

# Acompañando en las vigilias de las heladas tardías que afectan a los frutales de carozo en San Pedro (BA), Argentina

Mariana Piola, María Rosa Delprino, Franco Lazzari

El Servicio de alarma para control de heladas es un dispositivo creado en 1998 por la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro del INTA con el objetivo de brindar información de referencia sobre el descenso de la temperatura para que el sector productivo pueda contrastar en su monte frutal y decidir si pone en marcha el más habitual método de defensa activa basado en la quema de combustible. Nació cuando apenas empezaba a difundirse el uso de internet, por lo que las radios locales fueron el medio de comunicación que permitía transmitir mensajes horarios de datos registrados en la Estación Agrometeorológica "Convencional" (con instrumental analógico, aún utilizado para las estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional). Desde entonces, la digitalización e internet fue transformando desde los instrumentos de medición hasta los modos de compartir información.

Este trabajo describe ese cambio tecnológico que transformó el servicio, centrándose en los ajustes más recientes con amplia disponibilidad de información y materialización de una red de contención de estas situaciones de crisis asociadas al clima.

Este trabajo fue presentado en el "VIII Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, Bariloche, 2 al 4 de marzo de 2022. Mesa Comunicación Ambiental". El resumen se publicará en las Actas del Congreso (en prensa). Esta es la versión completa del trabajo.

## Resumen

El Servicio de alarma para control de heladas es un dispositivo creado en 1998 por la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro del INTA con el objetivo de brindar información de referencia sobre el descenso de la temperatura para que el sector productivo pueda contrastar en su monte frutal y decidir si pone en marcha el más habitual método de defensa activa basado en la quema de combustible. Nació cuando apenas empezaba a difundirse el uso de internet, por lo que los radios locales fueron el medio de comunicación que permitía transmitir mensajes horarios de datos registrados en la Estación Agrometeorológica "Convencional" (con instrumental analógico, aún utilizado para las estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional). Desde entonces, la digitalización e internet fue transformando desde los instrumentos de medición hasta los modos de compartir información.

Este trabajo describe ese cambio tecnológico que transformó el servicio, centrándose en los ajustes más recientes con amplia disponibilidad de información y materialización de una red de contención de estas situaciones de crisis asociadas al clima. Analiza los distintos componentes del dispositivo, sus cambios en el tiempo, las preguntas del equipo técnico que lo lleva adelante y la evaluación de quienes lo usan. Visibiliza la importancia de la noción del dato (la información), junto al valor de la interacción (la red) y la emergencia del acompañamiento frente a la alta incertidumbre de los meses de agosto y septiembre en los cuales pueden concretarse entre 5 a 12 vigiliadas, es decir, noches en las que se hace seguimiento de la temperatura mientras desciende. Finalmente, expone las limitaciones de los pronósticos y la experiencia en la comunidad local a través de los medios de comunicación.

En 2020 el servicio alcanzó un máximo de 184 integrantes (entre quienes producen, asesoran o trabajan en las cuadrillas de control, algunos medios de comunicación y personas de otras zonas productivas). Se concretó en 7 oportunidades y habilitó al intercambio en el grupo de WhatsApp de quienes realizaron sus propias mediciones en los lotes, especialmente en las noches con temperaturas muy bajas que presentan alto riesgo para los frutales. Al final del servicio, se realizó una encuesta que contestó el 20 % de los contactos del grupo. El 23 % usa el servicio desde sus comienzos en 1998, el 30% desde 2001 y el 21 % desde 2016, dando muestras de la persistencia en el uso del mismo, más allá de las generaciones. Acerca del uso de la información, el 74 % señaló para la toma de decisiones y además el 32 % que para tener un registro comparativo.

Finalmente, el trabajo realiza algunos aportes en relación al manejo de la incertidumbre, la toma de decisiones y el aporte que desde un organismo de ciencia y técnica puede realizar, aun cuando no pueda evitar que el problema se exprese.

**Palabras clave:** comunicación estratégica - clima - heladas - sistema de alarma - fruticultura

---

### Filiación de autorías:

Mariana Piola, María Rosa Delprino y Franco Lazzari

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro; Argentina

## 1. Introducción

En el noreste de la provincia de Buenos Aires se encuentra una de las zonas relevantes de producción de fruta de carozo en la Argentina, principalmente de duraznos y nectarinas que maduran entre fines de octubre e inicios de enero, aunque, en los últimos años, se ha incrementado la plantación de variedades de cosecha de fines de enero y febrero (Angel *et al.*, 2021). Estos frutales se relacionan estrechamente con las temperaturas mínimas del otoño-invierno debido a que en estas estaciones entran en un estado de dormancia<sup>1</sup> y latencia, continuando su desarrollo cuando acumulan una determinada exposición a bajas temperaturas. En este sentido, se establecen requerimientos de frío diferentes para cada especie y variedad.

Cuando los frutales comienzan a salir del estado de dormancia, según el desarrollo que se haya dado, las temperaturas inferiores a cero pueden ocasionar problemas que detengan el desarrollo de la fruta. Este riesgo ocurre principalmente entre agosto y septiembre, en lo que se denominan *heladas tardías*. La ocurrencia de las mismas es variable en un mismo territorio según la influencia reguladora del río Paraná, la altura o nivel del suelo, la existencia o no de cortinas forestales o incluso la susceptibilidad de las variedades (cantidad de frío acumulado, momento de floración, etc.).

Para realizar un aporte al sector productivo, en 1998 comenzó a delinearse un servicio que adquirió pleno funcionamiento al año siguiente, que buscaba compartir un dato horario homogéneo durante las noches de posibilidad de ocurrencia de heladas para poder comparar con los registros tomados en los lotes en producción. Se denominó "Servicio de alarma para control de heladas" y actualmente llamaríamos "sistema de alerta temprana" (Ley 27287, 2016). Esa información, se suma a las otras variables disponibles en cada monte y permite poner en marcha tecnologías para mitigar los efectos de la helada con calor, riego, etc.

Este trabajo busca sistematizar la experiencia del servicio implementado por la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro del INTA a través de su trayectoria que en 2022 cumple 25 años, describiendo las transformaciones en los instrumentos de medición de la helada y de comunicación que vinculan al servicio con sus usuarios, y cómo se valora en una comunidad donde la fruticultura es una actividad relevante y cómo visibiliza la existencia de una institución de ciencia y técnica cuando conecta con emociones colectivas. Además, intenta explicar posibles alcances de la imbricación tecnología-comunicación, información-incertidumbre.

## 2. Metodología y marco conceptual

En este trabajo confluyen tres técnicas. Una primera revisión bibliográfica que recupera material vinculado al campo de las ciencias de la atmósfera sobre parámetros y modalidad de medición, de la fruticultura para enmarcar las heladas tardías como una condicionante productiva, de la comunicación estratégica y los nuevos paradigmas de la ciencia para dar criterios de análisis a la incertidumbre y el aporte al sector productivo.

Luego sistematiza la experiencia que cada año fue actualizándose para la definición del servicio siguiente y que hasta ahora no había sido publicada como material científico para dar cuenta de su transformación en el tiempo.

---

<sup>1</sup> También llamado dormición, es el período en el ciclo biológico de un organismo en el que el crecimiento, desarrollo y actividad física se suspenden temporalmente.



Finalmente se incluye una evaluación reciente realizada a los usuarios del servicio en 2020, ya que las condiciones meteorológicas de 2021 dieron menos posibilidades de reflexionar sobre el servicio que pudieran profundizar con el trabajo anterior.

## 2.1. Heladas, pronósticos y alertas tempranas

Desde el punto de vista meteorológico, el concepto de helada implica la ocurrencia de temperaturas del aire menores a 0 °C, es decir, de temperaturas inferiores al punto de congelación del agua. Cuando las registra el termómetro ubicado en el abrigo meteorológico se llaman heladas meteorológicas (HM), independientemente de su duración e intensidad (Fernández Long *et al.*, 2005), pero cuando son obtenidas a partir de un termómetro al aire libre y a 5 cm por encima del suelo, son heladas agronómicas (Zanek *et al.*, 2015). Si bien esto último no resulta relevante para los frutales cuyo riesgo se produce a 1,5 m del nivel del suelo, en la copa del árbol, las heladas que se producen sobre la superficie del suelo resultan “visibles” a través de una capa blanca que se forma con las pequeñas partículas de hielo sobre la hierba generando ciertos malentendidos en aquellos que no están específicamente ocupados de este asunto.

En el caso de los frutales de carozo, el dato de helada se registra cuando la temperatura mínima es igual o inferior a 0 °C sin abrigo meteorológico a 1,50 m de altura. Teniendo en cuenta el criterio agrometeorológico, se considera que se produce una helada cuando la temperatura ha disminuido lo suficiente, al punto tal de producir daños en los órganos vegetales. Las heladas tempranas y tardías, es decir, las que se producen en el otoño y la primavera, interesan más bien por la fecha en que ocurren que por su intensidad, dado que en estos momentos del año pueden afectar a cultivos que se encuentren en etapas sensibles a las bajas temperaturas. En cambio, las invernales focalizan su interés en los valores térmicos alcanzados, para lo cual resulta importante el conocimiento de la frecuencia por rangos de temperatura. Para la localidad de San Pedro se caracterizó el régimen de heladas meteorológicas, determinando que su período queda comprendido entre el 7 de junio y el 27 de agosto según los valores promedio de la serie histórica 1965-2021 (Lazzari, 2021).

Para determinar en qué noche existe posibilidad de que se produzca una helada se utilizan diversas herramientas. Las principales son los pronósticos, es decir, aproximaciones a mediano plazo sobre lo que podría suceder, así como algunos registros meteorológicos del día como temperatura, humedad, dirección y velocidad del viento y punto de rocío.

Los pronósticos del tiempo son predicciones del estado de la atmósfera para un momento futuro en un espacio determinado, mediante la utilización de modelos que combinan registros históricos, registros presentes y otras herramientas como las imágenes satelitales. Un rango ancho de métodos de pronóstico, tanto con técnicas empíricas-estadísticas como con métodos dinámicos, son empleados en el pronóstico climático a niveles regionales y nacionales (WMO, 2003). Existen diferentes tipos de pronósticos meteorológicos dependiendo del fenómeno a prever y de la distancia temporal al momento de ocurrencia del mismo (Stern y Easterling, 1999).

Algunos Servicios Nacionales de Meteorología e Hidrología (SNMH) se refieren a “pronósticos”, para predicciones con un rango de tiempo relativamente más corto e información más específica. Además, hay Centros de Producción Global (CPG) que producen pronósticos tanto a escala global como regional que pueden ser accesados por los servicios nacionales y otras instituciones, bajando la escala para uso local. Un estudio llevado a cabo en 1999 por la OMM (Kimura, 1999) revela que un considerable número de formatos de pronósticos están en uso y que los SNMH dependen de más de uno para sus propósitos.

Con el avance tecnológico, la metodología en la construcción de pronósticos fue variando hasta comenzar a generar, en la actualidad, pronósticos en el corto y mediano plazo por conjunto o ensambles operativos, que minimizan el grado de incertidumbre. El surgimiento de los radares y satélites, al igual que más y mejores observaciones, se tradujo en una rápida evolución en la predicción del clima.

Los pronósticos tienen la finalidad de ser utilizados para minimizar los daños y pérdidas asociados a los eventos de tiempo más severos. Sin embargo, estos eventos se encuentran también asociados a la vulnerabilidad y la exposición que tiene la población expuesta al riesgo que representan esos fenómenos y surge la necesidad de repensar los *sistemas de alerta temprana* como una herramienta valiosa para acompañar la toma de decisión ante un posible evento de alto impacto. De esta manera, para tener una noción aproximada con 3 o 4 días de anticipación, es necesario realizar consultas a diversos pronósticos meteorológicos. En este sentido, lo primero que se debe mencionar, es que en base a la experiencia adquirida no existe un pronóstico que otorgue la confiabilidad suficiente para tomarlo como patrón. En ningún caso se deben considerar los valores de temperatura pronosticados como exactos en su función de previsión, sino más bien como una aproximación. Se debe tener en cuenta que las ocurrencias de imprevistos climáticos a menudo impiden la anticipación de la ocurrencia de heladas.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (ONU, 2015), documento internacional adoptado por países miembros de la ONU, propone para 2030 entre siete metas mundiales el incremento considerable de la disponibilidad de sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples, de información y evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidos a las personas, y del acceso a ello. Tomando este desafío, el proyecto de INTA Prevención y Evaluación de la emergencia y desastre agropecuario (Código: 2019-PE-E3-I064-001), incorporó a este servicio -con trayectoria precedente a esos acuerdos de 2015- dentro de sus actividades. Para ello, dotó de herramientas útiles para mejorarlo con la utilización de nuevas tecnologías como las imágenes satelitales y el desarrollo de una aplicación que respecto de las heladas que está en etapas iniciales de prueba para generar un sistema de participación ciudadana que mejore el acceso a la información de lo que sucede luego de estos fenómenos extremos.

## 2.2. La incertidumbre y las acciones comunicacionales del INTA

La metaperspectiva de la comunicación estratégica (Massoni, 2003, 2005, 2007) es el marco epistemológico principal para las acciones comunicacionales de la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro del INTA. Es decir, se propone el abordaje multidimensional, complejo, situacional y fluido de la comunicación en tanto espacio relacionante de la diversidad. Busca agregar comprensión y espesor en el abordaje de la gestión del conocimiento, permitiendo un mayor acercamiento al fenómeno del conocimiento organizacional. (Piola, 2010)

Este marco habilita una mirada de la comunicación que supera la linealidad de la noción -en tanto transmisión de información- para ubicarla en el espacio de las mediaciones (Martín Barbero, 1993). Parte de una ruptura epistemológica con las teorías clásicas y realiza el abordaje de los nuevos paradigmas donde la ciencia se presenta como una llave para ingresar a los problemas.

Los aportes conceptuales en el armado del servicio reconocieron la estructura de medios de comunicación, sus posibilidades operativas, y sus transformaciones en el tiempo mientras se mantuvo constante la búsqueda de generar una compañía de los datos comparativos para la toma de decisiones. Desde el abordaje dominante en la institución, se buscó *reducir la incertidumbre* que genera la situación meteorológica.

En este trabajo, se toma la noción de incertidumbre como un fenómeno constitutivo y está en la propia existencia de la complejidad, algo que según Morin (1998) alcanza tanto al entendimiento humano cuanto a los propios fenómenos. Lo complejo es la integración de los saberes locales, ubicados en un tiempo, pero no es completo (Morin, 1990). Es puro espesor. De algún modo, el servicio permite "navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certezas" (Morin, 2016).

## 2.3. El Servicio

Para reducir el impacto de las heladas existen métodos de control pasivos y activos. Los primeros actúan en términos de prevención, normalmente para un período largo de tiempo. Se relacionan con técnicas biológicas y ecológicas, e incluyen prácticas llevadas a cabo antes de la helada para reducir el potencial de daño. Entre ellos se encuentran la selección de variedades y emplazamiento del cultivo, la limitación del laboreo del suelo, la cobertura de los cultivos, la fertilización para crear barreras físicas, entre otros. Los métodos activos tienen una temporalidad finita, y requieren energía, trabajo, o ambos de manera intensiva. Se basan en la utilización de recursos físicos e intensivos desde el punto de vista energético (García *et al.*, 2017), siendo algunos ejemplos la quema de leña (Figura 1), la quema de residuos de madera junto a derivados del petróleo, la aplicación del riego con aspersores sobre plantas y la utilización de ventiladores elevados que producen turbulencia (Soria y Pisano, 2007).



**Figura 1.** Imagen de 2020, con la puesta en marcha de uno de los métodos de defensa activa más utilizado actualmente en esta zona: la quema de leña

Este servicio busca aportar más elementos a la hora de tomar la decisión de poner en marcha los métodos activos, que por su intensidad resultan un costo importante que se agrega a los demás de la producción. Es público y gratuito. En 1998 se realizaron las primeras pruebas del servicio desde el INTA San Pedro, con el objetivo de compartir valores de referencia para comparar con datos de su propio monte. Sucede entre los meses de agosto y septiembre de cada año, y se concreta aquellas noches que los parámetros indican que podría ocurrir helada. Se confirma su realización a las 19 de cada jornada, e inicia a las 21 h con mensajes horarios que incluyen temperatura a 1.50 m sin abrigo (a la intemperie), humedad, dirección y velocidad del viento (Figura 2).

La información se va publicando simultáneamente en un documento abierto en la web, con mensajes periódicos a través de redes sociales vinculadas. Desde 2020 se agregaron otros recursos informativos, como las imágenes satelitales con temperatura de superficie terrestre (LTS, por sus siglas en inglés Land Surface Temperature).

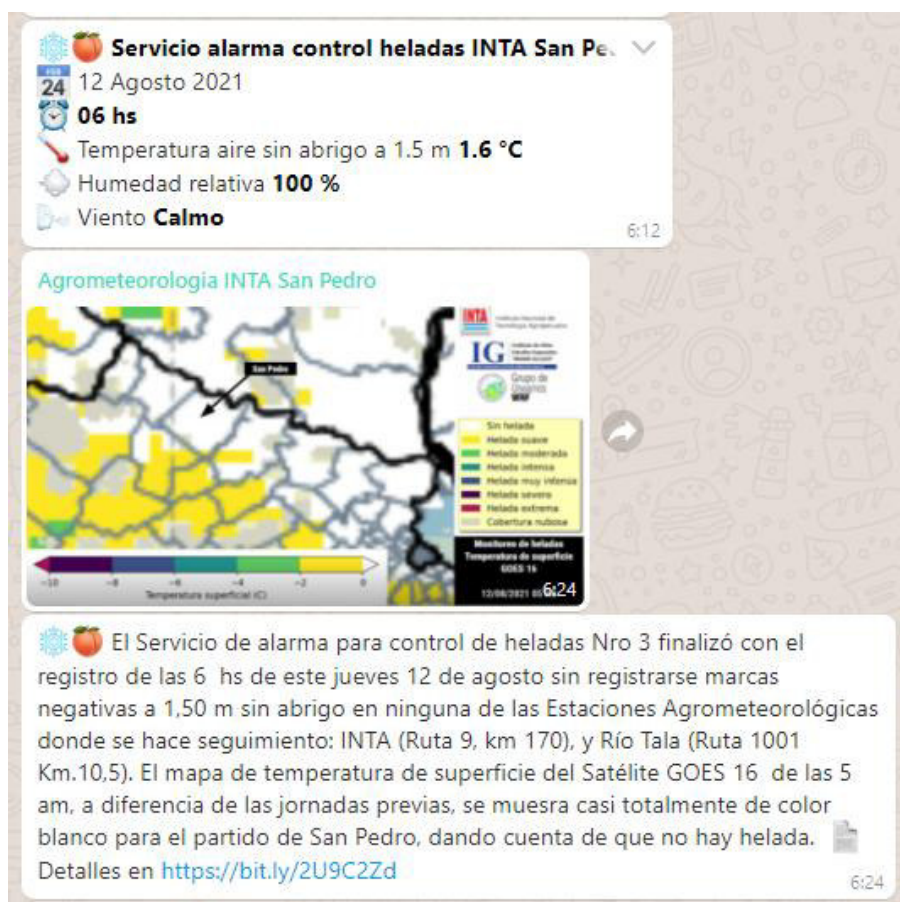


Figura 2. Captura de los 3 últimos mensajes de un servicio en 2021

Hasta 2019 el servicio finalizaba cuando las condiciones meteorológicas ya no eran favorables a la helada, o bien cuando el descenso de la temperatura se producía en forma gradual y las condiciones reinantes predisponían a la ocurrencia del evento, determinando que la helada sería inminente. Desde 2020, se realiza hasta las 6 am, ya que se identificó el interés de quienes lo usan por continuar recibiendo el acompañamiento y teniendo en cuenta que las mínimas se producen alrededor de las 8 am, minutos antes de la salida del sol. En esas mañanas el INTA está disponible para atender a los medios de comunicación que requieran detalles sobre los datos registrados y posibles consecuencias.

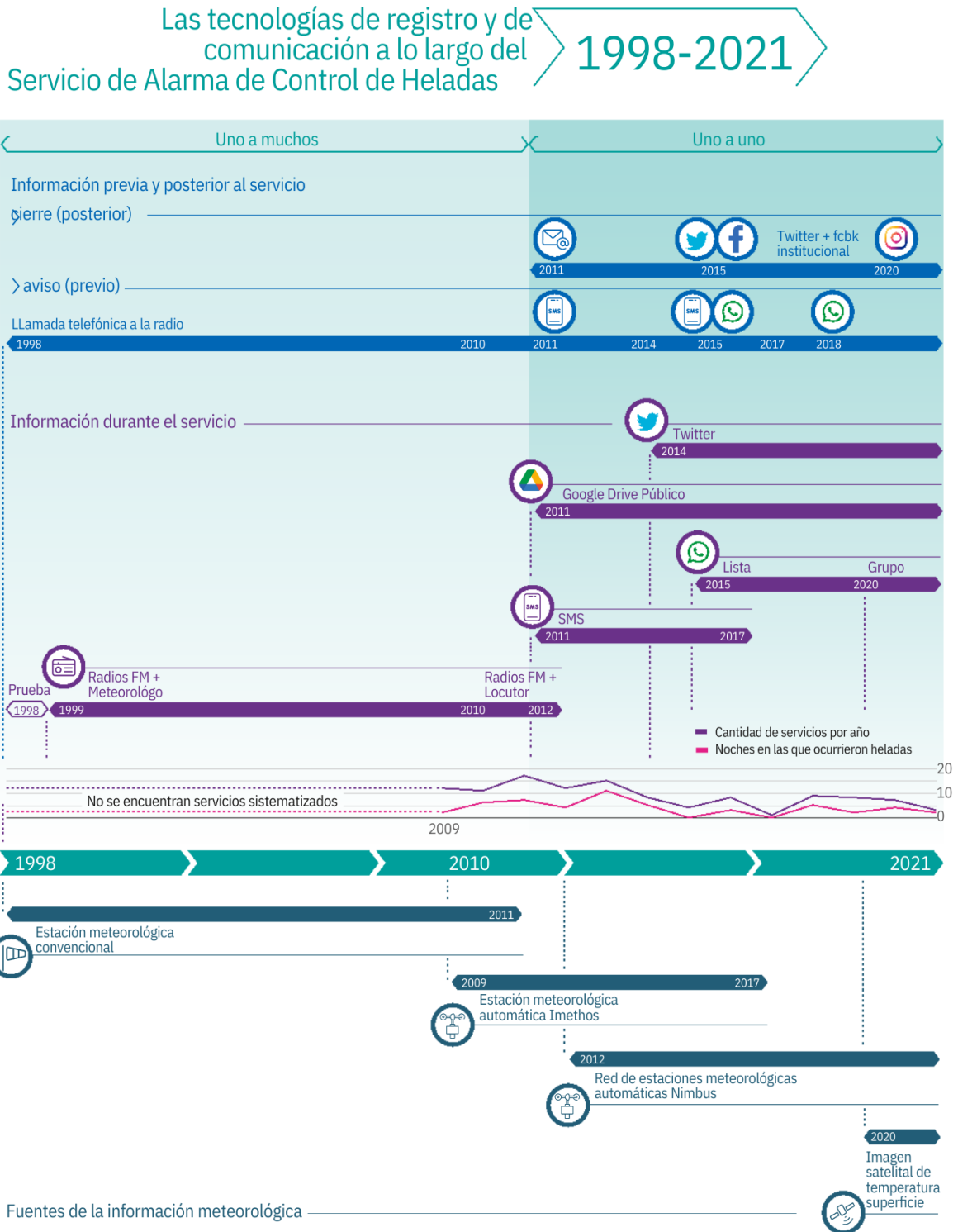
## 3. Resultados

### 3.1. Tecnologías a través del tiempo

A través de los años, el servicio fue ajustándose en cuanto a la toma de registro, el origen de los datos, y la modalidad de comunicación a los productores. A los fines analíticos dividimos en tres grandes etapas de distinta duración.

La etapa inicial entre 1998 y 2010, con la Estación Meteorológica convencional, validación de registros de las estaciones meteorológicas, la difusión de la información por radio -uno a muchos- y la validación de datos de estaciones automáticas. Una segunda etapa de transición con la migración de la difusión de información a telefonía celular entre 2011-2013, y la utilización de internet para sumar información.

Desde 2014 se consolidó el uso de la telefonía celular -uno a uno- y las estaciones automáticas. La infografía de la Figura 3, sistematiza visualmente estas etapas y la implementación de las tecnologías de registro de datos meteorológicos con las de información y comunicación utilizadas.



**Figura 3.** Las tecnologías de registro y de comunicación a lo largo del Servicio de Alarma de Control de Heladas, 1998-2021



Desde el comienzo en 1998 hasta el año 2010, los datos de temperatura se leían en la Estación Meteorológica convencional cuya información diaria aporta a la serie histórica del Servicio Meteorológico Nacional. En el año 2005 se instaló la primera Estación Meteorológica Automática del Observatorio de marca Addcom Telemetry, que introdujo nuevas variables para tomar los datos y supuso ciertos ajustes para procesar las diferencias, como la digitalización de la información. Luego se incorporó la Estación Meteorológica Automática Imethos para seguir los datos vía una plataforma de Internet. Finalmente, en el año 2011, el INTA desplegó su red de Estaciones Automáticas Nimbus a la que se podía acceder a través de la web (<http://siga2.inta.gob.ar>). Además de los parámetros diarios que se toman para definir el servicio, siempre se contó con pronósticos de distinto origen: Servicio Meteorológico Nacional, Instituto de Clima y Agua del INTA, y en una época se contaba con un servicio externo de un pronosticador especializado en modelos valorados para heladas.



**Figura 4.** Fotografías de 2005, cuando aún se tomaban los datos en la Estación Meteorológica Convencional y se llamaba a cada hora a las radios que eran parte del servicio

Los mensajes horarios con las marcas térmicas y demás información se concretaron a través de radios locales que habilitaban espacios de aire para enviar mensajes horarios con la información del seguimiento realizado y así definir la ocurrencia o no de una helada. En total fueron hasta 4 emisoras de frecuencia modulada, siendo 2 constantes en el tiempo, y las otras según disponibilidad de operadores que pudieran habilitar el teléfono. Esta acción se realizaba mediante un compromiso mutuo y expreso entre el INTA y los medios de comunicación de cumplir con la actividad durante dos meses. Los medios de comunicación financiaban la actividad mediante publicidad para garantizar horas extras del operador durante las noches del servicio. El INTA aportaba una serie de materiales de difusión que podían distribuir en a lo largo de la programación, independientemente de si se realizaba el servicio. Se trataba de textos técnicos sobre las distintas tipologías de heladas, parámetros que se medían, condiciones predisponentes y tecnologías de control. Al día siguiente del servicio, en una acción que se mantiene, una persona del INTA está disponible para dar detalles a los medios de comunicación (principalmente radios) de lo sucedido durante la vigilia, siendo éste un momento de visibilidad del evento para el resto de la comunidad.

El equipo técnico del INTA realizaba las mediciones de temperatura en la vigilia presencial en la Estación Experimental Agropecuaria durante el tiempo de exposición al riesgo, y en general el meteorólogo salía por radio informando a cada hora el seguimiento del fenómeno. La Figura 4 muestra este período a través de dos fotografías de Raúl Uviedo, el observador que realizaba el seguimiento de las temperaturas y salía por las radios la noche del servicio. Su rol era el más visible de un trabajo en equipo en el que confluían investigadores, extensionistas y comunicadores de INTA San Pedro.

A partir de 2011 se agregó al sistema la transmisión de datos por mensaje de texto (SMS) a productores y a partir de 2014 comenzó a publicarse en redes sociales (Twitter @intaheladas y progresivamente repiques en la cuenta institucional de Facebook @INTAsanpedro). El listado de teléfonos se armaba a partir de manifestaciones voluntarias de ser ingresados al mismo, ya fuera por correo electrónico, telefónicamente y luego un formulario digital. También se sumó la actualización de información a través de una planilla de cálculo en Google Drive (Google Sheet), disponible en internet desde la web institucional ([www.inta.gob.ar/sanpedro](http://www.inta.gob.ar/sanpedro)) con la información de la red de estaciones meteorológicas automáticas Nimbus de San Pedro (Observatorio de la EEA) San Nicolás, Río Tala y Lima.

En 2017 se incorporó el uso de WhatsApp, en combinación con SMS ya que aún había teléfonos que no tenían esta aplicación. Desde 2018 todo el sistema migró a esta aplicación, aún con modo de *lista de difusión* y en 2020 se pasó a la modalidad *grupo*.

### 3.2. Quiénes lo usan

Al finalizar el servicio en 2020, se envió una encuesta a las personas que integraban el grupo de WhatsApp para realizar una valorización del servicio. Respondió el 20 % del total de contactos en el grupo.

En relación a su vínculo histórico con el servicio, el 23 % manifestó usarlo desde sus comienzos en 1998, el 30 % desde 2001 y el 21 % desde 2016, dando muestras de la persistencia en el uso más allá del cambio generacional.

En este sentido vale la pena mencionar como lo muestra la Figura 3, que mientras el servicio utilizaba a la radio para la transmisión de la información, era imposible registrar quiénes lo usaban, excepto algunos casos individuales que llamaban por teléfono durante la vigilia. La primera identificación de quiénes recibían la información es de 2011, cuando se construyó la primera lista de teléfonos para enviar mensajes de texto. Esta lista fue creciendo gradualmente, con movilización permanente entre el principio y final del servicio. Los principales incrementos se registran durante las noches de helada inminente, superando los 180 contactos en el último servicio en 2021. Integran la lista personas que producen, asesoran o trabajan en las cuadrillas de control. En menor cantidad, se incluyen personas de otras zonas productivas, los medios de comunicación locales y el equipo de INTA.

Acerca del uso de la información, el 74 % señaló que recurre para la toma de decisiones, el 32 % para tener un registro comparativo, el 19 % para informar a otros y apenas el 7 % por curiosidad.

La encuesta también solicitaba que valorizaran el servicio a través de 8 parámetros: frecuencia de la información, tipo de datos que se envían cada hora, gráficos de evolución de temperatura, mapas de temperatura de superficie, pronósticos, síntesis al finalizar el servicio, moderación del grupo de WhatsApp y posibilidad que otros productores/asesores compartan su situación. Los resultados se exponen en la Figura 5.

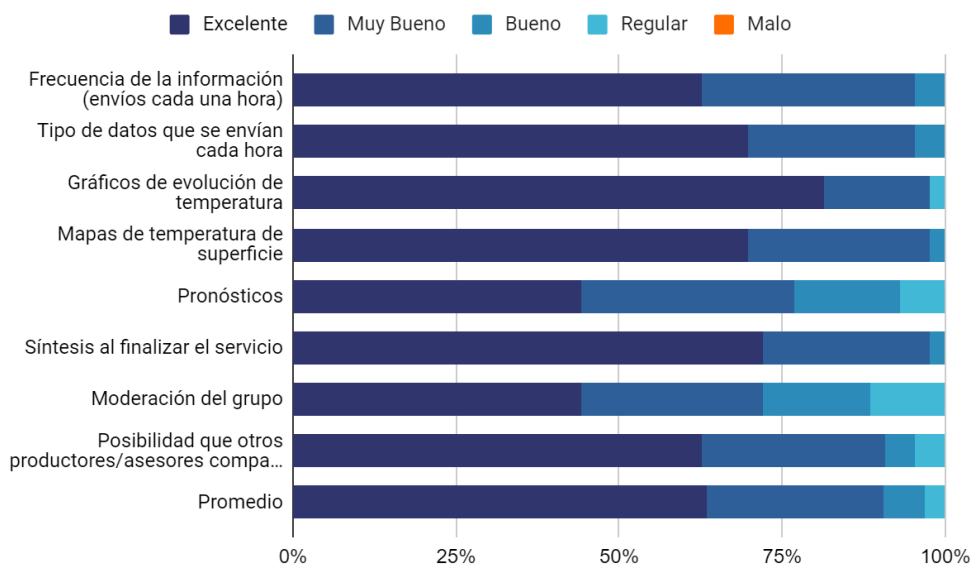


Figura 5. Valorización del servicio a través de distintos parámetros

Seis de los ocho parámetros fueron evaluados con excelente por más del 60 % de quienes respondieron la encuesta. Esa calificación, en su consideración más baja fue del 44 % en pronósticos y moderación del grupo de WhatsApp. En estos dos últimos, también se obtiene la peor calificación que fue "regular", y corresponde al 7 y 11 % respectivamente. La calificación "muy bueno" va en los rangos de 25 a 32 % en 7 de los 8 parámetros. Promediando la valorización de los 8 parámetros, el 63 % eligió excelente, 27 % muy bueno, 6 % bueno y 3 % regular.

## 4. Conclusiones

A lo largo de este trabajo se describieron los fundamentos conceptuales, procedimiento operativo y articulación con quienes utilizan el "Servicio de alarma para control de heladas" implementado por la Estación Experimental Agropecuaria del INTA San Pedro en una sistematización de la experiencia del servicio a través de su trayectoria que en 2022 cumple 25 años. En la infografía de la línea de tiempo (Figura 3) se describe la aparición y transformaciones en los instrumentos de medición de la helada y de comunicación que vinculan al servicio con sus usuarios.

Los medios de comunicación siempre fueron un actor relevante para el INTA institución que valoraba la *difusión* de la información que generaba, pero en el tiempo éstos fueron transformándose y las herramientas disponibles también. Aporta a una descripción del vínculo INTA-medios de comunicación no centrada en la oferta/demanda sino en un compromiso mutuo para cumplir un objetivo concreto. Este servicio transitó 20 años clave de esa transformación con la irrupción de internet y el cambio de *los medios masivos*, aunque por entonces ya se había consolidado la enorme fragmentación de los canales de televisión y proliferación de radios FM, a las posibilidades de personalidad la experiencia con la información que dan las redes sociales y servicios de mensajería digital, con la plena transformación de la telefonía celular. En su partida integró el valor que los medios locales daban a información que no podía distribuirse de otra forma, y la posibilidad de monetizar esto a través de publicidad<sup>2</sup>. La transición a la telefonía, supuso un costo adicional para el INTA -el paquete de SMS- y

<sup>2</sup> El trabajo no lo desarrolla, pero el acuerdo con los medios de comunicación para garantizar su disponibilidad de un operador que diera apertura al aire a la información de INTA hasta que el servicio cesara (lo que podía ocurrir hasta las 4 o 5 de la mañana), era que pudieran sponsorar con publicidad las salidas durante la noche, y con una serie de micros educativos durante el día, cuyo material era provisto por INTA.

desvinculó ese recurso extra que las radios destinaban. Esta situación duró apenas dos años, probablemente porque también se transformó el sistema de ingresos de las radios.

En la encuesta realizada a quienes usan el servicio se dimensiona su valorización. En este sentido es relevante mencionar que las noches de servicio, el INTA ingresa a la agenda local de medios y la opinión pública (visualizada a través de la interacción en redes sociales), quienes comparten las sensaciones extremas vinculadas al clima. Surge de la rápida búsqueda a medios de comunicación disponibles en internet, cómo los titulares construyen un relato propio de San Pedro en esos meses, cuando las temperaturas inferiores a cero son el inicio de las jornadas informativas de radio, televisión y webs noticiosas. Sin embargo, este trabajo no llega a analizar esas resonancias, que merecerían otro tipo de indagación para dar cuenta de ello empíricamente. El video documental realizado en 2020 para describir el servicio y la experiencia, recupera algunas emociones a través de sus protagonistas desde otra perspectiva (Piola, 2020).

Un trabajo realizado por INTA, señalaba que es posible actuar para que las agendas noticiosa e institucional transiten caminos convergentes. Para ello se propone incorporar la lógica de los medios a la hora de pensar en la visibilidad de una organización, y tener presente los alcances que podría tener, así como aprovechar situaciones de crisis como oportunidades para actuar sobre la visibilidad (Bustos *et al.*, 2010). En el caso del servicio de alarma para control de heladas se cumple.

El trabajo no profundiza en lo que supone la decisión de la puesta en marcha del servicio que supone también prepararse para cuidar los montes. Si hay servicio, es porque hay probabilidades de heladas, y por tanto cada integrante deberá evaluar si en caso de ocurrir pondrá en marcha los métodos activos de lucha que requieren recursos económicos y humanos. En esta definición entran en juego variables diferentes, comenzando por el estado fenológico de los frutales. Cada empresa cuenta con una gama de variedades que buscan llegar al mercado de manera continuada. Se trata de una combinación infinita de cultivares ubicados en distintos campos con alturas diferentes, mayor o menor influencia moderadora del río, con existencia o no de cortinas forestales, mayor o menor disponibilidad de humedad en el lote o posibilidad de agregarla mediante riego. Además, están las evaluaciones económicas que cambian según lo invertido en el lote, o el estado fenológico de las plantas, el frío acumulado que incide sobre la mejor o peor cantidad de fruta. Es decir, si bien no se conoce en exactitud el algoritmo de la toma de decisión, es probable que varios de estos factores estén incluidos en él. En ese sentido, la información del INTA se comporta como una variable constante que agrega cierta uniformidad y medida de comparación.

Se espera que, con los próximos años, con la consolidación de otras fuentes de información como las imágenes satelitales, o el desarrollo de mapas de riesgo, se aporten nuevos datos que reduzcan la incertidumbre que se genera en estas situaciones.

## 5. Agradecimientos

A todos quienes formaron parte de este servicio desde sus inicios, equipos que reunieron profesionales, técnicas y técnicos y auxiliares del INTA San Pedro, que pasaron por la unidad o que aún están. La lista es inmensa porque si bien el núcleo duro concentró equipos de Agrometeorología, Fruticultura, Extensión y Comunicación, a lo largo de estos 25 años hubo cambios. Mencionaremos sólo a las personas que durante más tiempo aportaron: Raúl Uviedo, Observador Meteorológico que inició el servicio y salía por las radios las noches de heladas hasta su jubilación; Norberto Ángel, Extensionista, que motorizó la puesta en marcha del servicio a partir del intercambio con productores y acompañó en la toma de decisiones hasta su retiro; Carlos Zaneck, investigador agrometeorólogo que continuó y transitó el cambio del envío de información de radio a SMS. A quienes continúan con el reloj fenológico de la fruticultura en el territorio: Gabriel Valentini, investigador y mejorador en frutales de carozo, y Fernando López Serrano, extensionista con foco en fruticultura. A Lorena Peña, por comunicación. A Laura Hansen, quien entonces desde Extensión y ahora desde la Dirección de la unidad, acompañó los pasos para la superación de



algunas limitantes. La lista es infinita, por algunas situaciones particulares que supusieron armar equipos de emergencia para no suspender el servicio o registrar diariamente los datos cuando no lo puede hacer el Observador. El resto del equipo, lo integramos quienes escribimos este trabajo.

## 6. Bibliografía

- Ángel, A.N., Valentini, G.H., López Serrano, F.A., Ibern, D.B., Delprino, M.R., y Lazzari, F.D. (2021). *Informe frutales de carozo del noreste de la provincia de Buenos Aires, 2020-2021*. INTA EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/9641>
- Bustos, D., González, P., Piola, M., y Peña, L. (2010) Agenda noticiosa versus agenda institucional. La tensión de lo visible y lo invisible en cinco casos de un organismo de ciencia y técnica. En: *Congreso de la Asociación Española de Investigadores en Comunicación*. 3 al 5 de febrero de 2010, Málaga, España. <https://ae-ic.org/malaga2010/upload/ok/339.pdf>
- Fernández Long, M.E., Barnatan, I., Spescha, L., Hurtado R., y Murphy, G. (2005). Caracterización de las heladas en la región pampeana y su variabilidad en los últimos 10 años. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 25 (3), 247-257. <http://ri.agro.uba.ar/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=rfa&d=2005fernandezlongme>
- García F., W., Delfin S., M., y Azero A., M. (2017). Escenarios de cambio climático y sistematización de tecnologías campesinas e innovaciones tecnológicas contra las heladas. *Acta Nova*, 8(2), 186-204. [http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v8n2/v8n2\\_a03.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v8n2/v8n2_a03.pdf)
- Kimura, Y. (1999): *Survey on the present status of climate forecasting*. Unpublished report, World Meteorological Organization.
- Lazzari, F.D. et al. (2021) *Heladas meteorológicas. Temperaturas inferiores a -3.5°C*. INTA EEA San Pedro. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp\\_heladas\\_meteorologicas\\_temperaturas\\_menores-3oc\\_1965-2021.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp_heladas_meteorologicas_temperaturas_menores-3oc_1965-2021.pdf)
- Ley 27287 de 2016. Sistema Nacional para la gestión integral del riesgo y la protección civil. 20 de octubre de 2016. *Boletín Oficial de la República Argentina*, nro. 33486. <https://www.boletinoficial.gob.ar/pdf/linkQR/dzV3ZGIHMTcrekkrdTVReEh2ZkU0dz09>
- Martín Barbero, J. (1993). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*. 3ra ed. G. Gili.
- Massoni, S.H. (2007). *Estrategias. Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido*. 1a ed. Homo sapiens
- Massoni, S.H. (2005). Estrategias como mapas para navegar un mundo fluido. *Fisec Estrategias*, Lomas de Zamora. (2), 1-13. <http://www.fisec-estrategias.com.ar>
- Massoni, S.H. (2003). *Estrategias de comunicación rural, un modelo de abordaje de la dimensión comunicacional para el desarrollo sostenible entendido como cambio social conversacional*. Tesis (doctoral). Universidad de Buenos Aires.
- Morin, E. (2016). *Enseñar a vivir. Manifiesto para cambiar la educación*. Barcelona. Paidós.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Hombres y Sociedad Series. 2da ed. - Barcelona: Gedisa
- Morin, E. (1990) *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- ONU. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. 2015-2030*. Ginebra, Suiza. <https://www.refworld.org/es/docid/5b3d419f4.html>
- Piola, M. (2020). *Servicio de alarma para control de heladas tardías en frutales de carozo* [video]. INTA EEA San Pedro. <https://youtu.be/LPY-MM5UEKw>
- Piola, M. (2010). *Gestión de conocimiento y comunicación estratégica: su imbricación en el sistema científico tecnológico agropecuario argentino. Un modelo a partir de la deconstrucción/construcción en una Estación Experimental Agropecuaria*. Tesis (doctoral). Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales. Rosario, Argentina.

Soria, J., y Pisano, J. (2006). Heladas de los frutales en Uruguay. *Jornada de divulgación, sistema de plantación en duraznero y control de heladas de los frutales en Uruguay*. INIA. Uruguay. 8 de Junio de 2006. Serie de actividades de difusión N° 453. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/504/1/111219220807120526.pdf>.

Stern, P.C., & Easterling, W.E. (1999) *Making Climate Forecasts Matter*. Washington, D.C. National Academy.

Valentini, G., Arroyo, L., y Uviedo, R. (2002). Déficit de frío en duraznero. *Idia XXI* (1), 85-89

World Meteorological Organization (2003). *Report of the Climate Information and Prediction Services (CLIPS)*. Training Workshop for Eastern and Southern Africa, WMO-TD No. 1152.

Zanek, C.T., Delprino, M.R., Francescangeli, N., y Uviedo, R. (2015). *50 años de estadísticas agroclimáticas en la Estación Experimental Agropecuaria INTA San Pedro (1965-2014)*. Ediciones INTA. EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/144>

## Cita sugerida:

Piola, M., Delprino, M.R. & Lazzari, F. (2022). Acompañando en las vigilias de las heladas tardías que afectan a los frutales de carozo en San Pedro (BA), Argentina. San Pedro, Buenos Aires : INTA EEA San Pedro.

---

✉ [piola.mariana@inta.gob.ar](mailto:piola.mariana@inta.gob.ar)

Abril 2022

Se enmarca dentro de la Plataforma de Innovación Territorial de Producciones intensivas del norte bonaerense

Autores: Mariana Piola, María Rosa Delprino, y Franco Lazzari

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro  
Ruta 9 km 170 - San Pedro - Buenos Aires - Argentina



   @intasanpedro  
[www.inta.gob.ar/sanpedro](http://www.inta.gob.ar/sanpedro)