

# ANÁLISIS DEL NÚMERO DE DÍAS CON TEMPERATURAS MÁXIMAS DIARIAS SUPERIORES A DIFERENTES NIVELES TÉRMICOS PARA LA PROVINCIA DE JUJUY

Mayo\*, H. F.<sup>1</sup>; Hurtado, R. H.<sup>1</sup>; Moreno, C.A.<sup>1</sup>; Valdiviezo Corte, M.<sup>1</sup>; Portal, M. R.<sup>1</sup>; Alabar, F. D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias. Alberdi 47. San Salvador de Jujuy. 4600. Argentina

\*Contacto: oldoger@gmail.com

**Palabras clave:** Cambio Climático; Noroeste Argentino; Extremas, Tendencia.

## INTRODUCCIÓN

La agricultura y la ganadería son las responsables de la producción de alimentos en el mundo, pero se encuentran muy sujetas a condiciones meteorológicas y climáticas variables en formas cíclicas o continuas. Esta condición es válida para cualquier producción agropecuaria y esa dependencia obliga a productores y profesionales, a conocer y preparar medidas para atenuar situaciones recurrentes que producen los eventos extremos térmicos o hídricos (CYTED, 2011).

Cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. (IPCC, 2013). En el transcurso de este siglo se espera que la temperatura promedio global de la superficie aumente de 1,4 a 5,8 °C (Assous, 2011).

Entre los efectos previsible del cambio climático se encuentran el aumento de la desertificación, excesos y deficiencias de agua según la región del mundo que se trate; cambios en la vegetación, disponibilidad de alimentos, así como el resurgimiento de enfermedades epidémicas (Rusticucci *et al.* 2002). En Sudamérica, los extremos térmicos mensuales presentan gran variabilidad regional, aunque la última década estudiada muestra un aumento de los extremos cálidos en la mayoría de las estaciones.

Puga *et al.* (2008), demostró que la disminución de temperaturas máximas de verano en el noroeste de la Patagonia, tendrá efecto sobre la evapotranspiración, disminuyendo la demanda de agua. La situación opuesta provoca una menor disponibilidad de agua en los acuíferos por la mayor frecuencia de riego, lo que trae aparejado un cambio en el manejo de los cultivos.

Un aumento sostenido de temperaturas provoca disrupciones en ecosistemas naturales ya que se han observados impactos como cambios en la distribución, tamaños de las poblaciones, la fenología, morfología, fisiología y conducta de las especies Graziani (2009). Esto se puede ver en la aparición de plagas, malezas y enfermedades en regiones que antes no ocurrían, y que resultan favorecidas cuando las temperaturas aumentan (Travasso, 2008).

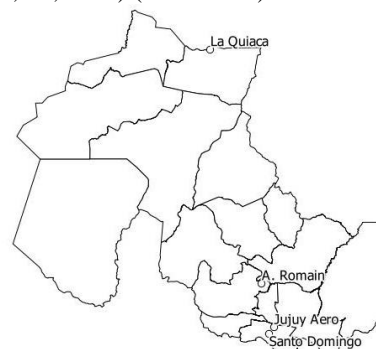
El estudio de las temperaturas extremas en la agricultura no está solo limitada a la predicción de heladas, sino que las máximas cuando superan determinados umbrales, pueden producir tanto

disminución de los rendimientos como mermas en la calidad comercial.

El objetivo del presente trabajo es determinar la existencia de tendencias con significancia estadística, del número de días con temperaturas superiores para los niveles térmicos de 22, 26 y 30°C, para cuatro localidades de la provincia de Jujuy.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron datos diarios de temperaturas máximas de 4 estaciones de la provincia de Jujuy, dos de ellas pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional: Jujuy Aero (24,38 S; 65,08 W) (1975-2012), La Quiaca (22,10 S; 65,60 W) (1965-2012), y otras dos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agrarias Santo Domingo (24,43 S; 65,12 W) (1991-2012) y A. Romain (24,02 S; 65,18 W) (1987-2012)



**Fig 1.** Estaciones Meteorológicas de la Provincia de Jujuy

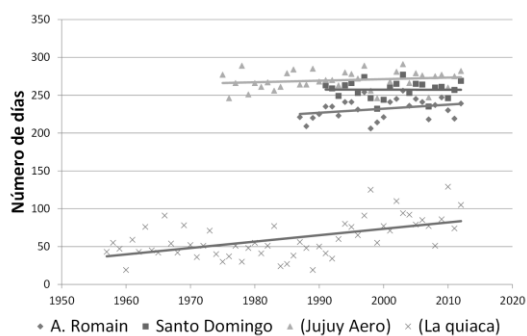
Se estima el valor anual mediante la cantidad de días cuyas temperaturas máximas diarias superan los umbrales de 22, 26 y 30 °C, elegidas arbitrariamente. Posteriormente se elabora la tendencia lineal y se determina la significancia estadística mediante el test de Mann Kendall.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las cuatro localidades analizadas, La Quiaca (Figura 2) presenta una tendencia positiva muy marcada para temperaturas mayores a 22°C, con una significancia estadística del 99,9% (Tabla 1)

**Tabla 1.** Significancia (Si.) y pendiente (Pe.) para temperaturas mayores a 22°C para cuatro localidades

Localidad	Año inicio	Año final	Si.	Pe.
(La quiaca)	1957	2012	***	0,71
(Jujuy Aero)	1975	2012		0,31
Santo Domingo	1991	2012		-0,02
A. Romain	1987	2012		1,16

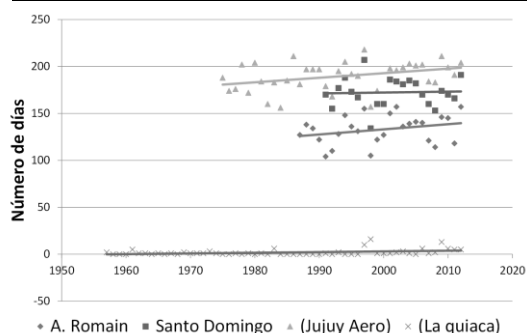


**Figura 2.** Tendencia de los días con temperaturas mayores a 22°C con los años correspondientes para cuatro localidades

Para temperaturas superiores a 26°C (Figura 3), solo la estación de Jujuy Aero presenta significancia al 95% (Tabla 2).

**Tabla 2.** Significancia (Si.) y pendiente (Pe.) con temperaturas mayores a 26°C para tres localidades

Localidad	Año inicio	Año final	Si.	Pe.
Jujuy Aero	1975	2012	*	0,48
Santo Domingo	1991	2012		0,09
A Romain	1987	2012		0,54

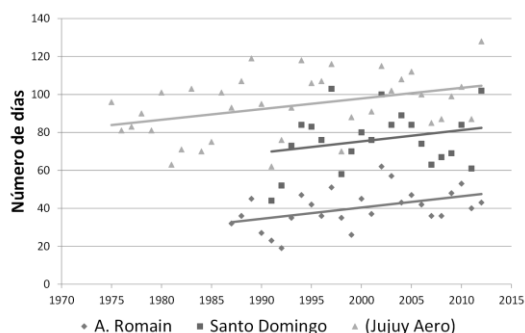


**Figura 3.** Tendencia de los días con temperaturas mayores a 26°C con los años correspondientes para cuatro localidades

Para temperaturas mayores a 30°C se observa una tendencia en aumento en todas las localidades (Figura 4); Jujuy Aero y A. Romain presentan una significancia al 95% (Tabla 3).

**Tabla 3.** Significancia (Si.) y pendiente (Pe.) con temperaturas mayores a 30°C para tres localidades

Localidad	Año inicio	Año final	Si.	Pe.
Jujuy Aero	1975	2012	*	0,56
Santo Domingo	1991	2012		0,59
A Romain	1987	2012	*	0,59



**Figura 4.** Tendencia de los días con temperaturas mayores a 30°C con los años correspondientes para tres localidades

Para todos los umbrales se observan tendencias positivas, con excepción de Santo Domingo para el umbral de 22°C. La falta de significancia de los datos de esta estación podría deberse a la reducida cantidad de años con registros.

## CONCLUSIONES

Existe una tendencia en aumento en la frecuencia de eventos cálidos en las localidades estudiadas de la Provincia de Jujuy.

Las localidades estudiadas presentan significancia estadística para diferentes umbrales térmicos, con excepción de Santo Domingo que no lo hace para ningún umbral.

## REFERENCIAS

- Assous, A. 2011. De Política Económica a Economía Política: Un Enfoque Integrado a la Mitigación del Cambio Climático. Universidad de Belgrano. Maestría en Política Económica Internacional, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- CYTED. 2011. Limitantes a la expresión del potencial asociadas al estrés térmico Castro, Hoffman, Viega (Ed.). Limitaciones para la productividad de trigo y cebada. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 202 pp.
- Graziani, M. 2009. Conservación de la Biodiversidad frente al Cambio Climático. En: N. Castillo Marín. (Ed.) El Cambio Climático en Argentina. Jefatura de Gabinete de Ministros. Presidencia de la Nación. Ciudad Autónoma, Buenos Aires, Argentina. 90 pp.
- IPCC, 2013: "Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América
- Puga, Y.; Salaverry, E.; Scarpati, O. E. 2008. Análisis de las temperaturas en algunas localidades del noroeste de Patagonia. X Jornadas de Investigación del Centro de Investigaciones Geográficas y del Departamento de Geografía, 6 y 7 de noviembre de 2008, La Plata.
- Rusticucci, M.; Abraham M.; Jankilevich S.; Brunstein F.; Canziani O. 2002. Cambio Climático. Documento de Trabajo N° 84, Universidad de Belgrano.
- Travasso, M. I. Cambio climático y producción forrajera en el Noroeste Argentino. En: XXII Reunión del grupo técnico en forrajeras del Cono Sur. 2008. Lavalleja, Uruguay.