

# PROYECCIONES FUTURAS DE LOS EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN Y SU IMPACTO EN LAS PLANTACIONES BANANERAS EN LA VERTIENTE DEL CARIBE DE COSTA RICA

Ricardo A. Orozco-Montoya<sup>1</sup>, Olga C. Penalba<sup>2</sup>, Vanesa Pántano<sup>2,3</sup>  
[ricardo.orozco.montoya@una.cr](mailto:ricardo.orozco.montoya@una.cr) .

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional, Costa Rica (UNA)

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG-UNLP)

**Palabras clave:** precipitación extrema, modelado climático, banano

## 1) INTRODUCCIÓN

Las características climáticas de la vertiente del Caribe de Costa Rica (VC), sumado a la topografía plana de sus llanuras, la humedad de los suelos y su estructura física, le confieren condiciones ideales para el desarrollo del agro. En el sector agrícola sobresale el banano (*Musa spp.*), el cual es el principal producto agrícola de exportación de Costa Rica, siendo el 8% del total de bienes exportados (SEPSA, 2023). Considerando que la producción nacional de este producto se desarrolla casi en su totalidad en la VC (98%), y que la región está expuesta a eventos de precipitación extrema, es donde se acrecienta la importancia de su estudio y su rol fundamental en la economía. Históricamente, la región ha estado expuesta a eventos de lluvias en exceso. Entre 1970 y el 2021, en la base de datos de desastres DesInventar (UNDRR, 2023), se han registrado 2408 efectos de desastres en la región, de los cuales el 53% corresponden a inundaciones y el 25% a lluvias intensas (78% relacionado a excesos). Del total de impactos registrados en la VC, 77 han afectado directamente a los cultivos de banano. Los trabajos de Giorgi, (2006); y Baumbach et al. (2021), entre otros, han plasmado que la VC y Centroamérica, son de las regiones más expuestas al cambio climático a nivel mundial. Las mismas son consideradas “hotspots” en vista del aumento previsto de las temperaturas medias y de la proyección futura de lluvias. Un estudio realizado por Bouroncle et al. (2015), indicó que el sector agrícola de la VC es el más vulnerable del país a los cambios en el clima. Para el cultivo de banano, Varma y Bebbber (2019) y Noleppa et al. (2021), indicaron que la producción bananera en la VC podría presentar disminuciones en el rendimiento de hasta un 3% para el 2050 debido a los cambios en los regímenes de precipitación y a la ocurrencia de eventos extremos de precipitación frente al cambio climático. Esta investigación se centra en 2 meses clave para el banano que presentaron comportamientos opuestos y significativos en el análisis de tendencias: septiembre (negativo) y diciembre (positivo) (Orozco-Montoya y Penalba, 2023). Por lo tanto, se analizan los cambios futuros en las precipitaciones para la región y sus implicaciones para las plantaciones de banano.

## 2) METODOLOGÍA

Para la evaluación de las proyecciones futuras mensuales de precipitación y eventos extremos en la VC, se utilizaron salidas de Modelos Climáticos Regionales (RCM, por sus siglas en inglés) proporcionando información más detallada que los Modelos Climáticos Globales (GCM, por sus siglas en inglés), en áreas con orografía más completa, como es el caso de Centroamérica. Los modelos CORDEX-CORE (Gutowski et al. 2016) proporcionan un conjunto comparable de proyecciones de alta resolución, que es de aproximadamente 22 km para América Central y el Caribe (CAM-22). En esta investigación se utilizaron 3 RCMs (RegCM4-7, REMO2015 y CRCM5) forzados por 3 GCM diferentes cada uno, para la precipitación en la VC. Se analizaron las precipitaciones mensuales y extremas mensuales



etapa de validación, lo que indica la elevada incertidumbre que entrañan las proyecciones. Es difícil indicar si las lluvias aumentan o disminuyen según las proyecciones para cada mes seleccionado, ya que existe poco acuerdo entre los resultados. Sin embargo, en septiembre, existen señales un poco más claras (de aumento) que las vistas en diciembre (híbrido).

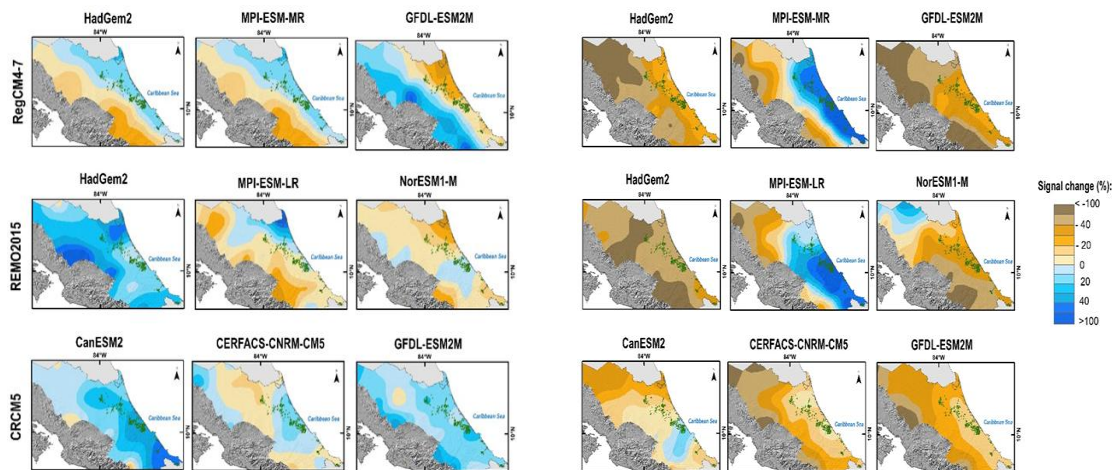


Figura 2: Señal de cambio del percentil 25 de la precipitación de septiembre (izquierda) y del percentil 75 de la precipitación de diciembre (derecha) para el periodo 2040-2069. Polígonos en verde representan las plantaciones de banana.

## REFERENCIAS

- Baumbach, L., Warren, D. L., Yousefpour, R., y Hanewinkel, M., 2021:** Climate change may induce connectivity loss and mountaintop extinction in Central American forests. *Communications Biology*, 4, 869.
- Bouroncle, C., Imbach, P., Läderach, P., Rodríguez, B., Medellín, C., Fung, E., et al., 2015:** La agricultura de Costa Rica y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Dinamarca.
- Giorgi, F., 2006:** Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*, 33, 1–4, doi:10.1029/2006GL025734.
- Gutowski, W. J., Giorgi, F., Timbal, B., Frigon, A., Jacob, D., Kang, H. S., Raghavan, K., Lee, et al., 2016:** WCRP Coordinated Regional Downscaling Experiment (CORDEX): a diagnostic MIP for CMIP6. *Geoscientific Model Development*, 9 (11), 4087-4095, doi:10.5194/gmd-9-4087-2016.
- Noleppa, S., Gornott, C., Luttringhaus, S., Hackenberg, I., y Gleixner, S., 2021:** Climate change and its effects on banana production in Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic, and Ecuador. German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) Division 122.
- Orozco-Montoya, R. A., y Penalba, O. C., 2023:** Spatial and temporal rainfall variability in the Caribbean coast of Costa Rica. *Theoretical and Applied Climatology*, 151, 1585–1599, doi:10.1007/s00704-022-04342-8.
- SEPSA., 2023:** Desempeño del sector agropecuario 2022.
- UNDRR., 2023:** Base de datos de Desastres DesInventar, Costa Rica. Disponible en: <https://db.desinventar.org/DesInventar/profiletab.jsp?countrycode=cra&continue=y>
- Varma, V., y Bebbler, D. P., 2019:** Climate change impacts on banana yields around the world. *Nature Climate Change*, 9, 752–757, doi:10.1038/s41558-019-0559-9.