM	94,9	124,3	150,2	166,0	188,0	145,5	116,5
	AV	86,5	113,6	141,9	169,3	175,0	129,0	104,0
	Media P90	132	160	182	211	210	165	143
	Media P50	90	112	136	167	163	122	98

## REPOSO INVERNAL-FLORACIÓN

Entre el 18 y 30 de julio, en la mayoría de las localidades monitoreadas de los valles de Patagonia Norte se cubrió el requerimiento de frío, dando lugar al período de eco-dormancia. Esta última fase se monitorea a través de los índices de acumulación de calor ajustados para cada especie y variedad.

La acumulación de calor tuvo un rápido incremento inicial (Figura 1), incluso superior a temporadas anteriores, pero se detuvo al comenzar el período frío y húmedo del 16 al 21 de agosto. Dada esta situación, las especies con bajo requerimiento en frío (menor a 800 Unidades) adelantaron el momento de plena floración en al menos 4 días con respecto a los valores medios; entre ellos, nectarines y ciruelas. Durante la última semana de agosto y septiembre, la presencia de períodos frescos demoró la plena floración de peras y manzanas. Esta condición fue más marcada en las localidades hacia el este de los

valles, causando una gran heterogeneidad en el desarrollo de la floración e inicio de la fase de crecimiento de los frutos.

Al 18 de septiembre, luego de un período cálido, se cubrió el 80 % del requerimiento de pera Williams, el 90 % Packham's y el 100 % Beurré D'Anjou, registrándose para esta última variedad el estado de plena floración el 18 de septiembre en Alto Valle (fecha media histórica el 20 de septiembre). Sin embargo, a partir de allí predominaron períodos inestables y fríos que ocasionaron retrasos de la fecha de plena floración del resto de las variedades de pepita. El retraso fue de 5 días en Alto Valle y hasta de 15 días en Valle Medio, con respecto a valores normales.

Durante el mes de octubre se registraron períodos lluviosos de bajo milimetraje, pero con varios días de alta humedad relativa. Las condiciones térmicas cálidas y frescas sucedieron de forma alterna (Figura 2). El período de división celular generalmente fue más

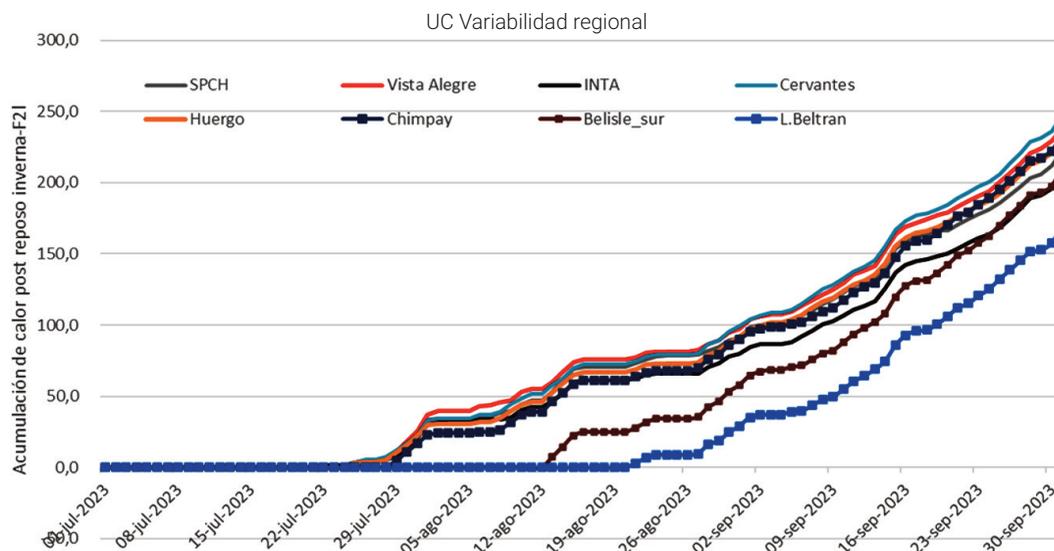


Figura 1. Índice bioclimático de acumulación de calor asociado al desarrollo fenológico de frutales para diferentes localidades. Requerimiento medio para plena floración en frutales de 200-250 unidades de calor

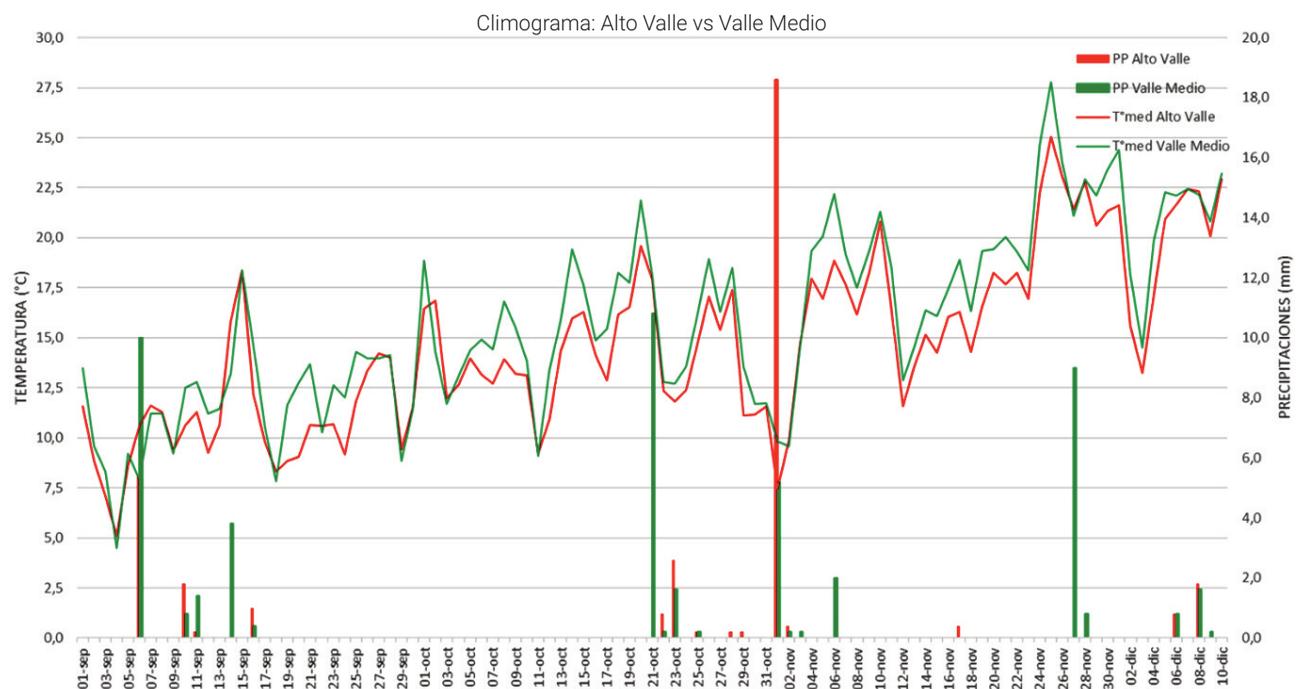


Figura 2. Comportamiento termo pluviométrico para las zonas de Alto Valle y Valle Medio de septiembre a principios de diciembre

crítico que la temporada anterior. Esta fase de desarrollo del fruto, junto con el período de pre-floración, determina el potencial de crecimiento de los frutos. Dadas las condiciones meteorológicas de la presente temporada el tamaño potencial de los frutos no fue favorable.

En noviembre y primeros días de diciembre se dieron períodos muy cálidos y lluviosos; condiciones predisponentes para el desarrollo de enfermedades tales como sarna del peral. Las alertas sanitarias al respecto indicaron máximo grado de exposición para

toda la zona del Alto Valle y Valle Medio. Las lluvias de mediados de diciembre afectaron también, principalmente en Valle Medio, la siembra y desarrollo de cultivos forrajeros. En comparación con la temporada anterior, diciembre fue más fresco, sobre todo en la primera quincena con días fríos muy marcados: el 3 y 18-19 para las dos zonas, acompañados de lluvias y días con altos valores de humedad relativa.

La inestabilidad climática de la temporada estuvo acompañada por vientos intensos, pero en etapas tempranas de crecimiento de los frutos.

El mes de enero, durante la última semana, se caracterizó por ser más cálido que la temporada anterior. Del análisis de olas de calor, la temporada en curso acusa la mayor cantidad de días continuos con temperaturas máximas superiores a 35 °C (12 días) de las últimas cuatro temporadas, pero con menor cantidad de días con temperaturas extremas mayores a 37 °C. En la temporada anterior, la ola de calor fue más corta (5 días) pero con una alta frecuencia de temperaturas extremas (> 37 °C). Las hojas y frutos expuestos a la radiación solar directa pueden llegar a temperaturas de hasta 10 °C por encima de la temperatura de aire.

Desde el 20 de enero, los períodos nocturnos fueron muy cálidos. De acuerdo con el análisis de temperaturas mínimas, el período de noches más cálidas se extendió hasta el primer día de marzo. En marzo, las temperaturas mínimas descendieron a valores menores a la media histórica y más bajos respecto a la temporada anterior; el mes tuvo un comportamiento térmico de normal a fresco.

El gasto energético para disipar el calor, la disminución de la tasa de fotosíntesis e incluso el daño por sol empiezan a manifestarse con temperaturas de aire

por encima de 32 °C, debido a las características regionales de radiación solar. La radiación solar recibida presentó anomalías positivas de diciembre a febrero, con acumulación mayor a la media en la tercera semana de enero y primera de febrero. Esta mayor radiación recibida coincide claramente con la ola de calor comentada anteriormente. Es decir, no solamente ocurrieron mayores temperaturas (máximas y mínimas) este verano, sino que también hubo valores más elevados de radiación solar.

A partir de la segunda semana de febrero, la presencia de días nublados disminuyó la radiación solar recibida e incluso se registraron anomalías negativas. Las lluvias acontecidas a mediados de ese mes propiciaron un escenario favorable para el color de variedades de manzana roja y el desarrollo de enfermedades emergentes, tales como “mancha marrón del peral” en localidades del Alto Valle.

Cabe destacar que los períodos húmedos y frescos, principalmente desde mediados de octubre a principios de diciembre, enlentecieron la evolución de índices bioclimáticos, como el de carpogrados, con respecto a la curva media (Figura 3).

Acumulación de gradosdías con base 10 °C - Temp. 2023-2024 - INTA Alto Valle

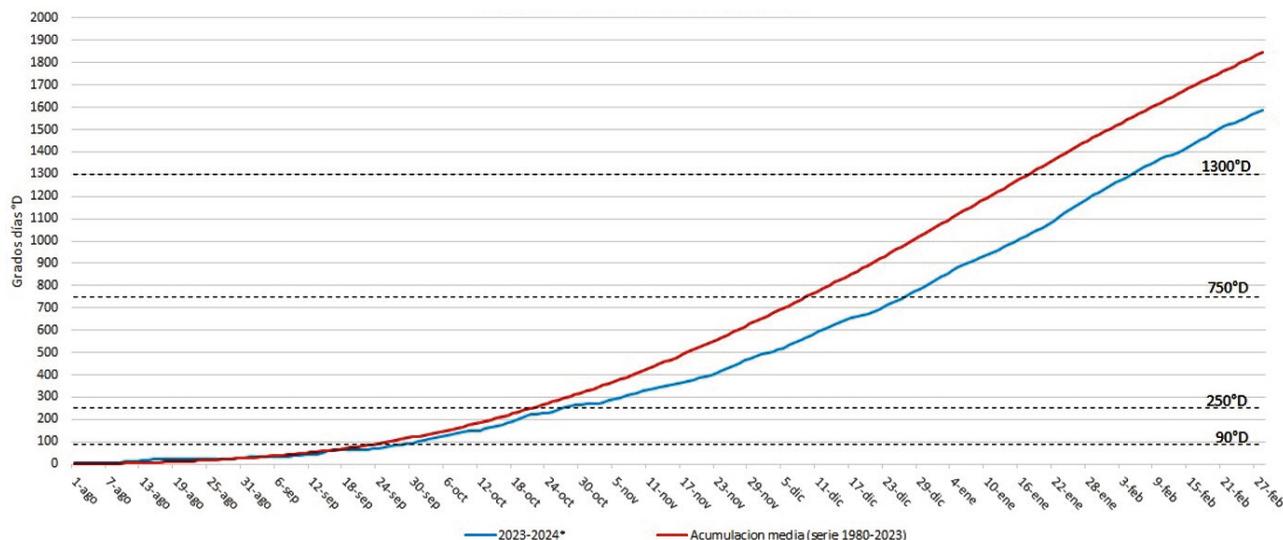


Figura 3. Índice bioclimático “carpogrados”, evolución de la temporada respecto a la curva media para Alto Valle

## ADVERSIDADES CLIMÁTICAS

**Heladas primaverales** (temperaturas mínimas absolutas de abrigo meteorológico).

Desde la última semana de agosto hasta octubre inclusive, sucedieron 12 heladas primaverales o tardías. El último registro fue el 17 de octubre. La inten-

sidad de las heladas en este mes fue de -1,5 °C a -4,5 °C, mientras que en la primera quincena de septiembre fue de -0,5 °C a -3,1 °C. Hasta aquí el mayor riesgo de daño fue para frutales de carozo con floración temprana. Luego, se destacó el evento del 18 de septiembre a nivel regional, registrándose en las zonas más frías valores de hasta -3,8 °C.

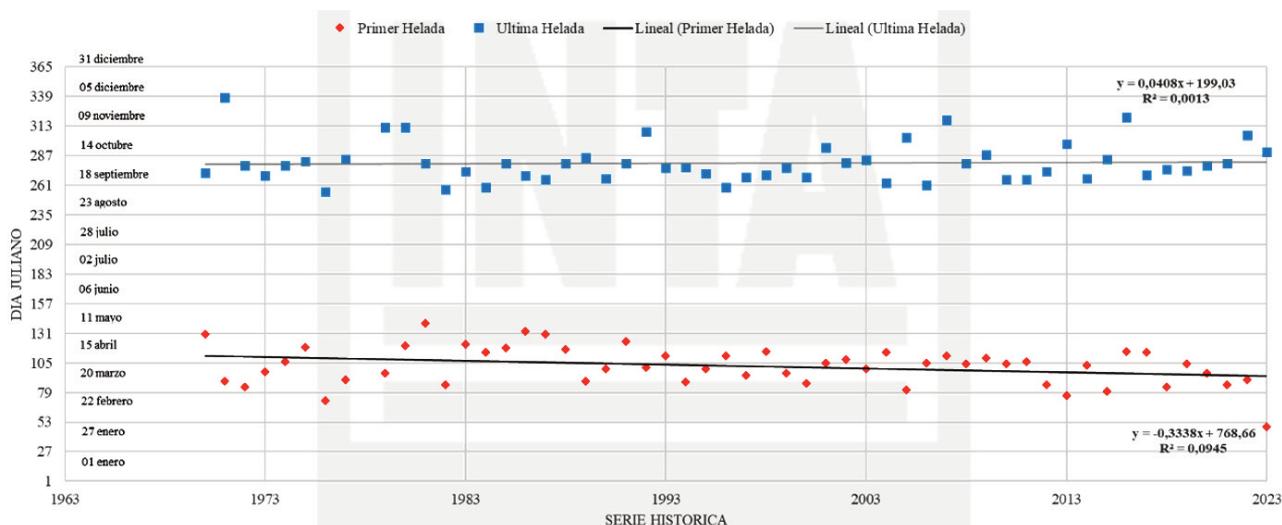


Figura 4. Fecha de primera y última helada de la serie histórica 1970-2023

En esa fecha, el avance del desarrollo fenológico de los frutales de carozo y ciertas variedades de pepita ocasionó grandes pérdidas productivas en aquellas unidades sin sistemas de control activo. Las heladas del 24 y 30 de septiembre (-0,6 °C) podrían haber afectado el cuaje de los frutos en estado de antesis. En el mes de octubre ocurrieron 4 heladas, del 9 al 17, con temperaturas cercanas a -0,5 °C. Estos períodos fríos coincidieron con la floración atrasada de ciertos frutales en Valle Medio.

El 31 de octubre se registró un enfriamiento importante con una temperatura mínima de 0,6 °C. Teniendo en cuenta que los valores de temperatura mínima de aire corresponden al abrigo meteorológico -y dado el alto grado de sensibilidad de los frutos en esta fecha-, se considera relevante por pérdidas de calidad sobre la piel de los frutos. En la Figura 4 se observa la variabilidad en las fechas de primera y última helada acontecidas en los últimos años.

### Granizo

De acuerdo con los registros históricos, ocurren de 4 a 6 granizadas por temporada productiva, de octubre a marzo.

En diciembre del 2023 se registraron dos eventos, el 8 y el 16, con lluvias y granizo de magnitud. Las granizadas del día 16, acontecidas sobre las localidades de Chimpay y Belisle, fueron de grado grave debido al tamaño y densidad del granizo.

En enero, afectaron a las localidades de General Roca, Choele Choele y Río Colorado los días 3 y 4. Los monitoreos a campo corroboraron daños de graves a

moderados sobre cultivos hortícolas y frutícolas, principalmente en la localidad de Río Colorado.



### CONSIDERACIONES FINALES

La variabilidad de las temperaturas en la temporada 2022/2023 deja como resultado una fase de desarrollo fenológico larga y muy heterogénea.

Además, se invierten los comportamientos normales de momentos de plena floración entre la zona de Alto Valle y Valle Medio. Hasta principios de verano, la acumulación térmica de la temporada actual era algo menor a lo normal para la región. Avanzado el período estival, dado el desarrollo atmosférico de la ola de calor y las condiciones de alta radiación solar propias de esa época, se registraron temperaturas extremadamente altas, tanto en las máximas diurnas como en las mínimas nocturnas.