

ACTAS DIGITALES DEL

# XXXVIII ENCUENTRO DE GEOHISTORIA REGIONAL



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOHISTÓRICAS- CONICET/UNNE  
RESISTENCIA, 26, 27 Y 28 DE SEPTIEMBRE DE 2018

CONICET



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DEL NOROESTE

I I G H I

Arnaiz, Juan Manuel

Actas del XXXVIII Encuentro de Geohistoria Regional : VIII Simposio Región y Políticas públicas / Juan Manuel Arnaiz ; María Silvia Leoni de Rosciani ; compilado por María Laura Salinas ... [et al.]. - 1a ed compendiada. - Resistencia : Instituto de Investigaciones Geohistóricas, 2019.

Libro digital, DXReader

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4450-07-4

1. Historia Regional. 2. Historia de la Provincia del Chaco . 3. Historia de la Provincia de Corrientes . I. Salinas, María Laura, comp. II. Título.  
CDD 982

Fecha de catalogación: 26/06/2019

Primera edición.

## **Actas del XXXVIII Encuentro de Geohistoria Regional. VIII Simposio Región y Políticas públicas**

### **Compiladoras**

Dra. María Laura Salinas

Dra. Fátima Valenzuela

### **Diseño y maquetación**

DG. Cristian Toullieux

© Instituto de Investigaciones Geohistóricas (IIGHI)-CONICET/UNNE

Av. Castelli 930 (3500) Resistencia (Chaco) (Argentina)

Correo electrónico: [iighi.secretaria@gmail.com](mailto:iighi.secretaria@gmail.com)

ISBN 978-987-4450-07-4

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Queda prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio de impresión, en forma idéntica, extractada o modificada, en castellano o en cualquier otro idioma. Las opiniones vertidas en los trabajos publicados en esta compilación no representan necesariamente la opinión de la Institución que la edita.

## Heladas tempranas y tardías: influencia en el rendimiento de los principales cultivos de las provincias de Chaco y Formosa

AUTOR

María de los Ángeles Martínez Jiménez

UNNE

mariadelosangeles\_th@yahoo

RESUMEN

Una helada meteorológica ocurre cuando la temperatura del aire llega a 0° C, fenómeno que puede resultar perjudicial para los cultivos. Las heladas que mayores daños causan en las plantas son aquellas que se producen en forma temprana y/o tardía (otoñales y primaverales respectivamente).

El presente trabajo tiene por objetivos, analizar la distribución espacial de la frecuencia de heladas en las provincias de Chaco y Formosa en un período de 30 años (desde el año 1980 hasta el 2010); identificar los momentos de ocurrencia de heladas tempranas y tardías y detectar la posible influencia que ejercen las mismas sobre los principales cultivos de ambas provincias.

Para dicha investigación se cuenta principalmente con datos estadísticos de número de días con helada (frecuencia mensual y anual) de las estaciones meteorológicas que componen el espacio de estudio desde 1980 hasta el 2010 y datos del INTA referidos al ciclo vital de los cultivos de dichas provincias.

La metodología de trabajo consiste en la selección, recopilación y normalización de la información estadística y se concluye, con el análisis e interpretación de la distribución de la frecuencia y ocurrencia de heladas y su asociación con el ciclo de los cultivos.

El presente trabajo tiene por resultados, desde un punto de vista espacial, que existe una desigual distribución en torno a la frecuencia de heladas en el espacio de estudio. Desde el punto de vista temporal, se advierte una falta de regularidad en la ocurrencia del fenómeno entre un año y otro, lo que se torna altamente riesgoso para la actividad agrícola.

### Introducción

Una helada es un fenómeno natural que ocurre cuando la temperatura del aire desciende a 0°. Se considera como “helada meteorológica” a aquella que acontece cuando el termómetro de mínima -ubicado en el abrigo meteorológico a 1,5 m del suelo- registra valores iguales o inferiores a 0° C. Ese descenso térmico puede afectar a las plantas, de manera parcial o total, dependiendo del grado de sensibilidad y tolerancia que tengan las mismas al descenso de la temperatura.

Según Reddy *et al.* (1998) “*el clima constituye uno de los factores más importantes que afecta el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Las especies responden de manera diferencial a los elementos climáticos, de manera tal que la producción y los rendimientos son directamente influenciados por ellos*”.

Las heladas que mayores daños causan en los cultivos, según De Fina y Ravelo (1973) no son las de

mayor intensidad, es decir las que ocurren en invierno, sino por el contrario, las que se generan en las estaciones de otoño y primavera, dando lugar a heladas tempranas y tardías respectivamente, por ser en dichas estaciones los momentos de mayor susceptibilidad de los cultivos ante las necesidades de temperatura.

Resulta de sumo interés para la actividad agrícola conocer, por un lado, el período de ocurrencia y la frecuencia con la que se produce este fenómeno meteorológico a través del tiempo y por otro lado, los momentos más vulnerables del ciclo vital de los principales cultivos que se siembran en las provincias de Chaco y Formosa (algodón, soja, maíz y girasol) para evitar pérdidas en la capacidad productiva de los mismos.

Para el estudio de este fenómeno se cuenta con datos estadísticos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en torno a número de días con helada (frecuencia mensual y anual) de las estacio-

nes meteorológicas que componen el espacio de estudio desde 1980 hasta el 2010 y datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) referidos al Calendario de siembra y cosecha de los principales cultivos de ambas provincias.

### Objetivos

El presente trabajo tiene por objetivos:

- » Analizar la distribución espacial de la frecuencia de heladas en las provincias de Chaco y Formosa en un período de 30 años (desde el año 1980 hasta el 2010).
- » Identificar los momentos de ocurrencia de heladas tempranas y tardías.
- » Detectar la posible influencia que ejercen las primeras y últimas heladas sobre el ciclo vital de los principales cultivos de las citadas provincias.

**Materiales y método**

El logro de los objetivos propuestos determinó la realización de las siguientes etapas metodológicas:

1. *Etapas de selección, recopilación y ordenamiento de la información:* se ha trabajado con fuentes bibliográficas y estadísticas.

» *Bibliográficas:* contribuciones teóricas relacionadas con la temática de estudio que sirvan de apoyo a la investigación sobre la influencia de heladas en los cultivos.

» *Estadísticas:* provienen del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) que recopila datos de frecuencia mensual y anual de días con helada de las estaciones meteorológicas de las provincias de Chaco y Formosa durante un período de 30 años (desde el año 1980 hasta el 2010).

2. *Etapas de normalización de la información:* consiste en el procesamiento de la información estadística. En primer lugar, los datos estadísticos publicados por el Servicio Meteorológico Nacional contienen valores mensuales y anuales del número de días con helada (frecuencia) registrados en un período de 30 años (1980 – 2010), los cuales se constituyen como insumo fundamental en el desarrollo de esta investigación. Ello permite observar para cada estación meteorológica:

- a. el período con heladas, es decir los momentos del año en el que las temperaturas son iguales o inferiores a 0°C.
- b. la ocurrencia de heladas tempranas y tardías, es decir las otoñales y primaverales.
- c. el período libre de heladas, o sea los meses en los que no se producen heladas.

Dicha información se visualiza, a modo de ejemplo en la tabla N° 1, elaborada a partir de los datos de número de días con helada mensual y anual de la siguiente estación meteorológica para una década.

Tabla 1. Frecuencia mensual y anual de heladas. Estación Meteorológica Las Breñas, Chaco (década 1981/90)

Año	Meses del año en los que se producen heladas					
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Total
1981		1	4			5
1982		1				1
1983			1	1		2
1984		3		1		4
1985		1	3			4
1986						
1987	1	5				6
1988	1	3	9	1		14
1989			4			4
1990		1	3		1	5
<b>Total de la década</b>						<b>45</b>

Fuente: Elaborada en base a los datos de número de días con helada de las Estadísticas Climatológicas del SMN.

En segundo lugar, se tabuló la información correspondiente al Calendario de siembra y cosecha de los principales cultivos de ambas provincias, en el que figura los momentos (meses) del año en los que se llevan a cabo dichas prácticas, lo que se observa a continuación en las siguientes tablas.

Tabla 2. Calendario de siembra y cosecha de los cultivos de la provincia del Chaco

Cultivo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Algodón			C	C	C	C				S	S	
Girasol	C						S	S				C
Maíz (1º)	C						S	S				C
Maíz (2º)	S					C	C					S
Soja (1º)	C								S	S		
Soja (2º)	S		C	C								S

Fuente: Elaborada en base a información suministrada por el INTA.

Tabla 3. Calendario de siembra y cosecha de los cultivos de la provincia de Formosa

Cultivo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Algodón			C	C	C	C				S	S	S
Girasol	C	C				S	S	S				C
Maíz			C	C	C	C		S	S	S		
Soja	S	S		C	C	C					S	S

Fuente: Elaborada en base a información suministrada por el INTA.

Referencias S Siembra C Cosecha



Los cultivos mencionados son de tipo anual, es decir culminan su ciclo vital en menos de un año. En ambas provincias, el algodón tiene como fecha obligatoria de siembra a partir del 01 de octubre hasta el mes de noviembre en la provincia de Formosa y diciembre en la del Chaco y dicho cultivo se lo cosecha entre los meses de marzo y junio en el Chaco y marzo y mayo en Formosa.

El girasol, al ser uno de los cultivos más resistentes a bajas temperaturas, es factible sembrarlo en los meses invernales y se lo cosecha en los meses estivales en ambas provincias.

Por su parte, el maíz es sembrado entre agosto y octubre y se lo cosecha entre los meses de marzo y junio en la provincia del Chaco. En la provincia de Formosa, según los datos del INTA, el maíz tiene dos fechas de siembra; el de siembra temprana se lleva a cabo entre julio y agosto y se lo cosecha entre diciembre y enero; y el de siembra tardía entre diciembre y enero y se lo cosecha entre junio y julio.

La soja se siembra, en la provincia del Chaco, entre noviembre y febrero y se cosecha entre los meses de abril y junio. En la provincia de Formosa, la soja al igual que el maíz, tiene dos fechas de siembra, la que se siembra en forma temprana (1º) y la de siembra tardía (2º). En la primera, la citada labor se practica entre los meses de septiembre y octubre y en la segunda, entre diciembre y enero. La cosecha del cultivo se lleva a cabo en enero (soja de siembra temprana) y entre abril y mayo (de siembra tardía).

Además, con información complementaria proveniente de diferentes fuentes, se han determinado los momentos más vulnerables de los cultivos ante las necesidades de temperatura para crecer y desarrollarse.

**3. Etapa de análisis e interpretación de los datos y elaboración de los resultados:** el análisis y la interpretación de la información bibliográfica y estadística posibilitaron la elaboración y redacción de los resultados alcanzados.

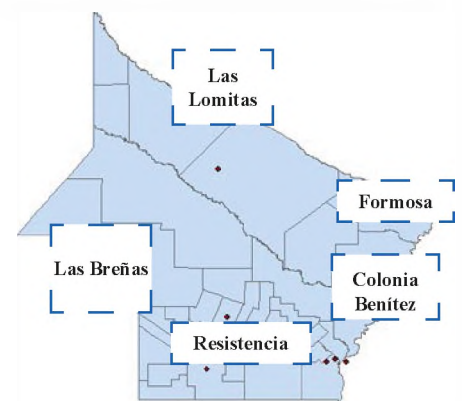
**Resultados**

**1. Frecuencia de heladas**

En las Estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional se hallan publicados los datos de frecuencia mensual y anual de heladas desde 1980 hasta el 2010 de las cinco estaciones meteorológicas de las provincias del Chaco y Formosa (Figura N°1)

A partir del análisis de dichos guarismos se ha representado en la siguiente tabla, los años en los que no ocurrieron heladas, aquellos con mayor y menor número de días con helada en los 30 años de estudio y el porcentaje de años con heladas.

**Figura 1 Estaciones meteorológicas de las provincias del Chaco y Formosa**



**Tabla 4. Frecuencia anual de heladas**

Est. M	Sin heladas		Menor número de heladas		Mayor número de heladas		% Años con heladas
	Años	Nº de años	Años	Nº de días	Años	Nº de días	
Resistencia	1982	4	1983	1	1988	13	87
	1986		1985				
	1997-98		2002				
			2005				
Col. Benítez	1981-82	5	1983	1	1988	13	83
	1986		2002				
	1997-98		2005				
Las Breñas	1986	2	1982	1	1988	14	93
	1998		2006				
Formosa	1982-87	19	1990	1	1988	4	37
	1989		1994				
	1991-92		2001				
	1995		2007				
	1997-99		2009				
	2002-06						
	2010						
Las Lomitas	1982	4	1997	1	1988	11	87
	2002		1998				
	2006		2003				
	2010						

Fuente: Elaborada en base a los datos de las Estadísticas Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

Las localidades de Resistencia y Colonia Benítez, por su cercanía geográfica, presentan aspectos similares en el comportamiento del fenómeno meteorológico. Durante los 30 años de estudio, en Resistencia sólo en cuatro años no ocurrieron heladas: 1982, 1986, 1997 y 1998 y cinco en Colonia Benítez. El año con mayor cantidad de días con helada ha sido 1988 (en el cual se dieron 13 días)

y los años con menor frecuencia de heladas fueron 1983, 1985, 2002 y 2005 con un solo día para Resistencia y 1983, 2002 y 2005 para la otra localidad.

En la localidad de Las Breñas en los 30 años de estudio solo en 1986 y 1998 no ocurrieron heladas. Por su parte, el año que mayor cantidad de días con helada ha presentado es también 1988 (14 días) y los años

con menor frecuencia de heladas fueron 1982 y 2006 con un solo día. Por último, el porcentaje de años con heladas asciende a un 93%.

Por el contrario, se observa en la tabla, que la estación meteorológica de Formosa ha registrado un total de 19 años sin heladas, por lo que el porcentaje de años con heladas asciende a solo un 37%. Por su parte, el año que mayor cantidad de días con helada ha presentado es, al igual que el resto de las estaciones, 1988 (con 4 días) y los años con menor frecuencia de heladas fueron 1990, 1994, 2001, 2007 y 2009 con solo un día con helada.

Para el caso de Las Lomitas, se observa que presenta cuatro años sin heladas: 1982, 2002, 2006 y 2010. El año con mayor cantidad de días con helada también ha sido 1988 (11 días) y los años con menor frecuencia de heladas fueron 1997, 1998 y 2003 con un solo día.

En síntesis se advierte que:

- » La localidad que presenta mayor cantidad de años sin heladas es Formosa con un total de 19 años -sin continuidad- a lo largo del período de estudio y la que presenta menor cantidad de años sin heladas es Las Breñas, puesto que en solo dos años no ocurrió el fenómeno.
- » El año en el que se observan las mayores frecuencias para todas las estaciones meteorológicas es 1988, por lo que se deduce que fue el año “más frío” durante el período de estudio, en el cual ocurrieron heladas durante 14 días en Las Breñas, en Resistencia y Colonia Benítez 13, en Las Lomitas 11 y en Formosa solo 4 días.
- » Existen coincidencias parciales entre los años en los que no se dieron heladas entre Resistencia, Colonia Benítez y Las Breñas por un lado y por el otro entre Formosa y Las Lomitas.

Tabla 5. Frecuencia decenal de heladas

Década	Resistencia	Colonia Benítez	Las Breñas	Formosa	Las Lomitas
1981-90	35	28	45	8	49
1991-00	45	31	64	8	40
2001-10	39	39	52	5	20
Total	119	98	161	21	109

Fuente: Elaborada en base a los datos de las Estadísticas Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

Los datos de frecuencia anual de las estaciones meteorológicas para las tres décadas de estudio, han sido representados en la tabla que figura a continuación, en la cual se menciona el número de días con helada de cada estación meteorológica para cada década.

En líneas generales, en el este del espacio de estudio, se advierte una menor recurrencia del fenómeno que, según Bruniard (1981), corresponde al área fluvial y de mayor influencia oceánica del oriente del país, situación que se aprecia en la localidad de Formosa, por ejemplo, ya que presentó 21 días con helada en los 30 años de estudio. Por el contrario, en el sector central y occidental, caracterizados por la presencia de heladas regulares todo el año, se configura como un “espacio que no goza de la mayor humedad del Litoral ni de la protección orográfica del oeste y del efecto de sotavento al oriente de los Andes” (Bruniard, 1981:191), como ser el caso de Las Breñas, que presenta un total de 161 días con helada en el período analizado.

## 2. Heladas tempranas y tardías

Como se mencionó anteriormente, las primeras y las últimas heladas son las más peligrosas para el sector agrícola. Menciona Burgos, en relación al efecto que pueden causar las heladas tempranas que “...los fríos prematuros pueden interrumpir bruscamente el proceso de maduración de frutos o de las ramitas y yemas del año, de cuyo conjunto depende la producción del próximo

año” (2011:14). Dicho autor, también se refiere a las heladas tardías y expone que “...el nacimiento o aparición de las plantitas sobre el suelo, en las anuales y vivaces, indican en primavera el comienzo de una gran sensibilidad al frío y, por lo tanto, de una susceptibilidad a las heladas tardías que tiende a aumentar con el avance de la estación” (2011:13-14).

“Las heladas primaverales y otoñales deben caracterizarse más por la época o fecha en que se producen que por su intensidad” (Burgos, 2011:3). Es por ello que, las primeras y últimas heladas, han sido señaladas en la siguiente tabla, en la que figuran los años en los que han ocurrido heladas tempranas y/o tardías, además se señala la cantidad de días con helada en el año correspondiente, el mes en el que se produjeron las primeras y últimas heladas y su respectiva frecuencia.

Lo que se puede apreciar del cuadro anterior es que, por ejemplo las estaciones de Resistencia y Colonia Benítez, por su proximidad geográfica, cuentan con heladas tempranas y tardías prácticamente en los mismos años y con frecuencias similares.

Por su parte, en la estación de Formosa sólo ha ocurrido un día con helada temprana (durante el mes de mayo en el año 2008), es decir que en dicha estación no se han registrado heladas tardías.

En todas las estaciones, solo ha ocurrido un día de helada temprana o tardía, es decir que la frecuencia mensual en dichos meses (mayo o septiembre) ha sido baja.

### 3. Ciclo vital de los cultivos y su relación con las heladas

El ciclo biológico de una planta -período que se extiende desde la siembra hasta la cosecha- es aquel en que la misma experimenta tanto un crecimiento, es decir un aumento de su tamaño (área, volumen o masa) así como también un desarrollo, dado por la sucesión progresiva de estados diferenciados, en los que los cultivos van sufriendo transformaciones desde el punto de vista fisiológico y/o morfológico (fases)<sup>1</sup> y dentro de las mismas, se pueden advertir los períodos críticos<sup>2</sup> de cada uno de los cultivos en torno a necesidades, principalmente de temperatura y agua, ya que un exceso o déficit de cualquiera de estos elementos puede provocar importantes daños.

Dicho ciclo comienza con la práctica de la siembra de la semilla y luego de unos días -entre 6 y 10 dependiendo del cultivo que se trate- se produce la emergencia en superficie de una pequeña planta o plántula -en el caso de plantas dicotiledóneas, como por ejemplo el algodón, se refiere específicamente a la emergencia de los cotiledones en superficie-. Luego, según las exigencias edafoclimáticas -condiciones necesarias de temperatura, agua y suelo- la planta crece, se desarrolla, florece y fructifica llegando a la etapa de madurez, período que se da en menos de un año, ya que son cultivos de ciclo anual.

El desarrollo fenológico de un cultivo se divide en dos grandes estadios: el vegetativo y el reproductivo. El primero comienza con la germinación de la semilla y la emergencia de la plántula en superficie (o

1 Momento de aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos de la planta.

2 Momentos en el cual la planta presenta la máxima sensibilidad a determinado elemento, de manera tal que las oscilaciones en los valores de, por ejemplo, este fenómeno meteorológico se reflejan en el rendimiento del cultivo.

Tabla 6. Años con heladas tempranas y tardías

Est. Met.	Años	Frec. anual	Mes c/H. Temp y tard.	Nº de días
Resistencia	1983	1	septiembre	1
	1988	13	mayo	1
	2001	4	septiembre	1
	2002	1	septiembre	1
	2006	3	septiembre	1
	2007	11	mayo	2
Formosa	2008	3	mayo	1
	2008	2	mayo	1
Col. Benítez	1983	1	septiembre	1
	1988	12	mayo	1
	2001	4	septiembre	1
	2002	1	septiembre	1
	2007	10	mayo	1
	2008	4	septiembre	1
Las Breñas	1987	6	mayo	1
	1988	14	mayo	1
	1990	5	septiembre	1
	1999	6	abril	1
	2003	3	septiembre	1
	2004	9	mayo/septiembre	1 y 1
	2005	5	mayo/septiembre	1 y 1
Las Lomitas	2008	4	mayo	1
	1981	7	septiembre	1
	1988	11	mayo	1
	1996	4	septiembre	1
	2008	2	mayo	1

Fuente: Elaborada en base a los datos de las Estadísticas Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

bien de los cotiledones), o sea que la planta deja su estado de vida latente para entrar en actividad. Luego, comienzan a formarse las hojas verdaderas de la misma -cuya cantidad varía según el cultivo que se trate-, culminando así el estado vegetativo. Por su parte, el estado reproductivo que se inicia cuando termina el anterior, se caracteriza por la aparición de la inflorescencia y posterior formación del fruto, finalizando el proceso con la madurez fisiológica de la planta (en el caso de algunos cultivos como el maíz, la soja y el girasol, implica el llenado de granos de material de cierta consistencia) y por último se lleva a la práctica la cosecha del mismo.

El conocimiento del ciclo vital de cada cultivo, es decir las fases que involucran el desarrollo del mismo y en especial, de los períodos críticos de cada uno, es necesario para entender y mitigar el impacto que tienen las condiciones ambientales en el rendimiento.

A continuación se observa en la siguiente tabla las distintas fases fenológicas, desde la siembra hasta la cosecha, en las que los diferentes cultivos se desarrollan.

Según el Boletín Técnico Pioneer, referido a las fases de desarrollo del cultivo de girasol y los factores determinantes del rendimiento del mismo, se lo considera a éste último, como uno de los cultivos más



resistentes a temperaturas bajas en sus fases tempranas, sin embargo, una helada en el momento de la floración puede provocar importantes daños. Según Burgos, cuando describe los perjuicios por heladas, él establece que *“la helada destruye un gran porcentaje de flores, impidiendo así, que muchas de ellas se transformen en frutos”* (2011:194). El período crítico de dicho cultivo es más extenso que el de otros, abarca aproximadamente 30 días antes y 20 días después de la floración.

En lo que se refiere al cultivo del maíz, su desarrollo *“...depende directamente de la temperatura en la medida en que no se modifique la evolución fisiológica de las plantas por efectos de la ocurrencia de valores muy bajos o muy altos de aquella...”* (Totis de Zeljkovich, s/f: 11). Se concluye entonces que con el frío el desarrollo del cultivo se atrasa y por el contrario, con el calor se adelanta. Es por ello que *“ha sido determinado que las condiciones más favorables para la obtención de rendimientos elevados en el cultivo de maíz se dan en climas con alta radiación solar y temperaturas elevadas, pero no extremadamente cálidos...”* (Totis de Zeljkovich, s/f: 11).

Según Martínez Álvarez (2015:25) *“las heladas tardías pueden provocar en el maíz la pérdida de algunas plantas y la senescencia de las hojas ya emergidas. Las heladas tempranas, al final del ciclo del cultivo, dependiendo de su intensidad y duración, pueden acortar el período de llenado de granos y disminuir por ende, el peso de los mismos”*. El período crítico de este cultivo comienza desde la emergencia hasta unos 10 días después de la floración.

El algodón, es un cultivo que no resiste a las heladas desde las primeras fases de su desarrollo. La ocurrencia de una helada tardía, por ejemplo, puede dañar a la reciente planta emergida en superficie; y una ocurrida en forma temprana, puede producir la muerte prematura de la planta cuyos frutos se obtienen en

Tabla 7. Ciclo ontogénico de los cultivos

Girasol	Maíz	Algodón	Soja
Siembra	Siembra	Siembra	Siembra
Emergencia	Emergencia	Emergencia	Emergencia
Fin de fase juvenil	Fin de fase juvenil	Primer pimpollo	Fin de fase juvenil
Inflación floral	Inflación floral	Primera flor	Primera flor
Floración	Floración	Primer capullo	Primer capullo
Fin de la floración	Inicio del llenado de granos	Fin de ciclo	Primera vaina
Inicio del llenado de granos	Madurez fisiológica	Cosecha	Primera semilla
Madurez fisiológica	Cosecha		Madurez fisiológica
Cosecha			Cosecha

Fuente: Elaborado en base a los datos de la Oficina de Riesgos Agropecuarios.

forma escalonada, lo que puede provocar una importante disminución en la cosecha, como lo explica Burgos (2011).

Para el cultivo de la soja el período crítico comienza desde unos 10 días antes de la formación de la primera semilla hasta su madurez fisiológica.

De la asociación entre el ciclo vital del cultivo, en especial del período crítico en torno a la temperatura con los momentos del año en el que ocurren heladas otoñales y primaverales, se puede advertir que en los cultivos de girasol y el maíz, las citadas heladas coinciden con los momentos más vulnerables de dichas plantas. En el caso del primero, unos 35 días luego de producida la emergencia del cultivo -aproximadamente 8 días después de la siembra que, en ambas provincias se inicia en los meses invernales- se da comienzo a la iniciación floral, y en el caso del maíz la emergencia de la plántula en superficie es de aproximadamente entre 8 y 10 días después de la siembra (también en meses invernales cuando se trata de maíz siembra temprana). Ambos períodos críticos coinciden con la ocurrencia de las primeras y últimas heladas. Por el contrario, se advierte que las heladas tempranas y tardías no coinciden con el período crítico en el resto de los cultivos: algodón y soja. En el caso del algodón, este recién se

siembra en octubre en ambas provincias, por ende no hay registro de heladas en este mes. En lo referente al cultivo de la soja, este se siembra en el mes de noviembre en la provincia del Chaco; por el contrario, en Formosa, si bien la soja de siembra temprana se lleva a cabo en septiembre, no se han registrado heladas tardías (en la localidad de Formosa) y la soja de siembra tardía se practica en diciembre. En el caso de Las Lomitas que registra heladas tardías en septiembre, éstas no coinciden con el período crítico del cultivo.

Es sumamente importante el conocimiento del ciclo fenológico de las plantas y el de las heladas, ya que estas últimas pueden ocasionar un efecto negativo generando importantes pérdidas en el rendimiento de los cultivos.

### Conclusiones

El desarrollo de este trabajo ha permitido arribar a las siguientes conclusiones, las que se mencionan a continuación.

El espacio de estudio se caracteriza por una desigual distribución en torno a la cantidad de días con helada, ya que en el oriente del mismo la frecuencia es menor y se incrementa hacia el oeste.

Se ha advertido que el año 1988 ha sido el de mayor cantidad de días con helada al año en todas las estaciones meteorológicas de las provincias de Chaco y Formosa, con un



máximo de 14 días en la localidad de Las Breñas.

Desde el punto de vista temporal, se advierte una falta de regularidad en la ocurrencia del fenómeno entre un año y otro.

El período con heladas se extiende, en líneas generales, entre mayo (las primeras o heladas tempranas) y culminan en septiembre (últimas heladas o tardías).

La asociación entre el ciclo de heladas y el de los principales cultivos del Chaco y Formosa, ha permitido determinar los dos cultivos posibles de verse afectados por heladas tempranas y tardías en sus períodos críticos, estos son el girasol y el maíz.

### Referencias bibliográficas

- Bruniard, E. (1981). *El clima de las planicies del norte Argentino (Ensayo metodológico de geografía de los climas)*. Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia.
- Burgos, J. (2011). *Las heladas en la Argentina*. Buenos Aires, INTA.
- De Fina, A. y Ravelo, A. (1973). *Climatología y fenología agrícolas*. Buenos Aires, Argentina.
- Martínez Álvarez, D. (2015). "Ecofisiología del cultivo de maíz". En: El cultivo de maíz en San Luis. INTA San Luis. Editores: Alberto Garay y Cruz Colazo. Información Técnica 188. ISSN 0327-425X.
- Reddy *et al.* (1998). "Fenología de algodón: Acumulación de Días Grado en Avia Terai (Chaco)". En: Angeloni P., Caram G., Prause, J. y Fernández, H. (s/f). Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.
- Totis de Zeljkovich, L. (s/f). "Requerimientos agroclimáticos del cultivo de maíz. Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino". En: Bases para el Manejo del Cultivo de Maíz. Compilador y editor: Ing. Eyhéabide, G. INTA PERGAMINO. 299 pp.

### Páginas web consultadas

- [www.syngentaenvivo.com.ar](http://www.syngentaenvivo.com.ar)
- <http://www.ora.gob.ar>
- <https://inta.gob.ar>
- <https://www.intagri.com>
- <http://senasa.gob.ar>
- <http://www.polosproductivosreg.com.ar>
- <https://www.pioneer.com> (Boletín Técnico Pioneer)