

XIV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

¿Cómo estamos enfrentando el cambio climático?

Evaluación de la precipitación en cuencas del trópico colombiano según modelos climáticos globales CMIP6

Carolina Florian-Vergara; Alejandro Builes-Jaramillo; Hernán D. Salas
Facultad de Arquitectura e Ingeniería, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

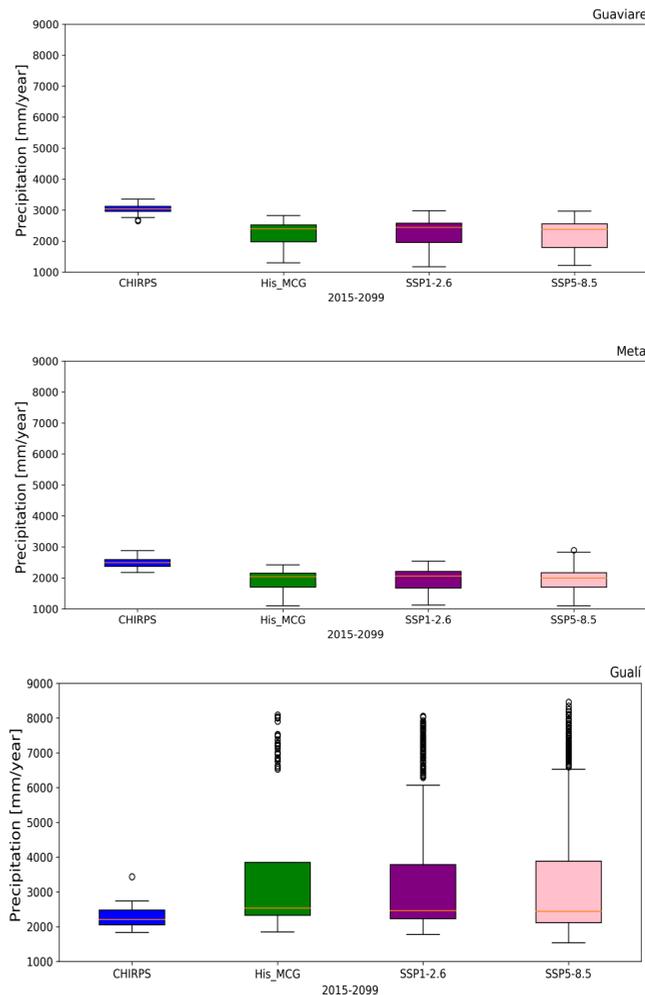
Introducción

Los Modelos Climáticos Globales (MCG) buscan representar la dinámica climática global y simular la respuesta del sistema climático ante alteraciones como el incremento de los gases de efecto invernadero [1]. Estos modelos representan los procesos biogeoquímicos de la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, así como sus interacciones y funciones de retroalimentación, además estos modelos climáticos buscan dar una representación de los patrones de largo plazo en las variables del sistema [2]. Los MCG representan el clima utilizando una rejilla tridimensional sobre el planeta, normalmente con una resolución horizontal superior a los 100 km, mientras la atmósfera se representa a través de 10 a 20 capas verticales y 30 para el océano. Los MCG ofrecen información sobre variables hidrológicas (precipitación, evaporación, entre otras) que pueden ser útiles para evaluar el impacto hidrológico en cuencas hidrográficas poco instrumentadas considerando escenarios de cambio climático[3].

Datos y métodos Usamos datos con resolución temporal mensual de precipitación de Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Station (CHIRPS) la cual fue tomada como referencia, y cuatro modelos climáticos globales: EC-Earth3, EC-Earth3-Veg, FGOALS-g3 y MPI-ESM1-2-HR del Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados Fase 6 (CMIP6) con dos escenarios de Rutas Socioeconómicas Compartidas (SSP1-2.6 y SSP5-8.5) en tres cuencas hidrográficas de diferentes áreas: Río Guaviare (137.384 km²), Río Meta (78.072 km²) y Río Gualí (821.48 km²). Para el análisis comparativo entre las bases de datos, se utilizaron métricas de desempeño como el diagrama de Taylor evaluando la correlación, RMSE y desviaciones estándar. También se utilizaron métodos gráficos como el diagramas de cajas a través de los cuales se hace una comparación en términos de representar la distribución y variación de los datos, así como los datos atípicos.

Resultados

VIGILADA por el Ministerio de Educación Nacional



Para la cuenca hidrográfica del Río Guaviare los modelos exhiben una variabilidad similar con valores de precipitación entre los 1800 mm/año y 2500 mm/año. Se evidencia en que la precipitación media está alrededor de los 2500 mm/año mientras que la media de CHIRPS está alrededor de los 3000 mm/año.

Para la cuenca hidrográfica del Río Meta los modelos presentan una variabilidad alrededor de 1700 mm/año y 2000 mm/año. Los MCG exhiben valores medios alrededor de los 2000 mm/año mientras que la media de CHIRPS está alrededor de los 2500 mm/año.

Los MCG muestran valores de precipitación para la cuenca del Río Gualí alrededor 2500 mm/año sobreestimando la media de referencia de CHIRPS (2300mm/año aproximadamente). Los MCG también evidencian valores atípicos alrededor de 8500 mm/año tanto para la información histórica como para los escenarios, siendo esta la única cuenca que presenta valores atípicos tan altos.

Figura 3. Diagrama de cajas de precipitación anual en las cuencas del río Guaviare, Meta y Gualí para cada escenario climático para el periodo 2015-2099.

Conclusiones

- La representación de los modelos climáticos globales CMIP6 en las cuencas hidrográficas de los ríos Guaviare y Meta son similares, aunque los MCG no logran representar su hidroclimatología perfectamente la diferencia en la dispersión de los datos no es tan significativa con respecto a CHIRPS como si se evidencia en la cuenca del río Gualí.
- FGOALS-g3 es el modelo que menos logra representar la hidroclimatología de las cuencas hidrográficas de estudio. En particular, la precipitación en la cuenca del río Gualí muestra mayores diferencias en términos de desviación estándar y RMSE.
- Las limitaciones de los MCG para representar la hidroclimatología en cuencas tropicales indica que entre más pequeña sea el área de estudio mayor es la dificultad en cuanto a procesamiento y representatividad de los procesos hidroclimáticos.

Referencias

[1]F. Giorgi; C. Jones; G. Asrar, "Addressing climate information needs at the regional level: the CORDEX framework," Organ. Bull., vol. 50, no. 3, 2009.
[2] C. Florian-Vergara; H. D. Salas; A. Builes-Jaramillo, "Análisis de la precipitación y la evaporación en el Orinoco colombiano según los modelos climáticos regionales del experimento CORDEX-CORE", Tecnológicas, vol. 24, nro. 52, e2144, 2021.
[3]P. Acevedo, "Comparación de series de precipitación con los GCM CCSM3, ECHAM5, HADGEM1 y MIROC 3.2 HIRES, para el siglo XX en Colombia," 2008.

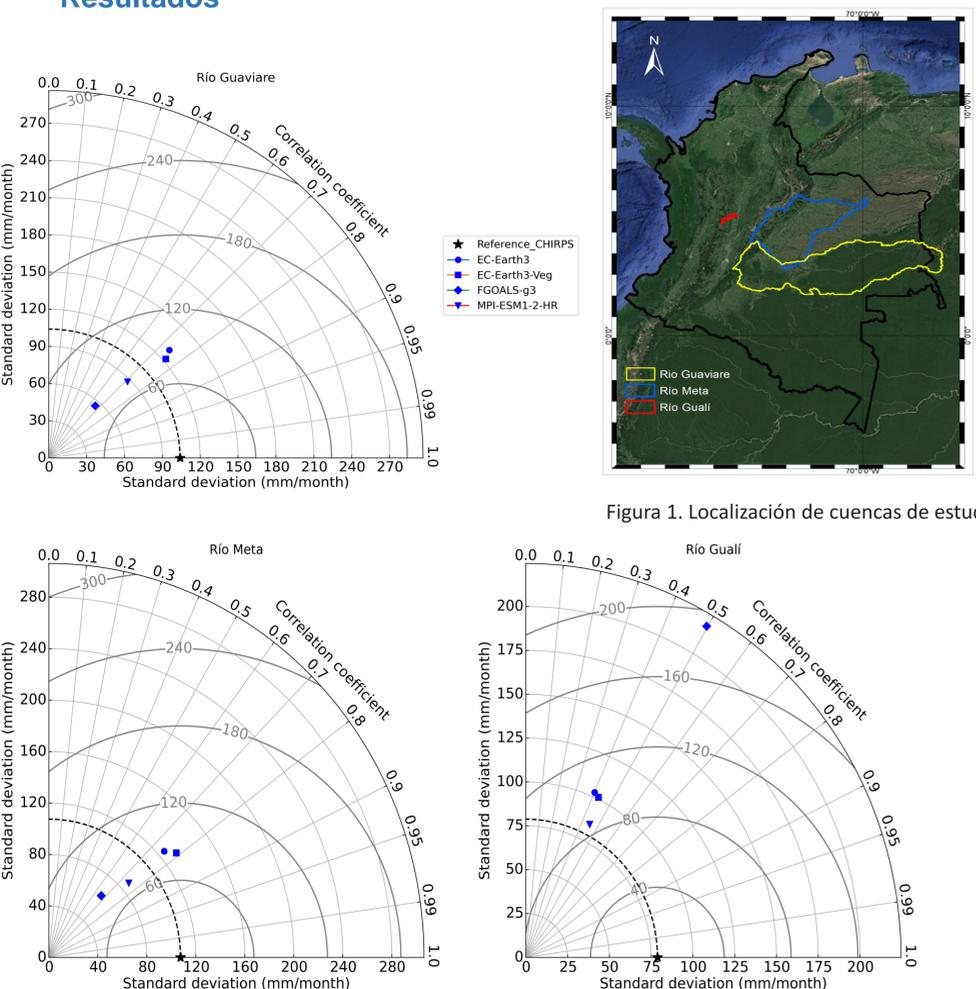


Figura 1. Localización de cuencas de estudio

Figura 2. Diagrama de Taylor de precipitación mensual en las cuencas del río Guaviare, Meta y Gualí según diferentes MCG con respecto a CHIRPS en el periodo 1990-2014.