

VALIDACIÓN DEL MÉTODO DE CAMPOS ANALÓGOS PARA LA REDUCCIÓN DE ESCALA DE LA PRECIPITACIÓN DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

M. Mercedes POGGI^{1,2}, M. Laura BETTOLLI^{1,2}
mpoggi@at.fcen.uba.ar

¹Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (FCEyN, UBA)

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

RESUMEN

El modelado de la precipitación resulta fundamental para evaluar impactos hidrológicos e implementar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Para Argentina, y en particular para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, esto resulta esencial. Dado que los modelos de circulación global no logran reproducir ciertos aspectos de la precipitación diaria observada en dicha ciudad, en el presente trabajo se consideró el método de campos análogos como técnica de reducción de escala con el fin de obtener no solo información confiable en escala regional sino también predicciones de mayor resolución. El método elegido mostró buen desempeño agregando valor a los modelos climáticos globales.

ABSTRACT

The modeling of precipitation is fundamental to assess hydrological impacts and implement adaptation and mitigation measures to climate change. For Argentina, and in particular for the Autonomous City of Buenos Aires, this is essential. Given that global circulation models fail to reproduce certain aspects of the daily precipitation observed in that city, in the present work the analog method was considered as a downscaling technique in order to obtain not only reliable information on a regional scale but also higher resolution predictions. The chosen method showed good performance adding value to the global climate models.

Palabras clave: Técnica de reducción de escala; Precipitación diaria; Cambio climático.

1) INTRODUCCIÓN

Los modelos de circulación global (GCMs) son una herramienta fundamental a la hora de realizar proyecciones de cambio climático. Sin embargo, no proveen información confiable en escalas finas donde ocurren los procesos hidrológicos (Kundzewicz et al., 2007). Frente a esto, las técnicas estadísticas de reducción de escala (ESD) han sido desarrolladas para abordar la disparidad entre las predicciones numéricas de baja resolución o los escenarios de cambio climático y la alta resolución requerida para el estudio de impactos (Maraun et al., 2010). Dichas técnicas se basan en el desarrollo de relaciones estadísticas entre variables de gran escala (predictores) y variables de superficie de escala local (predictandos).

La precipitación es una de las variables meteorológicas de mayor interés por su efecto directo en las actividades humanas. Para Argentina, dicha variable tiene gran impacto debido que su economía depende fuertemente de la actividad agrícola-ganadera y posee regiones densamente pobladas, como la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). En este contexto, es fundamental avanzar en el desarrollo de buenos modelos de alta resolución frente a condiciones de un clima cambiante. Para ello, el uso de metodologías de ESD es necesario.

2) DATOS Y METODOLOGÍA

El presente trabajo pretendió calibrar y validar el método de los campos análogos como técnica de ESD para la precipitación diaria de verano (diciembre, enero y febrero) en CABA. Como predictandos se utilizaron datos diarios de precipitación de la estación meteorológica Observatorio Central de Buenos Aires (OCBA) del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina en el período 1979-2015. Como variables predictoras de gran escala se consideraron campos diarios de Reanálisis 2 de NCEP/NCAR de

presión a nivel del mar en el dominio (-20 a -42.5°S) y (-50 a -67.5°O), y de temperatura del aire y humedad específica en 850 hPa en el dominio (-30 a -37.5°S) y (-55 a -67.5°O), en el período 1979-2014. Además, con fines comparativos, se utilizaron salidas diarias de 4 GCMs del Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 del punto de enrejado más cercano a la estación OCBA y de la corrida histórica en el período 1979-1999.

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presentan, en forma de boxplots, las distribuciones de cantidad de días de verano con precipitación mayor a 1 mm obtenidas a partir de observaciones (“OCBA”), de los 4 GCMs (“BCC-CSM1-1”, “FGOALS-g2”, “NorESM1-M” y “GFDL-ESM2G”) y del modelo construido mediante la técnica de ESD (“Modelo”). Se observa que todos los GCMs sobreestiman ampliamente el valor de la mediana de la frecuencia de precipitaciones estivales, principalmente el modelo NorESM1-M. Lo mismo ocurre con el valor de los cuartiles y el rango intercuartílico. La representación por el modelo de ESD de la distribución de la variable analizada es, por el contrario, considerablemente mejor, si bien también sobreestima estas cantidades.

A partir de la Figura 2 se evaluó la bondad de ajuste de la distribución del modelo de ESD y de reanálisis NCEP/NCAR de la NOAA (“NCEP/NCAR”) a la distribución de los datos observados de precipitación diaria de verano mayor a 0.1 mm. Para ello, se realizó una prueba de Kolmogorov-Smirnov a partir de las distribuciones acumuladas, prueba que evidenció una mayor discrepancia del ajuste del reanálisis a la distribución real en comparación con el ajuste del modelo de ESD. Para este último, se pudo concluir que la distribución de los datos modelados se ajusta a la distribución observada con un 0.1 de significancia.

4) CONCLUSIONES

Las salidas crudas de los GCMs no resultaron eficientes en reproducir la distribución de días con precipitación de verano observada en CABA. Más aún, la distribución de precipitación diaria producto del reanálisis tampoco logró ajustarse a la distribución de los datos reales. Por el contrario, la técnica de ESD considerada sí mostró un buen desempeño en reproducir la variabilidad temporal de la precipitación acumulada y las distribuciones de la precipitación diaria y de días con lluvia. Esto pone en evidencia no solo el valor agregado de las técnicas de ESD sino también la necesidad de implementarlas en pos de obtener predicciones de mayor resolución.

REFERENCIAS

Kundzewicz, Z.W., Mata, L.J., Arnell, N.W. y Döll, P., 2007: Freshwater resources and their management. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press. Cambridge, UK, 173-210.

Maraun, D., Wetterhal, F., Ireson, A.M. y Chandler, R.E., 2010: Precipitation downscaling under climate change: Recent developments to bridge the gap between dynamical models and the end user. *Rev. Geophys.*, 48, RG3003, doi:10.1029/2009RG000314.

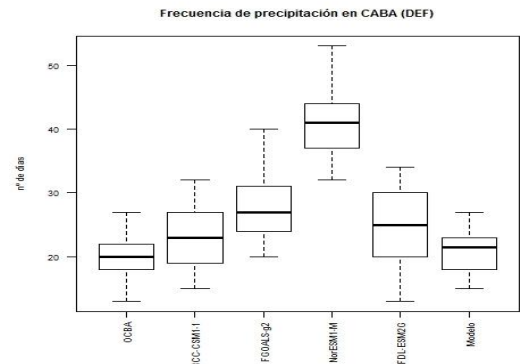


Figura 1: Boxplots de frecuencia de precipitación diaria superior a 1 mm en verano de CABA.

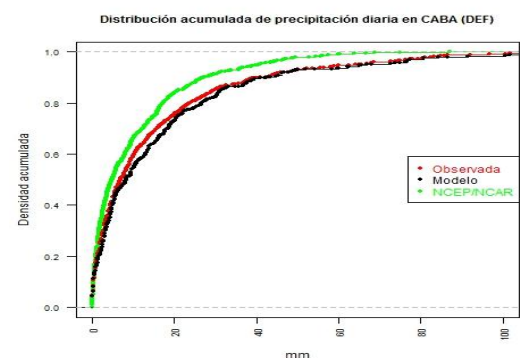


Figura 2: Distribuciones acumuladas de precipitación diaria de verano de CABA.