



 **cultivar** *decisiones*  
CONOCIMIENTO AGROPECUARIO

nº 78 – 03 de junio 2015

## **El tiempo, el clima y los pronósticos en la planificación agrícola**

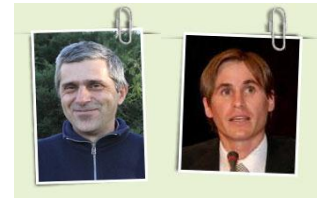
En este artículo se revén definiciones sobre el tiempo y el clima. Se analizan las características principales de los pronósticos disponibles y su posibilidad de uso en el sector agropecuario. El conocimiento sobre el clima aplicado en la empresa agropecuaria se puede optimizar si se incorporan estos componentes: 1) información climatológica, 2) las condiciones observadas recientes y 3) los pronósticos en diferentes escalas temporales.



## El tiempo, el clima y los pronósticos en la planificación agrícola

Por: Lic. Gustavo Pittaluga y Dr. Ing. Agr. Federico Bert

Palabras clave:



Tiempo no es lo mismo que clima. Aunque a menudo los términos se usan indistintamente, significan cosas diferentes. La lluvia, temperatura, presión o nubosidad en un determinado momento definen el estado del tiempo. Podríamos decir que el tiempo es lo que siente nuestro cuerpo (por ejemplo una alta temperatura). Contrariamente, el clima es un conjunto de valores ocurridos en un período determinado (por ejemplo un mes). Estos valores pueden ser promediados (temperaturas promedio) o acumulados (lluvias totales). Podríamos decir entonces que el clima está asociado a la estadística; el clima de un lugar se lo define a través de promedios, frecuencias, indicadores de variabilidad o probabilidad, entre otros, de los estados del tiempo de ese lugar.

Usualmente se habla de “climatología” de referencia de una localidad o zona. Esto supone estadísticas calculadas sobre la base de series de registros meteorológicos de un período de tiempo prolongado. La literatura sugiere que una climatología robusta debe basarse en registros de 30 o más años. Así, esos valores reflejarán con bastante seguridad las características medias, variaciones y extremos posibles del lugar en cuestión. Se consideran condiciones normales a los promedios elaborados a lo largo de 30 años (ver figura 1).

### Escalas de los fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos tienen distintas escalas temporales y espaciales (figura 2). Por ejemplo, a lo largo de un verano se espera que sucedan una serie de eventos, digamos lluvias. Es frecuente que éstas ocurran, y hay años en que acontecen en mayor cantidad que en otros. Es decir, los eventos de lluvia son algo repetitivo y de “alta frecuencia”.

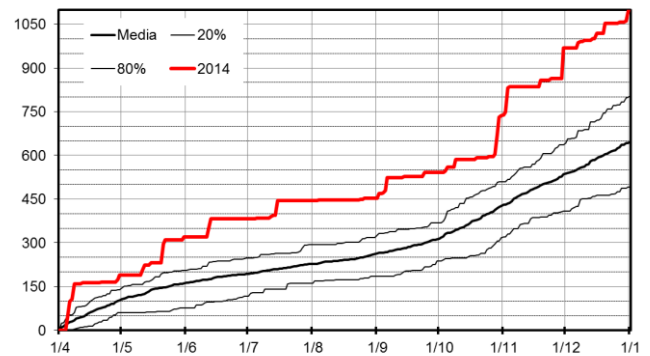


Figura 1: Precipitación acumulada diaria (en rojo) de abril a diciembre de 2014 en Junín. La curva gruesa negra muestra el promedio y las finas los percentiles 20 y 80. Estos valores se calcularon usando los registros históricos de 30 años de Junín. Se aprecia que 2014 fue un período muy húmedo para dicha zona. Fuente: Cultivar con datos SMN.

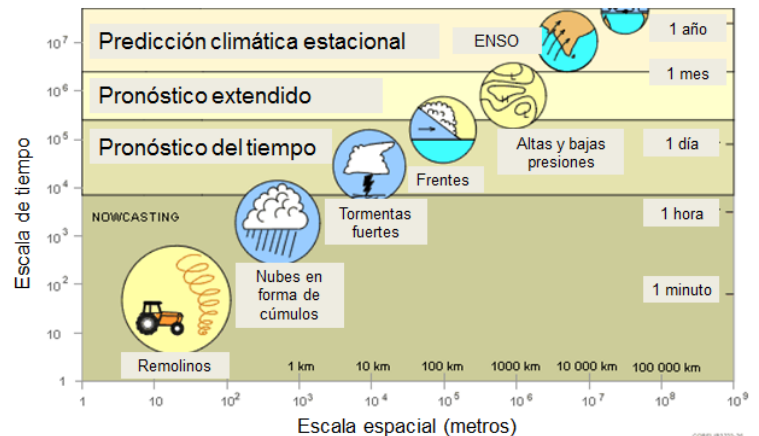


Figura 2: Escalas temporales y espaciales de fenómenos meteorológicos y tipos de pronósticos según el Bureau of Meteorology de Australia.

Por otra parte, existen fenómenos de gran escala como el fenómeno de El Niño, un proceso oceánico-atmosférico que evoluciona lentamente y cuyas fases tienen, de manera muy general, 1 año de duración. En este caso se trata de un evento de “baja frecuencia”, con variaciones a escalas inter-anales.



Los fenómenos de diferente escala temporal y espacial pueden entrelazarse entre sí condicionando en mayor o menor medida lo que sucede con el clima. Para ejemplificar, en un año La Niña (El Niño) la suma de lluvias durante la primavera tardía y comienzos del verano en la región Pampeana suelen ser menores (mayores) al promedio.

### Los cultivos y el clima

Hay variables atmosféricas clave para la producción potencial y alcanzable de los cultivos: la radiación solar, la temperatura del aire, la humedad y, fundamentalmente, las lluvias. La aptitud agroecológica de cada zona se define, en parte, en base a comportamiento climático de estas variables clave.

Los cultivos responden a los valores que tomen estas variables meteorológicas. La evolución de las lluvias, temperaturas y radiación durante el ciclo del cultivo, y en especial durante el período crítico de generación del rinde, determinarán en gran parte el rinde de ese cultivo. Si una de estas variables es limitante en algún momento (por ejemplo bajas lluvias o radiación, altas temperaturas, etc.), es probable que se afecte el rinde loggable del cultivo.

Además del “riesgo climático” (es decir, el posible efecto que pueden tener las lluvias bajas a lo largo del ciclo del cultivo sobre el rinde), el cultivo está expuesto al efecto de eventos meteorológicos extremos. La ocurrencia de eventos puntuales y extremos tales como bajas temperaturas que determinan heladas tardías o tempranas, granizo o vientos muy fuertes pueden causar pérdidas importantes e irreversibles en los cultivos. A diferencia de las condiciones climáticas, que bajo ciertas circunstancias pueden anticiparse con algún grado de certidumbre (por ejemplo las lluvias de primavera), la ocurrencia de dichos eventos extremos es prácticamente impredecible al momento en que el productor planifica el cultivo.

### Pronóstico: una herramienta para anticiparse

Conocer previamente qué puede ocurrir con el tiempo y el clima puede ayudar a tomar decisiones sobre qué hacer para maximizar ventajas o minimizar pérdidas en la producción. Algunas investigaciones señalan que la utilidad de un pronóstico dependerá, entre otras cosas, de la habilidad (es decir, del nivel de acierto) del pronóstico, la flexibilidad en el sistema de producción para adaptar decisiones, la zona de producción, etc.

Se destacan dos grandes grupos de pronósticos: los pronósticos meteorológicos y los climáticos.

Los pronósticos meteorológicos señalan lo que se espera que suceda día a día (una alta temperatura, un evento de lluvia); pueden extenderse hasta 2 semanas. La naturaleza caótica de la atmósfera impide extenderse más allá; su precisión decae a mayor horizonte temporal (un pronóstico a 2 días es más exacto que uno a 4 o más días). A un plazo temporal mayor el nivel de detalle y precisión geográfica de los pronósticos es menor (tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1: Caracterización espacial y temporal aproximada de los pronósticos. Fuente: adaptado de Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Tipo de pronóstico	Escala temporal	Escala espacial
Meteorológico corto plazo	Minutos a 12 horas	2 a 20 km
Meteorológico	Superior a 12 horas y hasta 1 o 2 semanas	20 km a cientos de km
Climático	Mes o trimestre	Cientos de km



Tabla 2: Nivel de precisión y utilidad estimada de forma general para el sector agropecuario de los pronósticos. Fuente: adaptado de OMM.

Tipos de pronósticos	Nivel de precisión	Utilidad
Meteorológico corto plazo	Muy alto	Baja
Meteorológico	Alto a moderado (hasta 5 días)	Media
Climático	Bajo	Sujeto a su fiabilidad

Tabla 3: Caracterización cualitativa de la capacidad de predicción de algunos fenómenos extremos según tipo de pronóstico. Fuente: adaptado de OMM.

Fenómeno /Pronóstico	Meteorológico corto plazo	Meteorológico	Climático
Heladas	Alta	Alto	Bajo
Tormentas	Alta	Moderado	Bajo
Granizo	Baja	Baja	Nulo
Vientos fuertes	Alta	Alto	Bajo

Más allá de ese límite de anticipación de los pronósticos meteorológicos diarios, existe cierta habilidad de predicción a una escala temporal estacional, llamada predicción climática, para indicar si se presentarán, por ejemplo precipitaciones (o temperaturas) normales, superiores o inferiores a lo normal. Esto no indicará de forma puntual día por día cuándo lloverá u otros detalles precisos que sí tienen los pronósticos meteorológicos. Hacen referencia a lo que se espera que pasará en forma, por ejemplo, trimestral.

Así, un pronóstico climático (por ejemplo, el pronóstico de lluvias para Octubre-Diciembre) puede definirse como una pieza de información que anticipa que ciertas condiciones (ej. lluvias altas) pueden ser más probables que otras (lluvias bajas) en un determinado período. Es decir, el pronóstico anticipa una desviación respecto a una distribución de probabili-

dad esperada (en este caso, la distribución normal de lluvias de Octubre-Diciembre).

La base predictiva de los pronósticos climáticos es totalmente diferente a la de los pronósticos meteorológicos y está fundamentada en cambios lentos que ocurren en la superficie de la tierra que suelen influir sobre el clima. El principal es la temperatura de la superficie del mar, en especial en la zona tropical.

El fenómeno de El Niño y La Niña (ENSO), asociado con las condiciones a lo largo del Océano Pacífico Ecuatorial, es un fenómeno determinante en la variabilidad climática de varias regiones del mundo, incluida la Pampeana.

Existen diferentes tipos de modelos del mar y la atmósfera que permiten pronósticos del ENSO con una anticipación de hasta unos 7 meses. Dada que el ENSO se puede anticipar con moderada habilidad y que se conocen sus señales en el clima de diferentes regiones, es una herramienta interesante para su uso para la planificación agrícola. En cierta medida y en ciertas regiones, la fase pronosticada del ENSO permite prever cómo podrían ser las precipitaciones a lo largo de la campaña.

Los pronósticos pueden presentarse en distintos formatos. Uno de los formatos es el que se conoce como categórico. Éstos indican, por ejemplo, la categoría de precipitaciones que podría esperarse para un período: por encima de lo normal, normal, por debajo de lo normal. Por otro lado, otro tipo de formato es el que se conoce como probabilístico. En este caso, el pronóstico expresa con cierta probabilidad un futuro estado esperado: por ejemplo “hay una probabilidad del 60% de que haya precipitaciones” (pronóstico meteorológico) o “hay 50% de probabilidad de que se den lluvias del tercil superior”.

### Pronósticos y algo más

La mayor parte de las decisiones que se realizan en la actividad agropecuaria se ejecutan bajo incertidumbre asociada a la variabilidad e



imprevisibilidad de algunos factores clave (contexto económico, precios de los granos, ambientales asociadas al clima y otros). En este artículo se examinaron definiciones y aspectos relacionados con el clima y su pronóstico, según el actual desarrollo tecnológico.

Sin embargo, los pronósticos no son la única información relacionada al clima que puede usarse para decisiones agropecuarias; hay otros tipos de información. Se podría decir que existen tres “capas” de información relacionada al clima que si se integran permiten tener una visión más global y eficiente: las pasadas (1), las actuales (2) y, por supuesto, las futuras o pronosticadas (3).

1) Las condiciones promedio y estadísticas pasadas responden interrogantes tales como: ¿Cómo son las condiciones medias? ¿Qué tan frecuentes son determinados escenarios climáticos? A su vez permiten comparar situaciones actuales con las pasadas.

2) La condición actual del sistema (por ejemplo la recarga de agua de los suelos) depende de las condiciones climáticas recientes e influye en los resultados agrícolas. Consiste en un especie del monitoreo de cómo están las cosas en el momento presente. Por ejemplo, ¿se están dando condiciones secas?, ¿De qué intensidad?

3) Hacia el futuro se cuentan con los diferentes pronósticos que permiten proyectar la evolución prevista a escalas temporales de corto y mediano plazo.

Todas éstas son diferentes piezas de información relacionada al clima que pueden incorporarse en el proceso de decisiones agrícolas, tanto estratégicas como tácticas, como también en el análisis de los resultados de la campaña para entender lo ocurrido y aprender de las experiencias. En la era de la Información, hay una amplia disponibilidad de material sobre el clima. Dada la dependencia de los sistemas de producción agropecuaria del clima, el uso de información climática -si bien no es una panacea- contribuirá a diseñar sistemas

productivos menos vulnerables a las variaciones del clima.

### Bibliografía

Guide to Agricultural Meteorological Practices, WMO-No.134, 2012.

The Science and Practice of Seasonal Climate Forecasting at the IRI, IRI, S/F.

Gestión del riesgo agroclimático en América Latina, FAO, 2015.

### Material y sitios web de consulta

- Cultivar Decisiones – informes mensuales sobre clima:

<http://www.cultivaragro.com.ar/publicaciones.php>

- ¿Qué tan confiables son los distintos pronósticos estacionales disponibles?

[http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/8\\_VerificacionPronosticos\\_1390998352.pdf](http://www.cultivaragro.com.ar/capacitaciones/8_VerificacionPronosticos_1390998352.pdf)

- Servicio Meteorológico: [www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)

- International Research Institute for Climate and Society (IRI): <http://iri.columbia.edu>

- Organización Meteorológica Mundial (OMM): <http://www.wmo.int>