

EVALUACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE REDUCCIÓN DE ESCALA ESTADÍSTICA APLICADA AL PRONÓSTICO ESTACIONAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA ESTIVAL

Krieger, P.A.¹; Bettolli, M.L.^{1,2,3}; Penalba, O.C.^{1,2,3}.

pakkrieger@gmail.com

¹Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEN, UBA

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Argentina (CONICET)

³UMI IFAECI/CNRS

Resumen

Los Modelos Climáticos Globales (GCM) constituyen la herramienta fundamental en la generación de pronósticos a diferentes horizontes temporales. El pronóstico estacional presenta particular importancia debido a la potencial influencia en diversos sectores socioeconómicos que van desde el turístico al energético, pasando por el campo de estrategias preventivas, tanto en cuestiones de salud como catástrofes naturales. La baja resolución de los mismos es una limitación a la hora de generar productos de aplicación en escala regional y/o local.

Las metodologías de reducción de escala (sean dinámicas o estadísticas) son necesarias para adaptar estas predicciones globales, a escalas más pequeñas, proporcionando productos propicios para esta amplia gama de actividades.

En este contexto, se lleva a cabo el pronóstico estacional de la temperatura máxima de verano en la región centro-este de Argentina utilizando las salidas de pronósticos estacionales de distintos modelos numéricos globales con el fin de explorar el valor agregado de la reducción de escala estadística (SD).

Para ello, se utilizaron salidas diarias de pronóstico retrospectivo (hindcast) de siete modelos de circulación global del proyecto DEMETER (Development of a European Multimodel Ensemble System for Seasonal to Interannual Prediction) que cubren el período 1980-2000. Las corridas utilizadas corresponden a las que comienzan el primero de noviembre de cada año cubriendo la estación de verano (DEF). Las variables empleadas para caracterizar circulación regional fueron los campos diarios de temperatura en el nivel de 850 hPa y presión a nivel del mar en el dominio 60°S-15°S y 90°O-44.5°O, tanto de las salidas de los GCM como de los Reanálisis II del NCEP. La información de superficie correspondió a valores diarios de temperatura máxima observada (Tmax) en estaciones ubicadas en la región centro-este de Argentina.

La reducción de escala estadística se basó en el método de análogos que consiste en encontrar para cada día de los campos pronosticados en la base de DEMETER, los campos diarios de circulación del reanálisis que más se le asemejan, llamados campos análogos. Esta similitud entre los campos fue evaluada mediante la distancia Euclídea. Los campos análogos representan la estructura atmosférica de cada día y se los puede asociar a la temperatura máxima observada en superficie en forma simultánea. De esta manera, la temperatura máxima en cada estación meteorológica asociada a cada campo diario pronosticado es determinada a través de su respectivo campo análogo. Se generan entonces las series de temperatura máxima pronosticadas a través de la reducción de escala de las salidas de los modelos numéricos (GCM+SD). Dichas series fueron comparadas en términos estadísticos con las temperaturas máximas observadas en cada verano (Tmax) y con las salidas numéricas de temperatura máxima (GCM). En general, los resultados muestran que la metodología aplicada genera pronósticos climatológicamente coherentes. Asimismo, el análisis de las distribuciones de densidad de probabilidad indica que las salidas GCM+SD mejoran el pronóstico dado por los GCM. Estos resultados otorgan un valor agregado al sistema de pronóstico dado por el SD y plausible de ser utilizado de manera operativa.

Abstract

Global Climate Models (GCM) are the primary tool used to generate forecasts at different time horizons. Of particular importance is the seasonal forecast, due to the potential influence on several socio-economic sectors ranging from tourism to energy, through the field of preventive strategies, both in health and natural disasters situations. Their coarse resolution is a limitation to generate products at regional and/or local scale application.

Downscaling methodologies (either dynamic or statistics) are necessary to adapt these global predictions to finer scales, providing products suitable for this wide range of activities.

In this context, in this work the seasonal forecast of summer maximum temperature in the center-east region of Argentina is generated, using seasonal forecast outputs from different global numerical models, in order to explore the added value of statistical downscaling (SD).

To this end, daily outputs of retrospective forecast (hindcast) from seven global circulation models from DEMETER project (Development of a European Multimodel Ensemble System for Seasonal to Interannual Prediction) were used, in the 1980-2000 period. This runs are initialized at November 1st each year and include summer season (DJF). Daily fields of temperature at 850 hPa and sea level pressure were used to characterize regional

circulation in the 60°S-15°S and 90°W-44.5°W domain, for all seven models, and for NCEP Reanalysis II. Surface information correspond to observed daily maximum temperature (Tmax) from meteorological stations located in center-east region of Argentina.

The statistical downscaling was based on the analogue method which consists in finding, for each daily predicted field of DEMETER database, the most similar daily circulation field in the reanalysis, called the analogue fields. This similarity between fields was assessed by Euclidean distance. Analogue fields represent the atmospheric structure of the day, and can be related to the simultaneous local observations of maximum temperature. In this way, maximum temperature in each meteorological station related to each predicted field is determined by its association with the respective analogue field. Then, series of predicted maximum temperature through downscaling of numerical model outputs (GCM+SD) were generated. These series were statistically compared with observed maximum temperature (Tmax) in each summer, and with numerical outputs of maximum temperature (GCM). In general, results show that the applied methodology produces consistent climatological forecasts. Moreover, the analysis of the probability distribution functions shows that the GCM+SD outputs improve GCM forecasts. These results give an added value to the forecasting system given by the SD, plausible to be used operationally.

Palabras clave: reducción de escala estadística; pronóstico estacional; temperatura máxima