

# LAS HELADAS EN ZAVALLA: ¿SUFRIERON MODIFICACIONES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?

Dentro del clima, las adversidades, y en particular las heladas, ocasionan graves daños a las actividades agrícola-ganaderas, ya sea por su duración, su intensidad o la fecha de ocurrencia, problemática muy frecuente para el área de influencia de la FCA-UNR.

En estudios de Meteorología se considera que hubo helada toda vez que el termómetro de mínima, colocado en el abrigo meteorológico a 1,50 m sobre el suelo, indica una temperatura del aire menor o igual a 0°C (definición utilizada por el Servicio Meteorológico Nacional, SMN). Pero frecuentemente, es posible observar daños en los cultivos ocasionados por heladas, sin que éstas hayan sido registradas según el criterio meteorológico citado; por esta causa la Agrometeorología define helada cuando la temperatura mínima medida a 0,05 m del suelo alcanza valores menores o iguales a 0°C.

El análisis de la incidencia de las heladas de una región se realiza mediante el cálculo de las fechas medias y extremas de ocurrencia de primera y última helada, el período libre de heladas, la duración, la intensidad, la época de ocurrencia y peligrosidad de las mismas. Esta información caracteriza el régimen agroclimático de las heladas en la zona de estudio.

Es sabido que la variabilidad y las tendencias de las variables climá-

ticas que tienen lugar en una región son de real importancia debido a sus consecuencias ecológicas, sociales y económicas. Estas fuertes repercusiones aumentaron el interés para estudiar estos cambios en distintas escalas espaciales y temporales. En la medida en que aumente nuestro conocimiento de los procesos climáticos, y se perfeccionen los métodos para modelarlos, será posible brindar actualizaciones de los escenarios del clima futuro con un menor nivel de incertidumbre. Con frecuencia, estos estudios demandan el conocimiento de la posible evolución de las variables, no solo la temperatura y la precipitación, sino también otras como humedad del suelo, nieve acumulada y frecuencia de heladas.

La Facultad cuenta con una estación agrometeorológica convencional perteneciente a la red del Servicio Meteorológico Nacional, instalada desde 1973. Con los datos de temperatura mínima registrados desde el inicio hasta el año 1992, se determinó el régimen agroclimático de heladas de Zavalla (Lara y otros, 1995). En el presente artículo se muestran las características de las heladas durante 1993 a 2005 con la finalidad de compararlas con lo acontecido en el período anterior, de manera de detectar eventuales cambios en el régimen de heladas.

Para determinar la fecha media de primera y de última helada y el período libre de heladas se aplican técnicas estadísticas básicas (prome-

dios y desviaciones estándar). Esta información debe interpretarse como datos medios, de manera que en un año particular pueden haber heladas antes y/o después de las fechas medias de primera y última helada respectivamente.

La peligrosidad del fenómeno se evalúa mediante un índice que relaciona el valor de la fecha media de ocurrencia de la primera y última helada, su dispersión y el estado de evolución de los vegetales (Burgos, 1963). Burgos propone los siguientes índices:

ICK de primera helada: temperatura media del aire en la fecha antes de la cual es probable que ocurran heladas en un año de cada cinco (20% de probabilidad).

ICK de última helada: temperatura media del aire en la fecha después de la cual es probable que ocurran heladas en un año de cada cinco (20% de probabilidad).

Cuanto mayor es el valor del índice, o sea cuanto más alejada de 0°C se encuentre la temperatura media del aire, mayor es la peligrosidad, lo cual depende fuertemente de la dispersión con que ocurren las primeras y últimas heladas.

En las tablas 1 y 2 se muestran los resultados de las características de las heladas para los períodos 1993-2005 y 1973-1992, respectivamente.

**Tabla 1:** Promedios, desviación estándar e Índice de Peligrosidad de Heladas (ICK) en el período 1993-2005

Período 1993 - 2005	Fecha media		Período		Número de heladas	Fecha media de la mínima		ICK			
	primera helada	última helada	de heladas	libre de heladas		primera helada fecha	temp	última helada fecha	temp		
Totales en abrigo	14-Jun	08-Sep	87	278	14	06-Ago	30-May	12,6	19-Sep	14,8	
Desv. estándar	18	13	16	16	5	27					
Totales 0,05 m	29-Abr	19-Oct	174	191	54	10-Jul	14-Abr	17,1	08-Nov	19,9	
Desv. estándar	18	24	33	33	10	29					

En cuanto a las heladas registradas en el abrigo a 1,50 m del suelo, generalmente denominadas meteorológicas, se puede observar en el período 1993-2005 un retraso de 20 días en la ocurrencia de la fecha media de primera helada y de 7 días en la fecha media de última helada. Esto trae como consecuencia un aumento del período libre de heladas. El número de heladas promedio por año disminuyó y se produjo un retraso de un mes en la fecha de ocurrencia del registro de menor temperatura anual.

En lo referente a los índices de peligrosidad puede verse una disminución de 1°C en el ICK de primera de helada y un atraso en su fecha de ocurrencia, mostrando una reducción de la peligrosidad de la primera helada. Ocurre lo contrario con el ICK de última helada, aumentó 1°C si bien la fecha de ocurrencia es prácticamente la misma.

Del análisis de heladas a 0,05 m del suelo, comúnmente llamadas heladas agrometeorológicas, puede verse que se adelantó en 3 días la fecha media de primera helada y se retrasó en 9 días la fecha media de última helada, determinando una reducción del período libre de heladas promedio. Hubo un mayor número de días

con heladas por año y un adelanto de 5 días en la fecha de ocurrencia de la temperatura mínima anual.

El ICK de primera de helada aumentó en 0,8°C en concordancia con un adelanto de 7 días en su ocurrencia, aumentando de este modo su peligrosidad. Hay un aumento de la peligrosidad en el ICK de última helada con un retraso de 11 días en la fecha de ocurrencia.

En general, en las heladas meteorológicas se observa una disminución de su dispersión alrededor del valor medio (desvío estándar), excepto para la fecha media de primera helada. Lo contrario ocurre para las heladas agrometeorológicas, lo que las torna más aleatorias.

Los registros de heladas que comúnmente se emiten por medios de comunicación que corresponden a los medidos en abrigo a 1,50 m, muestran que la ocurrencia de la adversidad se retrasa en el tiempo, aumentando de este modo la peligrosidad de las heladas primaverales.

Para forrajeras y especies hortícolas resulta importante disponer de mediciones a 0,05 m de altura, las cuales han mostrado una tendencia a anticiparse en el otoño y retrasarse a me-

diados de la primavera.

Es importante destacar que estos resultados también se han encontrado en otras localidades de la región pampeana (Fernández Long y otros, 2006) y en el Alto Valle del Río Negro (Pascale y otros, 1997, citado por Fernández Long y otros, 2006), siempre en el caso de heladas meteorológicas.

Los resultados de la gran cantidad de trabajos científicos referidos a la variabilidad de los distintos elementos del clima muestran que los mismos dependen del período de tiempo analizado y del tamaño del área seleccionada para su estudio. Las heladas, que dependen de la interacción de un conjunto de variables -tales como dirección e intensidad del viento, humedad del aire y del suelo, nubosidad, intercambio de calor entre la superficie y el aire- además presentan diferentes comportamientos según la altura donde sea medida la ocurrencia del fenómeno. Las heladas meteorológicas están influenciadas por condiciones regionales, mientras que las agrometeorológicas muestran una influencia del microclima del lugar (tipo de cobertura, pendiente y humedad del suelo).

**Tabla 2:** Promedios, desviación estándar e Índice de Peligrosidad de Heladas (ICK) en el período 1973-1992

Período 1973 - 1992	Fecha media		Período de heladas	Número de heladas	Fecha media de la mínima		ICK			
	primera helada	última helada			libre de heladas	de la mínima	primera helada fecha	última helada fecha	temp	temp
Totales en abrigo	25-May	01-Sep	99	266	18	06-Jul	15-May	13,6	18-Sep	13,8
Desv. Estándar	12	19	24	24	11	27				
Totales 0,05 m	02-May	10-Oct	162	203	49	15-Jul	21-Abr	16,3	28-Oct	18,2
Desv. Estándar	13	20	25	25	10	26				

Consulte la bibliografía de este artículo en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/20/8AM20.htm>