

ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LA PRECIPITACIÓN ESTACIONAL SOBRE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Reinaldo Agustín Maenza ^{1,3}, Eduardo Andrés Agosta ^{2,3}

rmaenza@at.fcen.uba.ar

**¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de ciencias Exactas y Naturales,
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, 2do. Piso, Pabellón II,
Ciudad Universitaria CP C1428EHA - Ciudad de Buenos Aires, Argentina.**

**² Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica
Argentina, Buenos Aires, Argentina.**

**³ CONICET, Avenida Rivadavia 1917 - CP C1033AAJ - Ciudad de Buenos Aires,
Argentina.**

RESUMEN

La provincia de La Pampa ha mostrado en las últimas décadas un incremento en la superficie cubierta por la actividad ganadera y agrícola en dirección hacia el sudoeste. Esto se ha debido al aumento en la precipitación anual acumulada desde mediados del siglo XX, pero la infraestructura necesaria para mantener las actividades económicas no ha crecido de manera equitativa. Desde comienzos del último milenio se ha observado una disminución en los valores anuales de precipitación acumulada, llegando a ser similares a las condiciones secas de la primera mitad del siglo pasado, lo que genera una gran preocupación sobre los sectores involucrados en dichas actividades. En el presente trabajo se realiza una caracterización espacio-temporal de la precipitación sobre dicha provincia a partir de 72 series de precipitación mensual acumulada en el período 1921-2013, obtenidas de estaciones pluviométricas pertenecientes a la Administración del Agua de esa provincia.

En primer lugar se estableció cuál es la mejor manera de describir la precipitación estacional acumulada (trimestres, semestres o algún otra estación astronómica) sobre la región. Para esto un método no paramétrico de diferencia de medias muestrales mostró que en la provincia puede advertirse una estación seca (Mayo - Agosto) y una húmeda (Setiembre - Abril) sobre la totalidad de las estaciones involucradas en el trabajo. También se obtuvo el mismo resultado al aplicar en las series los test paramétricos de semejanza de varianzas y diferencia de medias muestrales en dichas estaciones astronómicas, lo que permitió rechazar significativamente las hipótesis nulas de semejanza de ambos parámetros muestrales en la totalidad de las estaciones.

Posteriormente se procedió a realizar la regionalización de la variable meteorológica de estudio aplicando distintos métodos estadísticos. La Clusterización mediante el empleo de Componente Principales en Modo-S aplicado a la matriz de correlación resultó ser el

más apropiado. Este método de regionalización dio como resultado tres regiones con similar variabilidad en cada estación, una región Noreste (NEh), Este (Eh) y Sudeste (SEh) para la fase húmeda y Noreste (NEs), Sudeste (SEs) y Centro (Cs) para la fase seca. Las regiones de variabilidad similar no son las mismas en las estaciones astronómicas estudiadas. La disponibilidad de una estación pluviométrica en la zona sudoeste de la provincia puede estar sugiriendo la existencia de una cuarta región dado que la serie muestra un comportamiento distinto a las demás.

Finalmente, los análisis de periodicidades significativas mediante el Método de Blackman - Tukey para las series estacionales dieron {4.67, 56}, {4.67}, {2.24, 56} años para las regiones NEh, Eh y SEh respectivamente y {2.8, 27, 54}, {2.8, 18, 27} años para las regiones SEs y Cs respectivamente. Cabe destacar que para una misma estación astronómica, las regiones han mostrado diferentes periodicidades significativas.

El presente estudio deja en evidencia la compleja variabilidad espacio-temporal que la precipitación acumulada estacional muestra sobre la provincia. También evidencia la existencia de forzantes diversos para la precipitación en la región que se han de investigar.

Palabras claves: Precipitación estacional, La Pampa, Regionalización.

ABSTRACT

For the last decades, the province of La Pampa has shown an increase southwestward of the areas used for agricultural and livestock activities. This was due to the increase of accumulated annual precipitation rate since the middle of the twentieth century, however the necessary infrastructure for these economical activities wasn't developed equally. The involved sectors have been concerned about the decrease of the accumulated annual precipitation rate was observed from the beginning of the past millennium, which has reached similar values to the dry conditions of the first half of the past century. The goal of this research is to characterize the precipitation space-temporally in the selected region, using 72 monthly accumulated precipitation series that belong to the 1921 - 2013 period. These series were obtained from the Water Administrations pluviometric stations of this province.

First, the best way to describe the seasonal accumulated precipitation had to be established (trimester, semester or any other astronomical season). A non parametric method for the sample mean difference showed a dry season (May - August) and a wet season (September - April). The same result was obtained using parametric tests for the similar sample variances and sample mean differences for the same astronomical seasons.

Later, the regionalization of the meteorological variable was developed over the studied area applying several statistic methods. The most appropriate method was the Clusterization through the S-mode Principal Component method applied to the correlation matrix. As a result, three regions were obtained with similar variability in each astronomical season. For the wet season it was obtained a Northeastern region (NEh), an Eastern one (E) and a Southeastern one (SEh). Meanwhile, for the dry season the regions found were

Northeastern (NEs), Southeastern (SEs) and Central (Cs). The regions with similar variability don't agree with the astronomical seasons defined for this study. The availability of a pluviometric station in the Southwestern of La Pampa suggests the existence of a fourth region because the correspondent series shows a different behavior from the other ones.

Finally, the significant periodicities obtained using the Blackman - Tukey method applied to the seasonal series are {4.67, 56}, {4.67}, {2.24, 56} years for the NEh, Eh y SEh regions respectively and {2.8, 27, 54}, {2.8, 18, 27} years for the SEs and Cs regions. It is important to note that for a same astronomical season, the significant periodicities don't agree.

This study makes evident the complexity of the space - temporary variability of the seasonal accumulated precipitation rate over the La Pampa province. It also shows the existence of diverse climatological forcings that affect the precipitation in the studied area.

Keywords: Seasonal precipitation, La Pampa, Regionalization.