

Murphy, Guillermo; Spescha, Liliana. (2010). *Al ritmo de las variaciones del clima*. En: Encrucijadas, no. 50. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <<http://repositorioubi.sisbi.uba.ar>>

## Sistema productivo agropecuario

### Al ritmo de las variaciones del clima

Por Guillermo M. Murphy y Liliana B. Spescha

Departamento de Recursos Naturales y Ambiente Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas.  
Facultad de Agronomía (UBA)

*Desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad hubo una fuerte presión por incrementar la producción agrícola, especialmente de granos, debido a una clara ventaja económica sobre la producción de carne. La intensificación de la agricultura y la magnitud de su expansión fueron posibles gracias a las condiciones climáticas favorables que acompañaron este proceso.*

¿Jugó el clima algún papel en las modificaciones producidas desde mediados del siglo pasado al presente en la evolución de los sistemas productivos agropecuarios en el país?

Trataremos de responder tomando en cuenta valores medios y variaciones espaciales y temporales de algunos de los principales elementos agroclimáticos que influyen sobre la producción agropecuaria, correspondientes a los regímenes hídrico y térmico.

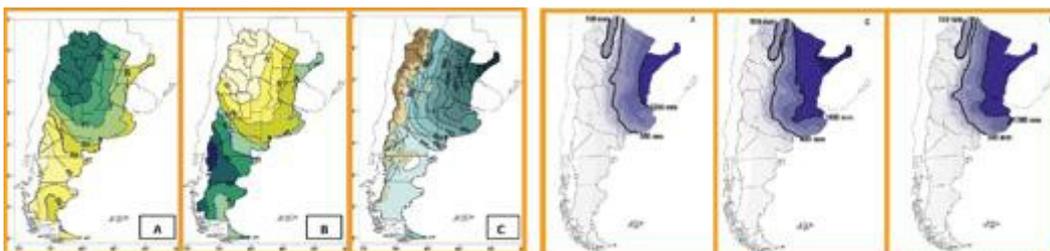
### RÉGIMEN HÍDRICO

El clima del territorio argentino puede describirse como mayoritariamente seco, es decir, con menor disponibilidad de agua de la requerida para el óptimo crecimiento y desarrollo de los cultivos.

La Figura 1, muestra la distribución porcentual de la precipitación anual en la Argentina en el semestre cálido y el frío. Puede apreciarse que las lluvias se concentran en el verano desde Buenos Aires al noroeste argentino, mientras que en invierno se concentran desde Buenos Aires hacia el suroeste del país; sólo una pequeña región del litoral atlántico bonaerense, NE de Entre Ríos y Corrientes presentan un régimen uniforme todo el año.

De los 60 hasta la actualidad hubo un aumento generalizado de las lluvias, especialmente, en la denominada región oriental de secano (Pascale, 1969; Pascale y Damario, 2004), que se extiende al Este de la isoyeta de 500 mm anuales. En efecto, se produjeron incrementos de casi el 50 % en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires y noreste de La Pampa que transformaron algunos campos bajos en lagunas permanentes.

Figura 1: Precipitación anual (C) y porcentaje de precipitación del semestre cálido (A) y frío (B).



El verano y luego el otoño y primavera son las épocas con máximos incrementos mientras que el

invierno casi no presenta cambios (Fernández Long et al., 2002). La variación temporal del régimen pluviométrico resultó en un desplazamiento hacia el Oeste de las isoyetas anuales de 1000 y 500 mm (Figura 2).

Figura 2: Isoyetas medias anuales decádicas (excepto E) de 500 mm y 1000 mm: A) 1961-1970, C) 1981-1990 y E) 2001-2008.

El límite occidental región oriental de seco que comprende un conjunto de climas húmedos, subhúmedos y semiáridos está dado por la inversión del balance de agua a valores negativos que separa los climas subhúmedos de los semiáridos. El incremento de la superficie agrícola se produjo incorporando tierras ubicadas sobre este límite, con los riesgos que implica esta práctica en una zona de transición.

## Sequías

La sequía se produce cuando el agua disponible en el suelo en las distintas etapas fenológicas de los cultivos es insuficiente para satisfacer sus necesidades y persiste en el tiempo. Las sequías son una característica normal del clima argentino en general, y de la Región Pampeana en particular. Uno de sus rasgos sobresalientes es la complejidad para determinar su inicio por lo que en su ocurrencia se detectan sus consecuencias sobre distintas actividades.

Por ello, el monitoreo de la condición hídrica y la estimación a futuro de la probable disponibilidad de agua son de gran utilidad en la detección temprana de las sequías y en la estimación de su posterior evolución. Esto se realiza usando variables como las lluvias o la condición hídrica del suelo derivada del balance de agua del mismo. Ambos enfoques son complementarios, las precipitaciones permiten detectar tempranamente el comienzo de la sequía, y el balance de agua revela su persistencia aún cuando las lluvias hayan recommenzado.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, el aumento de las precipitaciones, el cambio en el uso del suelo y la modificación de la evapotranspiración alteraron el balance hídrico regional en las últimas tres o cuatro décadas.

En la Región Pampeana, aumentaron los excesos y disminuyeron las deficiencias (Spescha, 2009). La figura 3 muestra las mayores deficiencias anuales en la década 1961-70 hasta las menores en el período 2001-08.

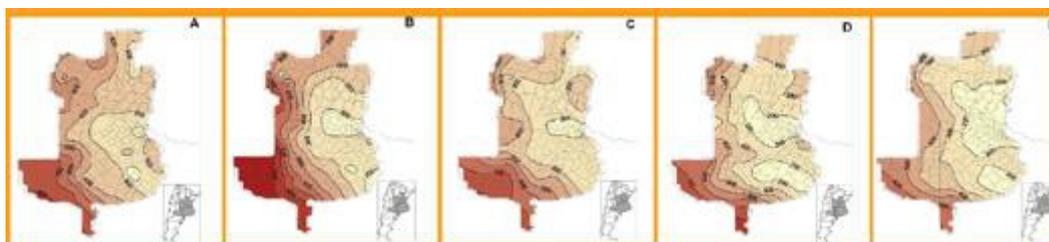


Figura 3: Deficiencias medias anuales decádicas. A) 1961-1970, B) 1971-1980, C) 1981-1990, D) 1991-2000 y E) 2001-2008.

La figura 4 muestra la variación temporal del promedio de los excesos en las cinco provincias pampeanas, en el período 1961-2008. Se observa un aumento de los excesos en el período analizado y una mayor variabilidad en la última década con los valores más altos y más bajos.

Figura 4: Variación temporal de los excesos medios anuales para las 5 provincias pampeanas.

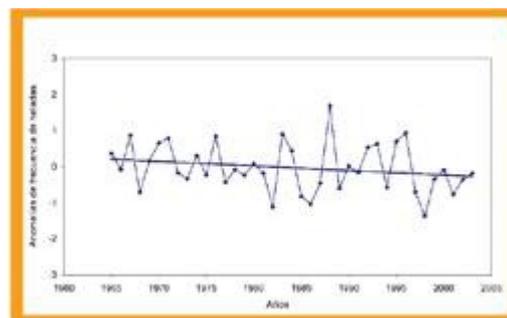
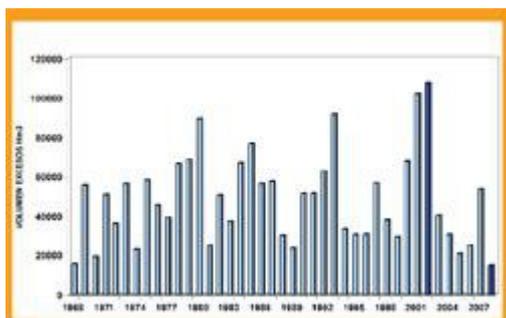
## RÉGIMEN TÉRMICO

La temperatura es un muy importante elemento bioclimático que influye sobre el crecimiento y desarrollo de plantas y animales.

Estudios sobre las tendencias de las temperaturas máximas y mínimas desde los 60 a la actualidad (Pascale y Damario, 1993-94; Fernández Long et. al., 2008) revelan que presentaron un comportamiento inverso. Mientras que la mínima aumentó en los últimos años, la máxima disminuyó en casi todas las estaciones analizadas, produciendo una disminución de la amplitud térmica diaria y un leve aumento de la media. Estas variaciones no son, sin embargo, uniformes a lo largo del año ni sólo para la región pampeana.

Los meses de octubre y febrero son los que presentaron mayores cambios. En octubre aumentó fuertemente la mínima y un levemente la máxima, determinando un incremento de la media en toda la región. En febrero la temperatura media disminuyó debido a una gran disminución de la máxima y un leve aumento de la mínima.

Las mayores temperaturas durante octubre y noviembre influyen favorablemente sobre las primeras etapas del crecimiento del girasol, el maíz y la soja. También afectan la espigazón y floración de los cereales de invierno cuya producción puede ser perjudicada por esta circunstancia. La disminución de la temperatura media en enero y febrero, período crítico respecto al agua de los cultivos de verano, puede beneficiar su productividad debido a una reducción de la evapotranspiración.



## Heladas

Se produce una helada cuando la temperatura mínima alcanza un nivel igual o inferior a 0 °C, medida en abrigo meteorológico a 1,5 m de altura.

La señalada tendencia a un calentamiento general de la atmósfera y la disminución observada de los días con temperaturas bajas extremas en invierno (IPCC, 2007) crearon una idea bastante generalizada de que las heladas serían paulatinamente menos peligrosas. Sin embargo, su evolución en la Región Pampeana muestra un comportamiento que no coincide completamente con lo esperado (Fernández Long, et al., 2005; Fernández Long y Müller, 2006).

La frecuencia de heladas en la región muestra, para el promedio regional, una tendencia levemente decreciente (Figura 5), aunque un análisis geográfico revela diferentes patrones de comportamiento.

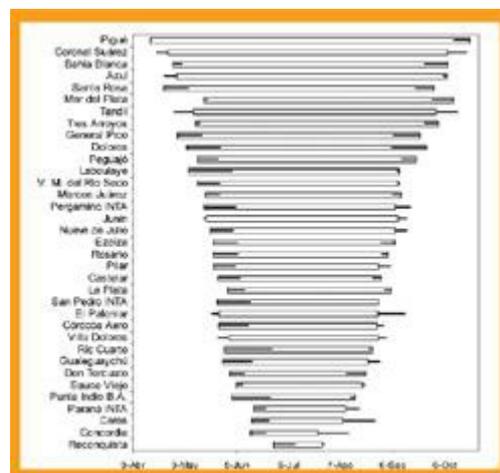
La zona central de Córdoba presenta mayor frecuencia de heladas (tendencias positivas) mientras que hacia el sur y el este disminuye la frecuencia de heladas (tendencias negativas). Al sur de los 34° S se encuentra, al oeste, un núcleo con tendencias negativas y, al este, uno con tendencias positivas.

Figura 5: Promedio regional de las anomalías anuales de frecuencias de días con heladas en el período 1964-2003, y su tendencia lineal.

La época de ocurrencia sufrió variaciones temporales que modificaron el riesgo de heladas en algunas zonas de la región. Su comportamiento en el período 1994-2003 tiene particularidades interesantes cuando se lo compara con el promedio de los 30 años anterior (1964-1993). Un análisis individual por localidades puede resultar ilustrativo de esta circunstancia. La Figura 6 muestra los períodos con heladas de la serie 1964-1993 (rectángulos blancos) y las variaciones correspondientes a la década 1994-2003 (línea negra). En esta década se produjo, en general, un acortamiento del período medio con heladas (General Pico y Marcos Juárez). En otras como Ceres, Concordia y Paraná, la extensión del período varió muy poco, pero se corrió hacia la primavera, incrementando el riesgo por hallarse los cultivos en etapas fenológicas de mayor sensibilidad. En Coronel Suárez, Olavarría, Benito Juárez y Tandil se aprecia un alargamiento del período con heladas de hasta 23 días.

De lo expuesto y considerando distintos índices de riesgo o peligrosidad de heladas es importante señalar que, en muchas regiones del país, son tan peligrosas como antes o aún más.

Figura 6: Período medio con heladas, período 1964-1993 (rectángulos) y período 1994-2003 (línea negra).



## Conclusión

¿Jugó el clima algún papel en las modificaciones producidas desde mediados del siglo pasado al presente?

Obviamente, y aunque se han analizado sólo unos pocos aspectos del clima, la respuesta es afirmativa: las variaciones del clima han jugado un rol fundamental en el crecimiento de la agricultura argentina.

Durante el período que va de mediados del siglo pasado a nuestros días existió una fuerte presión por incrementar la producción agrícola, especialmente de granos, a consecuencia de una clara ventaja económica sobre la producción de carne. La intensificación de la agricultura y la magnitud alcanzada en la expansión de la frontera agrícola fueron posibles gracias a las condiciones climáticas favorables que acompañaron este proceso, vinculadas principalmente a una mayor disponibilidad hídrica.

Un escenario futuro de crecientes anomalías climáticas y factores económicos que inducen a incorporar a la producción agrícola nuevas tierras -ubicadas generalmente en las zonas marginales-, hace necesario caracterizar, de alguna forma, el riesgo que conlleva dicha expansión, para deducir normas de manejo y explotación que permitan su uso sustentable y la conservación de los recursos naturales.