ANOMALÍAS DE LA PRECIPITACIÓN DE ENERO A JULIO DEL AÑO 2023

Gustavo Mercado-Mancera[1*], Saori Figueroa-Ochoa[2], Amanda López-Maya[2] y María José Montiel-Legorreta[2]

[1]*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México*

[2]*Licenciatura de Ingeniería Agrícola. FES-C, UNAM,*

*gmercado@unam.mx

Resumen

La precipitación definida como la caída de agua de una nube hacia la superficie terrestre, presenta una gran variabilidad a través del tiempo y el espacio, y esto puede observarse con el análisis de sus anomalías, que son las desviaciones con respecto a la precipitación promedio que se registra en un lugar. El objetivo de este trabajo fue determinar las anomalías en la precipitación en Cuautitlán Izcalli, Estado de México, de enero a julio del año 2023. Se trabajó con los datos de precipitación recolectados en la estación meteorológica de la FES Cuautitlán. Se consideraron los datos de precipitación promedio mensual de enero a julio de 2023, y los datos promedio mensual normal de 1987 a 2022. Los resultados mostraron la presencia de anomalías negativas para los meses de enero, febrero, abril, mayo, junio y julio, con valores de hasta -90.4 mm en el mes de junio. Sólo el mes de marzo presentó una anomalía positiva de 6.4 mm. El retraso de las lluvias del ciclo primavera-verano 2023, ha puesto en grave riesgo la producción de los cultivos en el área de estudio, ya que fue hasta el 10 de julio que se presentó una lluvia que promovió la germinación de las semillas en el campo. El crecimiento de los cultivos sembrados, por ejemplo, maíz, calabacita, frijol, girasol, entre otros, se ha visto afectado notablemente y el desarrollo fenológico de estos está atrasado en el tiempo. Los datos dejan evidencia de la necesidad de contar con un buen aporte de agua de riego para asegurar la germinación, crecimiento y desarrollo de los cultivos, porque esta situación es cada día más alarmante para la agricultura de temporal.

Palabras clave: Lluvia, fenología, sequía.

Introducción

La precipitación es un hidrometeoro constituido por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas, cristalizadas o amorfas, que caen de una nube o de un conjunto de nubes y que alcanzan el suelo (SMN, 2023).

El estudio de las precipitaciones es de vital importancia en la evaluación y predicción de la amenaza natural, ya que es uno de los principales factores desencadenantes de procesos de erosión, desbordamiento e inundaciones que afectan. Para ello, es necesaria información sobre la magnitud de las precipitaciones ocurridas en el pasado y sobre los fenómenos meteorológicos que las producen (SNET, 2001).

La variabilidad climática que ha experimentado el planeta a lo largo de los siglos se ha incrementado, pero también el hombre se ha adaptado, con diversas acciones, como migraciones, intercambios o cooperación, o a través de decisiones paliativas u organizativas (Domínguez, 2016).

De forma simple, una sequía se define como la disminución o la ausencia de precipitaciones pluviales respecto al índice anual y, contrario a lo que se supone, es un evento normal y recurrente que se presenta de forma cíclica en todas las zonas climáticas del mundo, aunque con mayor intensidad y recurrencia en las zonas áridas y semiáridas (Cerano *et al.*, 2009).

En México ha sido un fenómeno recurrente y cíclico, y la principal preocupación son sus efectos en la agricultura y las consecuencias que se viven en la población (Domínguez, 2016).

Uno de los problemas derivados de la sequía y de la escasez de agua que más se menciona en la prensa es el referente a las pérdidas que ha sufrido el agro durante los últimos años. De acuerdo con las cifras, las pérdidas alcanzan los 16,000 millones de pesos (1,300 millones de dólares). De esta cantidad, 9,000 millones corresponden a los cultivos perdidos de maíz y 6,000 millones a los de frijol (Esparza, 2014).

Es así como las superficies cultivadas enfrentan problemas extremos de cambios paulatinos de este elemento climático, que van desde fluctuaciones en la presencia de éstas (tempranas o tardías), inundaciones o sequías prolongadas que se traducen en decrementos en la producción (Granados *et al.*, 2017).

Si bien, la precipitación en la zona de estudio es en promedio de 612.1 mm (Angeles, 2022), su distribución es la variable que más preocupa al agricultor, puesto que en condiciones de temporal los cultivos carecen de ella en momentos críticos, por ejemplo, en la emergencia, o bien en la etapa vegetativa. Las lluvias representan la fuente esencial y principal de esta humedad, y su estudio es la clave para la comprensión de la agricultura en todas las condiciones (Olivares, 2009).

Durante el año 2023, de enero a julio las lluvias han sido escasas afectando el crecimiento y desarrollo de los cultivos, y específicamente en los cultivos de temporal, el atraso de las lluvias ha sido muy marcado, por lo cual se planteó evaluar el nivel de las anomalías presentes en la precipitación.

Objetivo

Determinar las anomalías en la precipitación en Cuautitlán Izcalli, Estado de México, de enero a julio del año 2023.

Materiales y métodos

Los datos utilizados fueron capturados en la estación meteorológica Almaraz de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM (FES-C), durante el periodo de julio de 1987 a diciembre de 2022 y se consideraron los datos de precipitación promedio mensual y total anual por año. Asimismo, para cumplir el objetivo de este trabajo se analizaron y compararon los datos registrados de enero a julio de 2023, con respecto a los valores normales reportados por Angeles (2022).

Asimismo, se tomaron de referencia los datos reportados por Figueroa (2023) para analizar y comparar el valor de la precipitación promedio mensual al 70% de probabilidad.

Resultados

En la Figura 1 se presentan los datos de precipitación total anual durante el periodo de estudio.

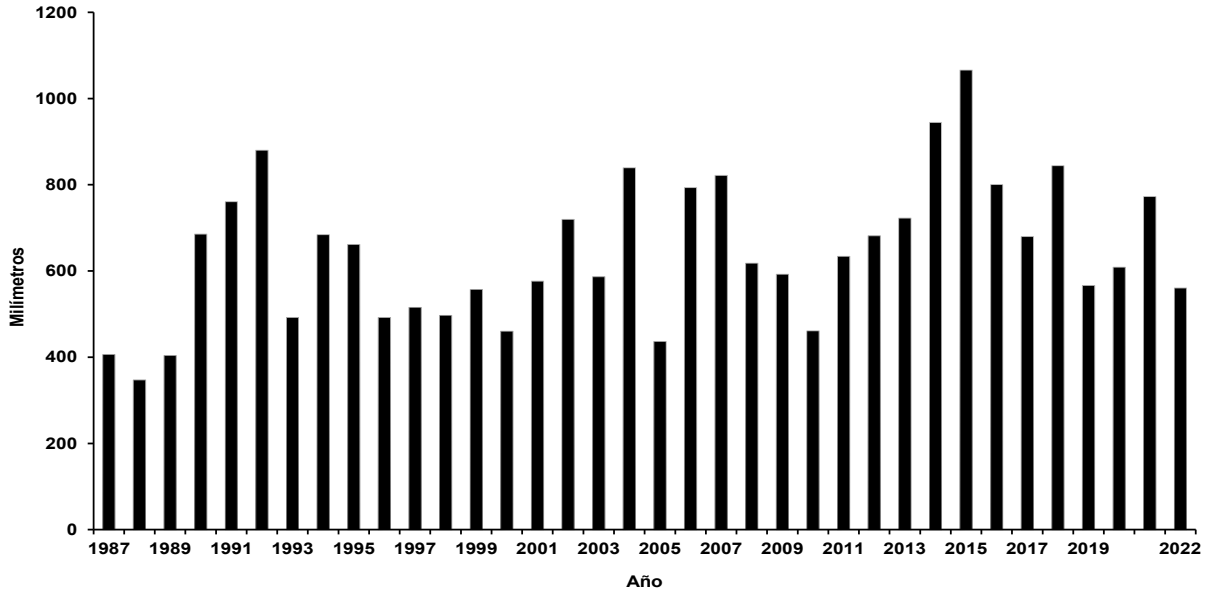

Figura 1. Precipitación total anual de 1987 a 2022, estación meteorológica Almaraz. Cuautitlán Izcalli, Méx.

Se han presentado datos extremos de precipitación anual desde 347.1 mm en el año de 1988, hasta 1,066.1 mm en el 2015, que muestra su variabilidad a través del tiempo, sin embargo, en la distribución mensual se había observado el inicio del temporal a principios del mes de junio, época en la cual los agricultores establecen sus cultivos de temporal; en la Figura 2 se presenta la probabilidad de ocurrencia de la precipitación promedio mensual. La precipitación promedio anual registrada en 35 años es de 649.8 mm.

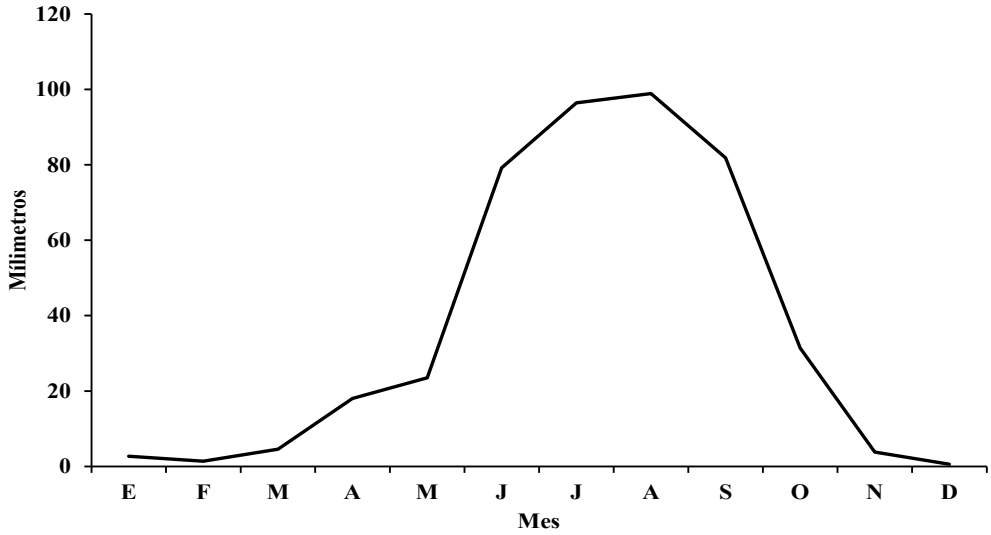

Figura 2. Precipitación mensual al 70% de ocurrencia, estación meteorológica Almaraz. Cuautitlán Izcalli, Méx. (Figueroa, 2023).

En el año 2023 la ocurrencia de precipitación ha presentado anomalías, observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores de precipitación mensual. Estación meteorológica Almaraz. Cuautitlán Izcalli, Méx.

Mes	Precipitación normal (mm)	Precipitación 2023 (mm)	Anomalía 2023 (mm)
Enero	7.6	0.1	-7.5
Febrero	10.5	0.0	-10.5
Marzo	12.7	19.1	6.4
Abril	30.0	18.3	-11.7
Mayo	50.2	49.4	-0.8
Junio	112.9	22.5	-90.4
Julio	127.1	86.4	-40.7

Los meses de junio y julio del 2023 han sido los más secos de lo que se lleva registro en la estación meteorológica Almaraz, técnicamente el temporal inició el 10 de julio y con

muy baja disponibilidad de agua para los cultivos. En la Figura 3 se presentan estos datos en forma gráfica.

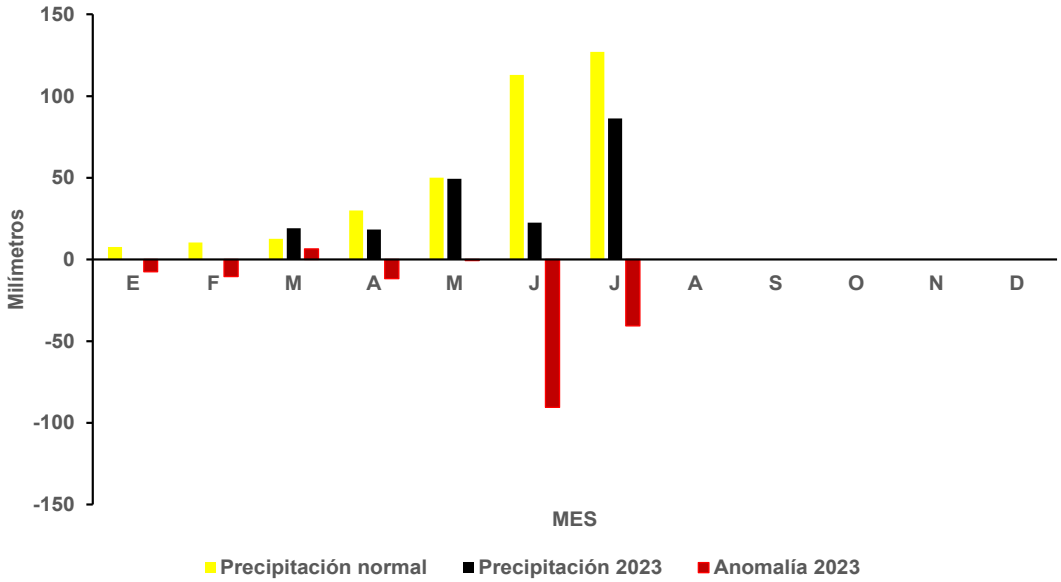

Figura 3. Anomalías de la precipitación, de enero a julio de 2023. Estación meteorológica Almaraz. Cuautitlán Izcalli, Méx.

Discusión

Los datos expuestos muestran el déficit de lluvia que se han registrado este año en la zona de influencia de la estación meteorológica Almaraz, de la FES Cuautitlán, y que ha impactado el crecimiento y desarrollo de los cultivos de temporal; como evidencia de esto, en la Figura 4 se presentan imágenes del estado de la calabaza, frijol y maíz, en la parcela fenológica de la estación meteorológica, tomadas en la misma semana de los años 2021 y 2022 comparados con el año 2023, cultivos que fueron sembrados el 10 y 9 de junio, respectivamente.

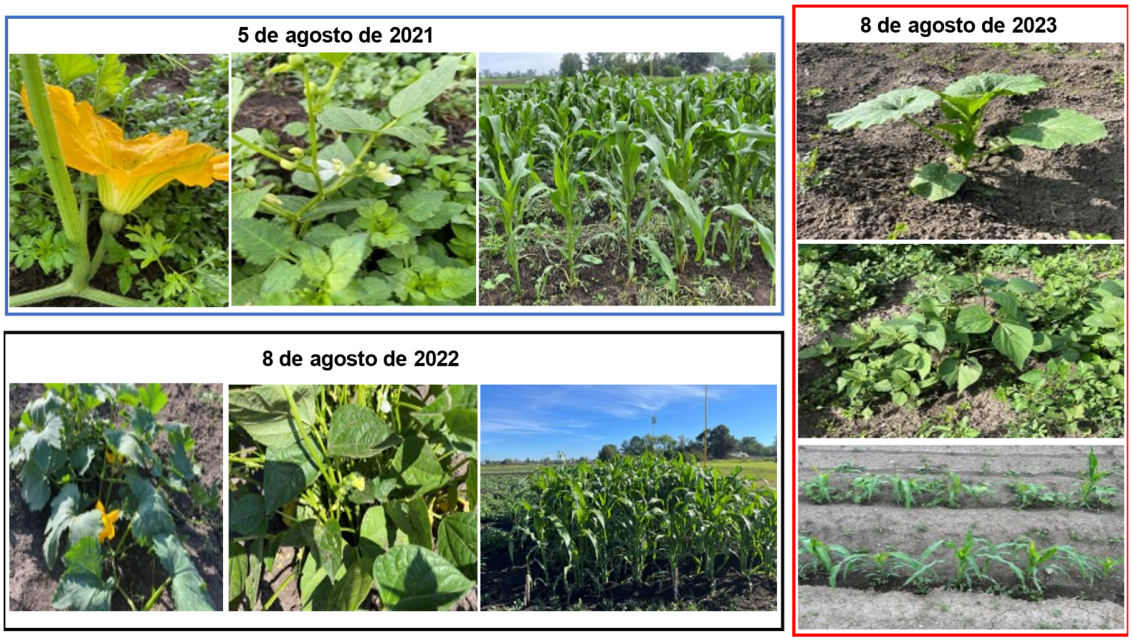

Figura 4. Estado fenológico de los cultivos en los años 2021, 2022 y 2023 en la parcela fenológica, Cuautitlán Izcalli, Méx. (Archivo personal).

Durante el ciclo primavera-verano 2023 se observa un retraso de 40 días en el desarrollo fenológico de los cultivos que ponen en riesgo el rendimiento óptimo de ellos, por la cercanía de la ocurrencia de bajas temperaturas, puesto que se acerca el periodo de heladas en la zona.

La FAO (2023) señala que la agricultura es uno de los principales sectores de la economía que podrían verse gravemente afectados por el fenómeno de El Niño. Mientras que la sequía es la principal amenaza para la producción de alimentos, El Niño puede provocar también lluvias torrenciales, inundaciones o un tiempo demasiado caluroso o frío.

De acuerdo con COFACE (2023), este fenómeno climático se prevé que regrese en la segunda mitad de 2023, y está a punto de amplificar los efectos del cambio climático, sin embargo, en la zona de estudio sus efectos se han observado desde el mes de mayo de este año.

Mientras que, el SMN (2023a) señaló que se espera que El Niño continúe en el hemisferio norte durante el invierno, la probabilidad es mayor al 95% de que se mantenga de diciembre 2023 a febrero 2024. Actualmente se observan condiciones de este evento y los pronósticos aseguran que se desarrollará de noviembre a enero un evento de El Niño fuerte.

Ante este panorama, la agricultura es la actividad económica que más riesgo corre, por lo tanto, se deberán buscar alternativas para abastecer de agua a los cultivos, ya no sólo en la temporada de otoño-invierno, sino también, contar con al menos un riego de auxilio para los cultivos de temporal.

Conclusión

1. Durante los meses de enero a julio de 2023 se observó un déficit de ocurrencia de lluvia, principalmente en los meses de junio y julio con valores de -90.7 y -40.7 mm, respectivamente, lo cual ha impactado negativamente el crecimiento y desarrollo de los cultivos.
2. El panorama no es favorable para la agricultura del periodo otoño-invierno por lo que deberán buscarse alternativas para el uso óptimo del agua para riego agrícola.
3. Esta situación es alarmante y debe ponerse atención en el manejo y distribución del riego agrícola en la zona de influencia de la estación meteorológica de la FES-Cuautitlán.

Agradecimientos

Al personal técnico de la Estación Meteorológica Almaraz de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y al proyecto PAPIME P82O8722 por el apoyo brindado.

Referencias

Angeles, F. S. B. (2022). Determinación de la normal climática de 1987 a 2022 de la Estación Meteorológica Almaraz. Tesis de Licenciatura de Ingeniería Agrícola. FES Cuautitlán, UNAM. México. 117 pp.

Cerano, P. J., Villanueva, D. J., Arreola, A. J. G., Sánchez, C. I., & Valdez, C. R. D. (2009). Reconstrucción de 350 años de precipitación para el suroeste de Chihuahua, México. *Madera y Bosques*, 15(2), 27-44.

COFACE. (2023). El niño, una amenaza para la agricultura global. En: https://www.coface.com.ar/Noticias-y-Publicaciones/Noticias/El-Nino-una-amenaza-para-la-agricultura-global. Fecha de consulta el 01 de septiembre de 2023.

Domínguez, J. (2016). Revisión histórica de las sequías en México: de la explicación divina a la incorporación de la ciencia. *Tecnología y Ciencias del Agua*, VII(5), 77-93

Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México. Situación actual y perspectivas futuras. *Secuencia*, (89), 195-219.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2023). El Niño. En: https://www.fao.org/el-nino/es/#:~:text=La%20agricultura%20es%20uno%20de,tiempo%20demasiado%20caluroso%20o%20fr%C3%ADo. Fecha de consulta el 31 de agosto de 2023.

Figueroa, O. S. (2023). Estudio de la ocurrencia de lluvia en Cuautitlán Izcalli, México. Tesis de Licenciatura de Ingeniería Agrícola. FES Cuautitlán, UNAM. México. 47 pp.

Granados, R. R., Reyna, T. T., & Aguilar, S. G. (2017). Variación de la precipitación, efectos en la agricultura y algunos problemas sociales en el estado de Michoacán, México. En: https://www.researchgate.net/publication/318117065. Fecha de consulta el 23 de agosto de 2023

Olivares, B. (2009). Características de interés agrícola de la precipitación en la agricultura de secano. *INIA Divulga*, (14), 25-27.

SMN (Servicio Meteorológico Nacional). (2023). Glosario Técnico. En: https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/glosario. Fecha de consulta el 25 de agosto de 2023.

SMN (Servicio Meteorológico Nacional). (2023a). Estatus del Niño-Oscilación del Sur (ENOS). En: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/diagnostico-climatico/estatus-del-nino. Fecha de consulta el 06 de septiembre de 2023.

SNET (Servicio Nacional de Estudios Territoriales). (2001). Análisis probabilístico de ocurrencia de precipitaciones. En: https://portafolio.snet.gob.sv/digitalizacion/pdf/spa/doc00001/doc00001-seccion%20j%202.pdf. Fecha de consulta el 9 de agosto de 2023.

D. R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Excepto donde se indique lo contrario esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución No comercial, No derivada, 4.0 Internacional (CC BY NC ND 4.0 INTERNACIONAL).

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

ENTIDAD EDITORA

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Av. Universidad 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, C.U., Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

FORMA SUGERIDA DE CITAR:

Mercado-Mancera, G., Figueroa-Ochoa, S., López-Maya, A., y Montiel-Legorreta, M. J. (2023). Anomalías de la precipitación de enero a julio del año 2023. *MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC)*, Año 6, No. 6, septiembre 2023 - agosto 2024. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA/memorias2023/Mem2023_Paper14-E.html