

Carta al editor

Midiendo la lluvia: una experiencia local para comprender el cambio climático en Itapúa

Edgar Domingo Mayeregger Bobadilla[✉], Fátima Villasanti Sánchez*[✉], Adriano Ramón Arzamendia

Alonso[✉]

Universidad Nacional de Itapúa, Facultad de Ciencias y Tecnología, Encarnación, Paraguay

*Autor de correspondencia: Fátima Villasanti Sánchez; fatimavillasanti@facyt.uni.edu.py

Recibido: 15/12/2025 **Aceptado:** 19/12/2025

Sr. Editor

Revista Impacto

Dra. Mónica Bogado Bogado

La presente carta tiene como objetivo compartir los avances y primeros resultados del proyecto de investigación “Midiendo la lluvia. Aprendiendo sobre vulnerabilidad, impactos, mitigación y adaptación al Cambio Climático”, ejecutado por la Facultad de Ciencias y Tecnología (FaCyT), en conjunto con la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales (FaCAF) de la Universidad Nacional de Itapúa. La motivación principal de esta comunicación es evidenciar cómo la medición sistemática de las precipitaciones a escala local constituye una herramienta clave para comprender los efectos del cambio climático en el territorio, fortalecer la educación ambiental y apoyar la toma de decisiones en materia de gestión del riesgo, aspectos ampliamente reconocidos por la comunidad científica y los organismos internacionales [1].

El cambio climático se manifiesta de manera significativa a través de la alteración de los patrones de precipitación, incrementando la frecuencia e intensidad de eventos extremos como lluvias intensas o períodos prolongados de sequía [1]. Estos fenómenos generan impactos directos sobre los sistemas productivos, los recursos hídricos, la infraestructura y la seguridad de las poblaciones, particularmente a escala local, donde la disponibilidad de información climática sistemática y de calidad suele ser limitada [2]. En este contexto, la medición continua y confiable de la precipitación se constituye en una herramienta fundamental para comprender la vulnerabilidad climática, reducir la incertidumbre y fortalecer los procesos de adaptación basados en evidencia [3].

En el marco del proyecto se instalaron pluviómetros en cinco distritos del departamento de Itapúa: Carmen del Paraná, General José Gervasio Artigas, Encarnación, Cambyretá y Nueva Alborada. A lo largo del año se recopilaban datos mensuales de precipitación, permitiendo identificar comportamientos diferenciados de la lluvia entre distritos y a lo largo del tiempo (Tabla 1). Estos registros confirman que el régimen pluviométrico local presenta una alta

variabilidad temporal y espacial, una de las principales manifestaciones del cambio climático en regiones subtropicales [1].

Los datos evidencian meses con precipitaciones particularmente elevadas, como junio y octubre, en los que el acumulado total alcanzó 1.084,05 mm y 1.454,05 mm respectivamente, siendo octubre el mes con mayor registro del período analizado. En este contexto, el distrito de Cambyretá se destacó por registrar los mayores volúmenes de lluvia durante los meses de máxima precipitación, con 213,75 mm en junio y 354,4 mm en octubre. Asimismo, Nueva Alborada presentó valores relevantes, con 275,6 mm en junio y 285,6 mm en octubre, mientras que General Artigas alcanzó un acumulado anual de 1.621,1 mm, reforzando la heterogeneidad espacial de las precipitaciones en el área de estudio. En contraste, meses como enero y febrero mostraron valores considerablemente más bajos en varios distritos (209 mm y 297,31 mm respectivamente), lo que pone de manifiesto una marcada irregularidad en la distribución temporal de las lluvias (Figura 1). Esta variabilidad impacta directamente en la producción agrícola, la disponibilidad de agua, la infraestructura urbana y la exposición a eventos extremos como inundaciones o sequías, efectos ampliamente documentados para Paraguay y la región [2,4].

La base de datos generada¹ permitió la articulación con una nueva línea de investigación, ampliando el impacto académico del proyecto Midiendo la lluvia. En este marco, se derivó el proyecto “Fenología de maíz de siembra Verano–Otoño e Invierno–Primavera: conociendo la interacción planta–atmósfera en la producción”, que utiliza la información pluviométrica para analizar la relación entre las condiciones climáticas y el desarrollo fenológico del cultivo. Este enfoque resulta clave para la planificación productiva y la adaptación de los sistemas agrícolas frente a la variabilidad y el cambio climático, en concordancia con los lineamientos de adaptación sectorial [5,6].

Más allá del valor científico de los datos, el proyecto cumple un rol pedagógico fundamental. La participación de estudiantes, docentes y comunidades locales en la medición de la lluvia promueve una comprensión concreta del fenómeno climático, fortalece la percepción del riesgo y fomenta la necesidad de adaptación, en línea con los enfoques de educación climática, gestión participativa del riesgo y fortalecimiento de la resiliencia climática [3,5].

En conclusión, el proyecto, iniciado en 2024 y vigente hasta la actualidad, evidencia el valor de integrar investigación científica, formación académica y compromiso institucional para abordar el cambio climático desde una perspectiva territorial. La producción sistemática de datos confiables, su utilización educativa y su aplicación en proyectos derivados consolidan el rol de la universidad como actor clave en la generación de conocimiento y en la construcción de respuestas frente a los desafíos ambientales contemporáneos.

¹ Repositorio de datos del proyecto “Midiendo la lluvia”:

https://drive.google.com/drive/folders/14l_reJS_uM-C3E_Paosn3MKX-IQeBWjo?usp=sharing

Tabla 1. Registro mensual de lluvia en milímetros (mm), enero a noviembre de 2025.

Mes	Distritos del Departamento de Itapúa con pluviómetros instalados					TOTAL
	Carmen del Paraná	Gral. Artigas	Encarnación	Cambyretá	Nueva Alborada	
Enero	17,5	70,8	52,3	68,4	SR*	209
Febrero	45,21	33,8	84,72	80,35	53,23	297,31
Marzo	135,44	135,6	156,25	90,9	80,81	599
Abril	41,65	124,1	82,71	74,01	72,5	394,97
Mayo	215	183,05	198,09	196,11	224,18	1016,43
Junio	188	234,25	172,45	213,75	275,6	1084,05
Julio	59,69	69,25	56,77	65,85	101	352,56
Agosto	77,86	92,25	123,98	116	77	487,09
Septiembre	242	214,75	186,9	227,5	195	1066,15
Octubre	278,3	302,5	233,25	354,4	285,6	1454,05
Noviembre	92,9	160,75	145,55	141,9	108	649,1
TOTAL	1393,55	1621,1	1492,97	1629,17	1472,92	7609,71

Fuente: Datos recopilados a partir de los pluviómetros instalados en el Dpto. de Itapúa, Paraguay.

*SR: En el distrito de Nueva Alborada el pluviómetro fue instalado a finales del mes de enero de 2025, por lo que los registros iniciaron en el mes de febrero.

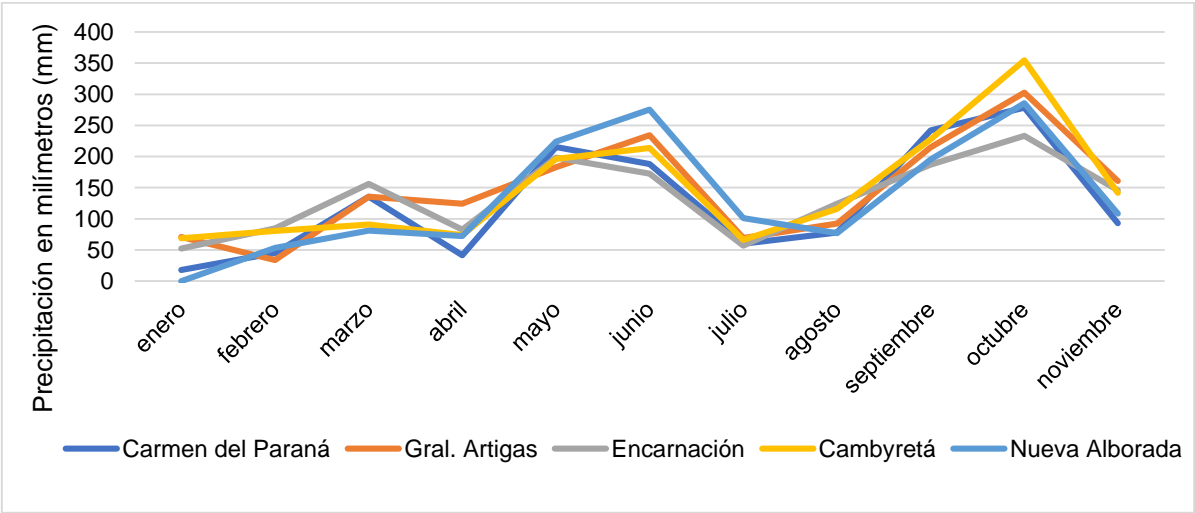


Figura 1. Evolución mensual de la precipitación en milímetros (mm), enero a noviembre de 2025.

Bibliografía

1. IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Ginebra: IPCC, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>
2. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD); MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADES). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Paraguay 2022–2030. Asunción: MADES/PNUD, 2022. [En línea]. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP2_PARAGUAY-July2022.pdf
3. MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADES); Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC). Midiendo la resiliencia climática del Paraguay: indicadores de progreso para la inversión en adaptación al cambio climático. Asunción: MADES, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mades.gov.py/2024/07/02/midiendo-la-resiliencia-climatica-del-paraguay-indicadores-de-progreso-para-la-inversion-en-adaptacion-al-cambio-climatico/>
4. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Vulnerability and Impact Assessment of Drought: National Case Study – Paraguay. Roma: FAO, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/in-action/drought-portal/preparedness/vulnerability-and-impact-assessment/national-case-studies/paraguay/en>
5. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Cambio climático: riesgos, vulnerabilidad y desafío de adaptación en el Paraguay. Asunción: PNUD Paraguay, 2007. [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/paraguay/publicaciones/cambio-climatico-riesgos-vulnerabilidad-y-desafio-de-adaptacion-en-el-paraguay>
6. IPCC. El cambio climático y el agua. Ginebra: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2008. [En línea]. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/climate-change-water-sp.pdf>