



Análisis de la variabilidad espacio temporal de las precipitaciones en cinco localidades del sur de Santa Fe (Argentina).

Dickie, M.J.^{1,2}; Barbero, S.²; Anibalini, V.²; Jozami, E.² y Coronel, A.²

1 INTA AER Cañada de Gómez - 2 Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.

Trabajo presentado en la: XIX Reunión Argentina de Agrometeorología "Producción Armónica y Sustentable" Neuquén, Septiembre 2022.

 Palabras clave: escalas anual, mensual y diaria; región pampeana; variabilidad climática.

Introducción

La variabilidad climática depende de numerosos factores, dado que es producto de eventos meteorológicos que acontecen a diferentes escalas espaciales y temporales (décadas, años, estaciones). Los períodos secos y húmedos son un aspecto de la variabilidad climática y constituyen uno de los fenómenos climáticos de mayor impacto en la hidrología y en la actividad agrícola de la región pampeana argentina (Bohn *et al.*, 2011). La baja densidad de estaciones meteorológicas oficiales y la variabilidad espacial y temporal de las precipitaciones, obliga a buscar fuentes alternativas de información meteorológica. Distintas instituciones agropecuarias de la región registran información, principalmente pluviométrica, que es consultada por los distintos actores de la sociedad (productores, constructores, gestión pública, etc.). El objetivo de este trabajo es caracterizar las precipitaciones (P) anuales, mensuales y diarias, en particular las asociadas a riesgo erosivo, en 5 localidades del área de influencia de la AER INTA Cañada de Gómez, Santa Fe, tomando como estación de referencia la de INTA Cañada de Gómez, a fin de determinar el grado de confianza de los datos de las estaciones no oficiales.

Materiales y métodos

Se analizaron para el periodo 1988-2021 las precipitaciones anuales y mensuales de 5 localidades del sur de la provincia de Santa Fe: Villa Eloísa (VE; 32°57' S, 61°32' O), Armstrong (Arm; 32°46' S, 61°36' O), Cañada de Gómez (CdG; 32°49' S, 61°24' O), Bustinza (Bus; 32°43' S, 61°17' O) y Correa (Cor; 32°51' S, 61°15' O) (Figura 1). Los datos de las precipitaciones fueron brindados por Agricultores Federados Argentinos de Villa Eloísa, Cooperativa Agropecuaria de Armstrong y Correa, Establecimiento Feccia de Bustinza y para Cañada de Gómez la agencia de INTA local. Cañada de Gómez, si bien no es una estación oficial es la serie más estudiada por su longitud y por estar próxima a estaciones oficiales (Dickie *et al.*, 2020; Dickie y Coronel 2020). En Armstrong, Cañada de Gómez, Bustinza y Correa se analizaron las precipitaciones diarias; Villa Eloísa no presenta serie diaria de precipitaciones en el periodo analizado. Las series no presentaron datos faltantes. Se determinaron los coeficientes de correlación de Spearman (r) de las precipitaciones anuales, a fin de establecer si las localidades presentan asociación entre ellas. Se calcularon los estadísticos básicos de las series anuales y mensuales: promedio, primer y último cuartil, mediana, límites de confianza (5 y 95 %) y valores atípicos. Se analizaron la cantidad de días con precipitación mensual y anual y, días con precipitaciones mayores a 60 mm (DCPM60) [precipitaciones con mayor riesgo erosivo (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015)]. Se realizó el Test de Duncan (5 %) para de-



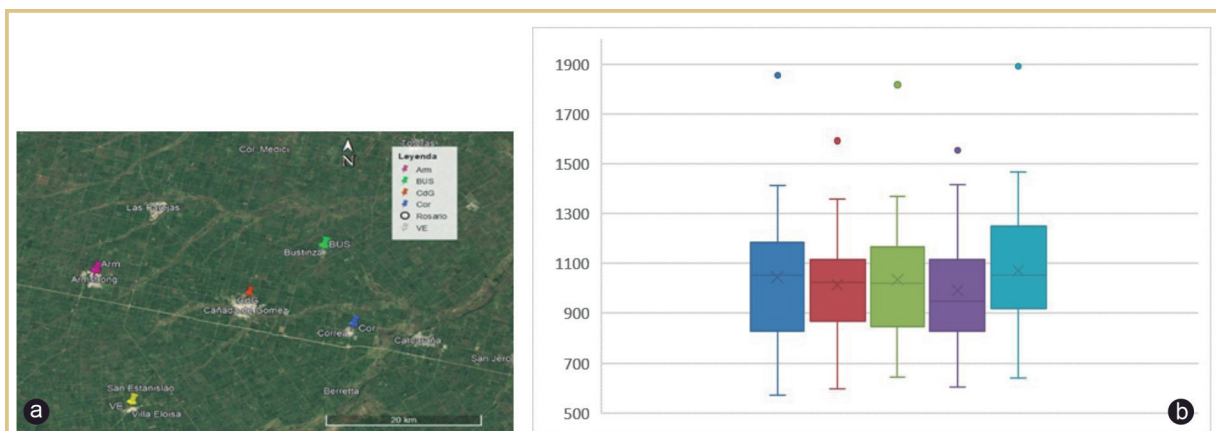
terminar si hay diferencias significativas en cuanto al número de días con precipitaciones anuales y a los DCPM60.

Resultados y discusión

Las precipitaciones anuales medias para las distintas localidades variaron entre 1072 mm para Bustinza, y 992 mm para Villa Eloísa (CdG: 1046 mm, Cor: 1035 mm y Arm: 1014 mm), encontrándose los valores máximos en el 2012 (1892 mm Bus, 1855 mm CdG, 1817 Cor, Arm 1596 y VE 1554 mm) y los mínimos en 2008 para Cañada de Gómez 571 mm, Villa Eloísa 604 mm y Bustinza 641 mm y en el 2020 para Armstrong 596 mm y Correa 645 mm. Es importante destacar que los valores mínimos de precipitaciones se encuentran dentro de los valores esperables, no así los valores máximos ya que se encuentran por encima del límite máximo de confiabilidad (95 %). El coeficiente r entre las precipitaciones anuales varió entre 0,83 a 0,93 siendo significativos. En particular, entre Cañada de Gómez y el resto de

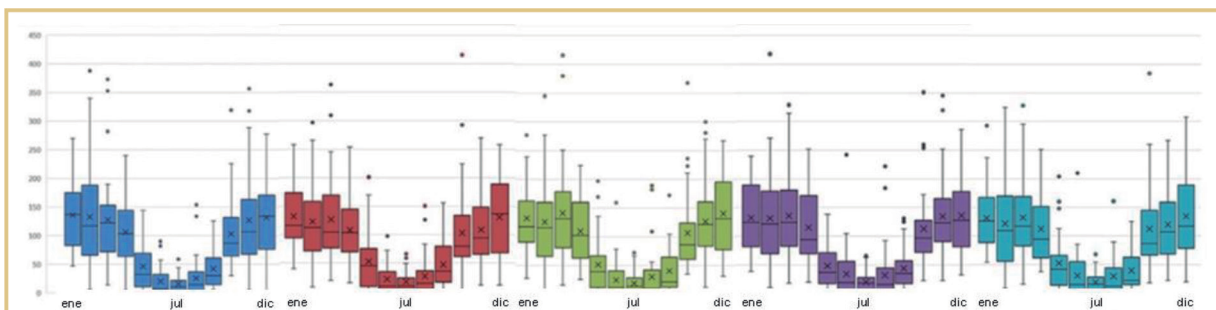
las localidades el r varió entre 0,87 y 0,93, mostrando la asociación lineal entre las precipitaciones anuales de las localidades.

Se determinó que Armstrong y Villa Eloísa presentaron la menor variabilidad interanual, ya que presentan la menor diferencia intercuartil, y además los menores valores extremos máximos (Figura 1). Estas localidades son las que se encuentran más al oeste. Las tres localidades restantes presentan un comportamiento similar. Este comportamiento podría estar asociado a la circulación general atmosférica, ya que en centro norte de Argentina las masas de aire cálidas y húmedas ingresan principalmente del NE y E. En la Figura 2 se observa que el mes con menores precipitaciones es julio variando entre 16 mm (Arm) y 20 mm (Bus) y el mes con mayores precipitaciones varía entre localidades siendo para Armstrong y Villa Eloísa enero, Cañada de Gómez y Correa marzo y diciembre para Bustinza. Nuevamente Armstrong y Villa Eloísa difieren del resto de las localidades. El 74 % de las precipitaciones ocurren en el semestre cálido (octubre-marzo).



F1

Figura 1: a) Imagen del área de estudio de Google earth, b) Box plot de las precipitaciones anuales en cinco localidades del Sur de Santa Fe (1988-2021).



Referencias: primer y último cuartil (extremos de la caja), mediana (línea horizontal), promedio (cruz) y extremos de las líneas rectas corresponden al 5 y 95 % de los datos. Puntos: valores atípicos.

F2

Figura 2: Box plot de las precipitaciones mensuales en las cinco localidades, Arm, VE, CdG, Bus y Cor, (1988-2021).



T1

Tabla 1. Días promedio con precipitaciones, y precipitaciones mayores a 60 mm a escala anual (1988-2021) para 4 localidades. Test de Duncan (5 %), letras distintas significan que hay diferencias significativas

	Armstrong	Cda. de Gómez	Bustinza	Correa
Días con P anual	49 A	49 A	58 B	47 A
menor n° de días	29 (2020)	28 (2020)	38 (2020)	30 (1989)
mayor n° de días	64 (2000)	73 (2014)	82 (2012)	64 (2010)
Días con P mayores a 60 mm	3 A	3,5 A	3 A	3 A
menor n° de días	0 (1997)	0 (2003)	0 (2020)	0 (2007)
mayor n° de días	9 (1992,2012)	9 (2012)	9 (2002)	6 (1994,2000,2012,2014)

A nivel diario Bustinza se diferenció del resto con 58 DCP, las demás variaron entre 47 y 49 días. Si bien no hay diferencias significativas en DCPM60 (Tabla 1), Correa se destaca por presentar 4 años con 6 días con DCPM60. A nivel mensual los DCP solo presentan diferencias significativas en Bustinza en junio y julio, respecto al resto de las localidades.

Conclusiones

Si bien las 5 localidades presentaron algunas diferencias en cuanto al valor máximo de precipitaciones anuales y al mes de ocurrencia de los máximos de precipitaciones, podemos concluir que el área analizada es homogénea en cuanto al comportamiento de las precipitaciones, por lo que los datos de una localidad pueden ser extrapolados con un alto nivel de confianza a otra de estas localidades en caso de que falte algún registro.

Referencias

Bohn, V. Y.; Piccolo, M. C.; Perrillo, G. M. 2011. Análisis de los períodos secos y húmedos en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Climatología* 11:31-43.

Dickie, M.J; Coronel, A. 2020. Variabilidad de las precipitaciones de la localidad de Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe. En: XVIII Reunión Argentina y IX Latinoamericana de Agrometeorología, 2020, Paraná, Argentina.

Dickie, M.J.; Anibalini, V.; Barbero, S.; Costanzo M.; Jozami, E.; Coronel, A. 2020. Análisis de la variabilidad y erosividad de las precipitaciones en tres localidades del sur de Santa Fe. En: XXVII Congreso Arg. Ciencia del Suelo, 2020, Corrientes, Argentina.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2015. Tercera comunicación nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/tercera-comunicacion>>, Consultado 10/07/2022.