

EVALUACIÓN DE LA BASE DE DATOS ERA5 COMO FUENTE DE INFORMACIÓN DE EXTREMOS DE TEMPERATURA EN LA PAMPA HÚMEDA ARGENTINA

Barrucand, M. ¹; Barberis J. G. ²

¹ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UBA - CONICET, Intendente Güiraldes 2160 - Ciudad Universitaria - Buenos Aires, C1428EGA, Argentina

² Departamento de Educación Agropecuaria Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, CP, Argentina

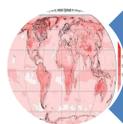
*Contacto: barrucand@at.fcen.uba.ar

Generalmente, el estudio de variables climáticas se realiza a partir de información observada y/o modelada. Los datos de reanálisis, resultan de la combinación de observaciones con modelos numéricos, y son muy utilizados para distintos tipos de estudios climáticos. Una de las bases más utilizada es la conocida como ERA5, del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés). Si bien esta base de datos suele ser tomada como referencia del “clima presente”, la representación de las distintas variables climáticas puede tener ciertos sesgos. En particular, los extremos cálidos de temperatura suelen ser subestimados y los fríos, sobreestimados. En este trabajo se realiza una evaluación de los datos de temperatura máxima y mínima ERA5 en aquellos lugares coincidentes con la localización de estaciones meteorológicas convencionales en la región Pampa Húmeda Argentina. Se analizan y cuantifican diferencias a través de métricas adecuadas para tal fin, considerando a su vez distintos rangos de temperatura. Al analizar estas diferencias, se observa que la sobreestimación o subestimación se debilita cuando se registran bajos valores de temperatura máxima o altos valores de temperatura mínima.

DATOS



Datos de temperatura máxima y mínima diaria de 18 estaciones meteorológicas de la Pampa Húmeda Argentina (Figura 1)



Datos de temperatura máxima y mínima diaria de la base ERA 5 de los puntos de grilla más cercanos a las estaciones meteorológicas



Período considerado:
Años 2003-2020 Meses: setiembre a mayo

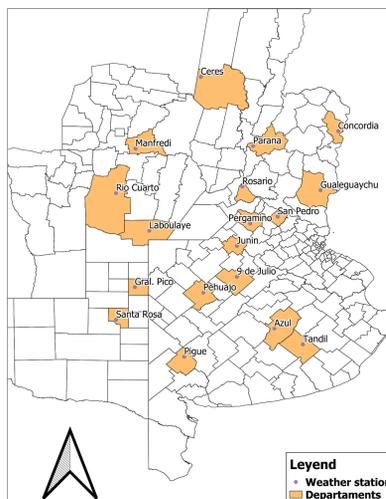


Figura 1: Mapa de localización de las estaciones meteorológicas utilizadas

Este trabajo complementa información de un estudio sobre diferencias entre temperatura del aire y de la superficie del suelo compatible con soja, por lo que se tomó solamente el período de interés para el cultivo

METODOLOGÍA

- Se calcularon diferentes estadísticos para cuantificar las diferencias entre los datos ERA5 y los de estaciones meteorológicas, para distintos rangos de temperatura máxima y mínima. Los estadísticos considerados fueron:
 - El sesgo BIAS, que representa las diferencias sistemáticas
 - La raíz cuadrada del error cuadrático medio RMSE, que proporciona una medida del valor medio de los errores de la estimación
 - El coeficiente de correlación CORR, que representa el grado de asociación lineal entre la estimación y las observaciones
- Asimismo, se calcularon los percentiles 10 y 90 de todas las series de temperatura máxima (TX) y mínima (TN) a escala decádica (10 días) y se analizó el comportamiento de estos estadísticos considerando valores medios y extremos regionales. Esta escala temporal resulta de interés para estudios agronómicos

RESULTADOS

Comparación de temperaturas por rangos térmicos:

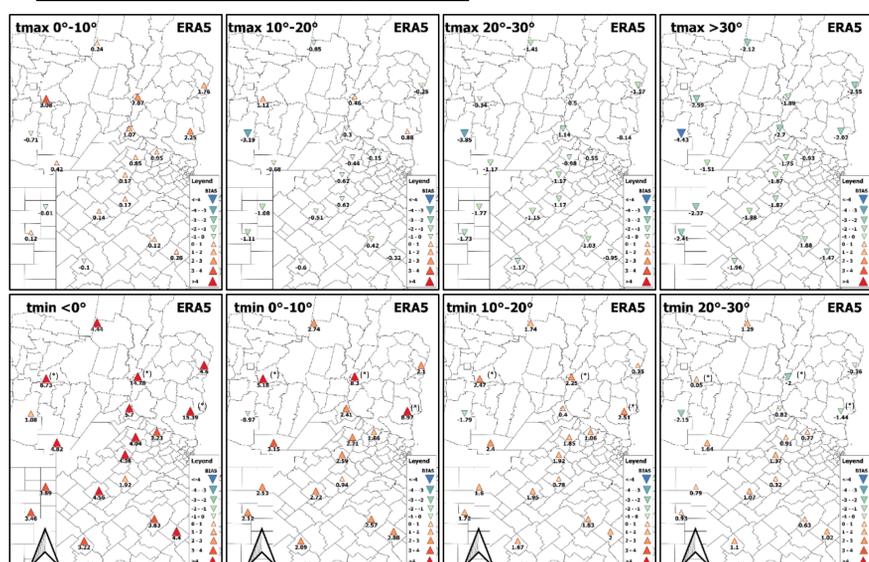
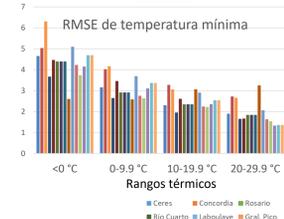


Figura 2: BIAS entre la temperatura ERA5 y la temperatura observada en estación meteorológica para distintos rangos de temperatura, considerando temperaturas máximas (panel superior) y temperaturas mínimas (panel inferior)

(*) Observación: los resultados para las estaciones Manfredi, Gualeguaychú y Paraná reflejan algún tipo de inconveniente en los datos y deberán ser revisados. Los valores de RMSE y correlación también denotaron valores inusuales

RMSE



CORRELACIÓN

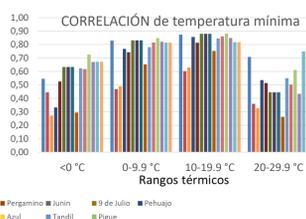


Figura 3: valores de RMSE y correlación entre las series de temperatura mínima observadas y de reanálisis ERA5 para distintos rangos de temperatura. Se excluyen las estaciones señaladas con (*)

- El valor de RMSE va disminuyendo a medida que los valores de temperatura mínima son mayores
- Las máximas correlaciones se encontraron en el rango central de valores de temperatura mínima, disminuyendo hacia los valores extremos (temperatura mínimas muy bajas o muy altas)
- Al repetir el análisis con las temperaturas máximas, se encontró un leve aumento en los valores de RMSE con el aumento de la temperatura máxima, mientras que las correlaciones no manifestaron cambios en función del rango de temperatura considerado, a excepción de una leve disminución hacia los valores más bajos de temperatura máxima (resultado no mostrado)

Análisis de valores extremos de temperatura máxima y mínima: percentiles 10 y 90

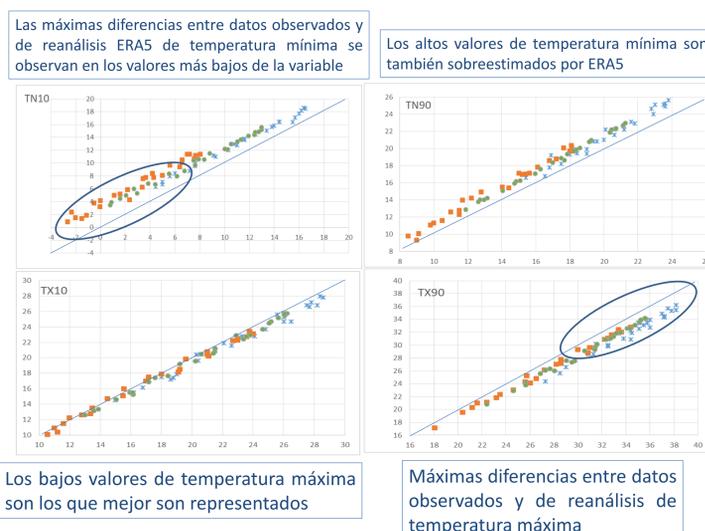


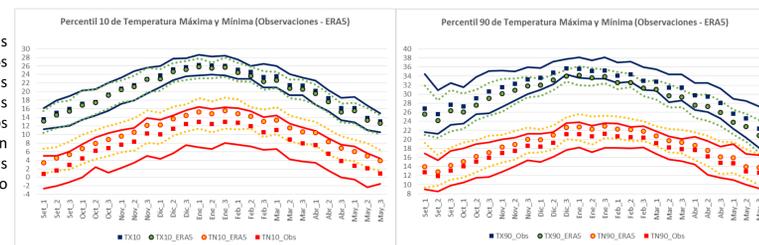
Figura 4: gráfico de dispersión de percentiles 10 y 90 de temperatura máxima (TX10 y TX90) y mínima (TN10 y TN90) calculados con la base ERA5 vs. los calculados con datos observados. Los puntos verdes indican los valores medios regionales de TN10, TN90, TX10 y TX90 para cada una de las 27 décadas (período de 10 días) considerados entre setiembre y mayo del período 2003-2020. Los cuadrados representan los valores mínimos de la serie de percentiles y el símbolo celeste representa los valores máximos de los percentiles, en cada una de las 27 décadas analizadas. Valores expresados en °C

Los altos valores de temperatura mínima son también sobreestimados por ERA5

Máximas diferencias entre datos observados y de reanálisis de temperatura máxima

Los bajos valores de temperatura máxima son los que mejor son representados

Figura 5: percentiles 10 y 90 de temperaturas máximas y mínimas calculados con datos observados (círculos) y con datos de reanálisis (cuadrados) por década. Las líneas llenas representan los valores máximos y mínimos de los percentiles indicados dentro de la región considerando datos observados. Las líneas punteadas muestran el mismo resultado, pero considerando valores ERA5



Análisis por décadas

CONCLUSIONES

- En términos generales que las temperaturas máximas son subestimadas por el reanálisis y las temperaturas mínimas son sobreestimadas, en concordancia con estudios previos
- Estas características presentan diferencias en función de los rangos térmicos considerados
- Las mayores dificultades se encuentran en la representación de valores de helada meteorológica (Temperatura inferior a 0°C)
- Las temperaturas máximas, mayoritariamente subestimadas, pueden llegar a ser sobreestimadas cuando se registran bajos valores de la variable
- Las temperaturas máximas “frías” son las mejor representadas por el reanálisis