

CARACTERIZACION DEL REGIMEN DE HELADAS EN GENERAL PICO, PROVINCIA DE LA PAMPA (ARGENTINA) EN EL PERIODO 1973-2013.

El resultado de las actividades agropecuarias está condicionado por distintos riesgos, entre los cuales las adversidades climáticas son de especial relevancia por su impacto y gran variabilidad. Dentro del llamado riesgo climático el granizo, las heladas y las sequías son los más significativos en esta zona, originando grandes pérdidas económicas por la modalidad de ocurrencia de estos eventos y su potencial impacto en los cultivos. Al valorar las adversidades climáticas de esta región se observa que éstas ocasionan graves daños en las actividades agrícola-ganaderas, ya sea por su fecha de ocurrencia, su intensidad su duración o su frecuencia. La helada es uno de los riesgos más importantes que enfrenta la producción agrícola en la región este de La Pampa. Se puede afirmar que en estas zonas productivas no hay lugar geográfico libre de heladas, aunque su frecuencia e intensidad es variable. Los daños provocados por las heladas en las regiones agrícolas pueden variar desde la pérdida de calidad del producto, hasta la pérdida total de la cosecha, dependiendo del momento de ocurrencia, de su intensidad, de su duración y del estado fenológico de los vegetales. Constituyen una adversidad capaz de afectar la supervivencia, el rendimiento o la calidad de los cultivos, llegando a producir pérdidas significativas en los sistemas productivos de una región. Los meteorólogos consideran que se produce una helada cuando la temperatura del aire, medida con un termómetro instalado dentro de una casilla meteorológica ubicada a una altura de 1.50 metros sobre el nivel del suelo, es de 0 °C (cero grados Celsius) o inferior (O.M.M., 1990). Para los agrometeorólogos la definición de helada es distinta, pues no todos los vegetales acusan daños con temperaturas de 0 °C, algunos los tienen con menos temperatura y otros con temperaturas por encima del valor cero; también la sensibilidad a las bajas temperaturas depende del estado fenológico del cultivo. Según Burgos (1963) desde el

punto de vista agrometeorológico se considera helada a los descensos térmicos capaces de causar daños a los tejidos vegetales. 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 y constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones en la planificación agropecuaria. Es de gran aplicabilidad en la orientación de técnicos extensionistas, horticultores, fruticultores y organismos del gobierno.

Considerando la época de ocurrencia, las heladas se clasifican en otoñales, invernales, primaverales y estivales. Las heladas son frecuentes en el invierno, pero ocurren también en otoño y primavera, conociéndose a las otoñales como heladas tempranas y a las primaverales como heladas tardías. En estas dos estaciones las plantas tienen una gran sensibilidad a los descensos bruscos de temperatura. Al valorar las heladas invernales interesa conocer la intensidad de las mismas. En este caso, las fecha de ocurrencia de fríos dañinos no tienen mayores consecuencias, porque la resistencia de las plantas a los fríos durante esta estación es muy estable en cada especie vegetal. Las heladas primaverales y otoñales se caracterizan más por la época o fecha en que se producen que por su intensidad, debido a que, pequeñas diferencias en la fecha de la ocurrencia de una misma temperatura bajo 0°C puede sorprender a las plantas en sus momentos de mayor sensibilidad y ocasionar daños. Las heladas estivales ocurren en los meses del verano y son poco frecuentes.

Las heladas tempranas y tardías son las que presentan mayor interés desde el punto de vista agropecuario, porque ocurren en épocas en que pueden producir sensibles daños a los cultivos de producción estival, en momentos tales como la maduración de maíz, girasol, sorgo, soja, algodón, caña de azúcar, olivo, etc., o en los que inician su crecimiento, floración o fructificación en primavera como: frutales de hojas caducas, trigo en espigazón, algodón,

maíz, girasol, soja y sorgo en crecimiento inicial, etc. Como en tales épocas, la sensibilidad de los cultivos es máxima para descensos térmicos por debajo de 0°C, más que la intensidad de tales heladas tardías y tempranas, interesa la fecha en que las mismas ocurren. Desde el punto de vista agroclimático, los parámetros conocidos como fecha media de primera helada, fecha extrema de primera helada, fecha media de última helada y fecha extrema de última helada, son fundamentales para señalar esta temporalidad. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el régimen de heladas meteorológicas en General Pico, La Pampa (Argentina) en el período 1973/2013 profundizando el estudio de este elemento meteorológico a escala zonal.

El análisis de la serie estudiada mostró que todos los años se registraron heladas en General Pico. De acuerdo a la época de ocurrencia, se esperan heladas a partir del 6 de mayo con un desvío de 18 días. El período con heladas termina el 19 de septiembre con un desvío de 18 días. El período medio con heladas es de 136 días con un desvío de 24 días. El período medio libre de heladas es de 229 días con un desvío de 24 días (Cuadro N°1). La fecha extrema de primera helada se registró el 25 de marzo de 1998 y la helada más tardía ocurrió el 4 de noviembre de 1992. El período de mayor número de días con heladas correspondió a los años 1974 y 1992 y fue de 188 días. El periodo con heladas mas corto fue de 95 días en el año 1997. El período libre de heladas más largo correspondió al año 2002 y fue de 270 días El periodo libre de heladas mas corto fue de 177 días en el años 1974 y 1992.

Cuadro N°1: Fechas medias de primera y última helada, período medio con y sin heladas, número medio de días con heladas y temperatura mínima absoluta media.

	Fecha media primera helada	Fecha media última helada	Período medio con heladas	Período medio libre de heladas
1977/2013	6 de mayo +- 18 días	19 de septiembre +-18 días	136 días +- 24 días	229 días +- 24 días

La temperatura mínima absoluta media es de -7.0°C con un desvío de 1.5°C . (Cuadro N°3) y el número medio de días con heladas es de 40 días con un desvío de 13 días (Cuadro N°2).

Cuadro N°2: Número medio, mínimo y máximo de días con heladas.

Número medio de días con heladas	Número mínimo de días con heladas	Número máximo de días con heladas
40 +- 13 días	13 en el año 2004	63 en el año 1993

Cuadro N°3: Temperatura mínima absoluta media, máxima y mínima.

Temperatura mínima absoluta media	Máxima temperatura mínima absoluta	Mínima temperatura mínima absoluta
$-7.0^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$	-11.4°C en el año 1988	-3.5°C en el año 1986

Respecto de las heladas tempranas y tardías, analizados los 41 años de datos que componen la serie se observó que solo en cuatro de ellos se registraron heladas tempranas (9,8% de los años). Todas ellas ocurrieron en fechas cercanas a la fecha considerada (18 de abril), excepto la del año 1998 que se registró el 25 de marzo. Es importante destacar que en los últimos 5 años no ocurrieron heladas tempranas (Cuadro N°4)

Cuadro N°4: Frecuencia de heladas tempranas

Año	Marzo	Abril
1974		día 7
1998	día 25	
1999		día 16
2008		Día 14

En el caso de las heladas tardías solo en cinco años de los 41 hubo registros de este fenómeno (12,2% de los años). Otro rasgo a tener en cuenta es que las heladas tardías se registraron cercanas a la fecha media, excepto en el año 1992 donde esta adversidad se manifestó en noviembre (Cuadro N°5).

Cuadro N°5: Frecuencia de heladas tardías

Año	Octubre	Noviembre
1974	día 24	
1982	día 13	
1989	día 13	
1992		día 4
2003	día 10	

Los ICK para primeras y últimas representan más peligro cuanto mayor sea el valor alcanzado de la temperatura del aire. Del análisis de los índices de peligrosidad (ICK), surge que las temperaturas medias diarias del aire, que anteceden a la ocurrencia de las heladas tempranas y las que precede a las tardías son relativamente elevadas, alcanzando los 15,0 °C (Cuadro N° 6), lo cual indica que esta adversidad puede ocurrir aún en un período de alta actividad metabólica de los cultivos, cuando éstos son más susceptibles. Del mismo modo en el ICK de heladas invernales las temperaturas mínimas son intensas.

Cuadro N° 6: ICK de primeras y últimas heladas y de heladas invernales para las series 1977/2013 y 2004/2013

	Primeras heladas	Últimas heladas	Heladas invernales	
			Cultivos perennes	Cultivos anuales
ICK 1973/2013	15.0°C	15.1°C	-9.5°C	-8.3°C

CONCLUSIONES

Las heladas en General Pico constituyen un riesgo para la producción agropecuaria por lo que es necesario conocer el régimen de heladas para minimizar los daños producidos por esta adversidad.

Las fechas medias de primeras y ultimas heladas muestran la alta peligrosidad de las mismas durante la floración y fructificación de los cultivos de cosecha fina y gruesa y emergencia de estos últimos, poniendo en evidencia la conveniencia de tener en cuenta esta particularidad en la elección de variedades, épocas de siembra y técnicas de implantación y manejo. Las heladas tardías se presentan como más peligrosas que las tempranas.

El índice de peligrosidad calculado (ICK) indica que es una zona expuesta a los riesgos producto de esta adversidad.

Ing. Agr. Alicia Repetto

Ing. Agr. Graciela Vergara

Ing. Agr. Guillermo Casagrande