

TENDENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL ÁREA DE CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO

Gustavo Mercado-Mancera^{1*}, Ana Karen Granados-Mayorga¹,
y Jesús Navejas-Jiménez²

¹*Departamento de Ciencias Agrícolas, FES-C, UNAM. Cuautitlán Izcalli,
México.*

²*INIFAP. Sitio Experimental Valle de Santo Domingo. Cd. Constitución, BCS.
México*

*gmercado@unam.mx

Resumen

La temperatura es un elemento climático que juega un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los cultivos, su análisis a través del tiempo favorece la planeación de actividades agrícolas. El objetivo es describir la tendencia de la temperatura en los últimos 32 años, en Cuautitlán Izcalli, Estado de México y su impacto en las actividades agrícolas. Se presentan los datos de las observaciones promedio mensual y anual de las temperaturas media, mínima y máxima. Se ha observado que la temperatura ha presentado valores extremos de hasta -7.9 °C al abrigo, y máximas extremas de 34.0 °C; mientras que su tendencia mensual muestra que junio es el mes más caliente con una temperatura media de 17.9 °C, y el mes más frío es enero con 11.7 °C de temperatura media. El valor promedio anual es de 15.4 °C característico de un clima templado. La disminución de la temperatura en invierno causa la presencia de heladas, las cuales en promedio se observan durante 26 días al año. La temperatura media anual ha presentado una tendencia de incremento en gran medida a causa del cambio de uso del suelo y la disminución de áreas verdes. Los resultados dejan evidencia sobre la necesidad de incrementar estas áreas verdes, para amortiguar el efecto del incremento de la temperatura global y disminuir su impacto en el rendimiento de los cultivos. Se concluye que estos

estudios permiten coadyuvar a establecer acciones que mitiguen el efecto del cambio climático global y que el área de estudio no está exenta de sus efectos.

Palabras clave: Variación térmica, clima, agricultura.

Introducción

La temperatura es una magnitud relacionada con la rapidez del movimiento de las partículas que constituyen la materia. Cuanta mayor agitación presente éstas, mayor será la temperatura (FECYT, 2004).

Es un elemento climático que tiene estrecha relación con la presencia de la radiación solar y presenta variación durante el día y durante el año, y tiene una gran influencia sobre el crecimiento y desarrollo de los organismos en el planeta.

La información meteorológica que aparece en los medios de comunicación casi siempre incluye un apartado dedicado a las temperaturas (*Ídem*). Se registra su tendencia en las estaciones meteorológicas y de ella se puntualiza su valor máximo, mínimo y se calcula la media diaria, mensual y anual.

La temperatura media del mes es, a su vez, el promedio de las temperaturas máximas y mínimas registradas en ese mes, y la temperatura media anual es la suma de las temperaturas medias de todos los meses, dividida entre doce. El dato obtenido es útil para representar la temperatura media anual de un lugar, puesto que se trata de la temperatura media de un solo año, el cual puede o no ser representativo. Por esta razón, se requieren datos de varios años consecutivos, un mínimo de diez, para obtener realmente, en promedio, las temperaturas medias mensuales y anuales de este periodo. Cuando se obtienen datos de 20 o más años de observaciones, a éstos se les llama "normales" (INEGI, 2005).

La temperatura permite describir las condiciones atmosféricas prevalecientes en un lugar específico y determina en gran medida las actividades agrícolas, esto es, seleccionar el cultivo a producir, programar de fechas de siembra, aplicación de agroquímicos, época de cosecha, introducción de especies frutícolas, entre otros.

Ahora bien, el crecimiento urbano que promueve el cambio de uso del suelo ha tenido un efecto en la temperatura del aire experimentando incrementos en ella, comparado con otras zonas rurales o suburbanas, lo que ha derivado en el término de isla de calor (Soto, 2019), término acuñado en la década de los años 70 del siglo XX (Jáuregui, 1971).

Objetivo

El objetivo del presente trabajo es presentar las observaciones realizadas en la estación meteorológica de la Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, sobre la tendencia de la temperatura en los últimos 32 años, en Cuautitlán Izcalli, Estado de México y su impacto en las actividades agrícolas.

Metodología

Los datos de temperatura máxima, mínima, media, y sus valores extremos, fueron recopilados del banco de datos de la estación meteorológica de la FES-Cuautitlán, UNAM, localizada en el municipio de Cuautitlán Izcalli, del periodo de enero de 1988 a diciembre del 2020, la cual se localiza en la longitud Oeste $99^{\circ} 11'42''$ y en la latitud Norte $19^{\circ}41'35''$, a 2,256 msnm. La zona se caracteriza por tener un clima templado subhúmedo con lluvias de verano, el más seco de los subhúmedos (Rodríguez, 2014).

Se graficaron los datos y se determinaron las tendencias de los datos de temperatura, así cómo se asociaron estas observaciones con algunas realizadas en cultivos que se siembran en las parcelas de la misma Facultad.

Resultados

En la Figura 1 se presentan la tendencia de la temperatura ambiental máxima, mínima y media, promedio mensual. Se observa que en los meses de marzo a mayo es cuando se presentan los valores mayores de temperatura máxima, mientras que durante el periodo invernal la temperatura mínima disminuye con respecto al resto del año. Los valores promedio anual son 24.0, 6.8, y 15.4 °C de temperatura máxima, mínima y media, respectivamente.

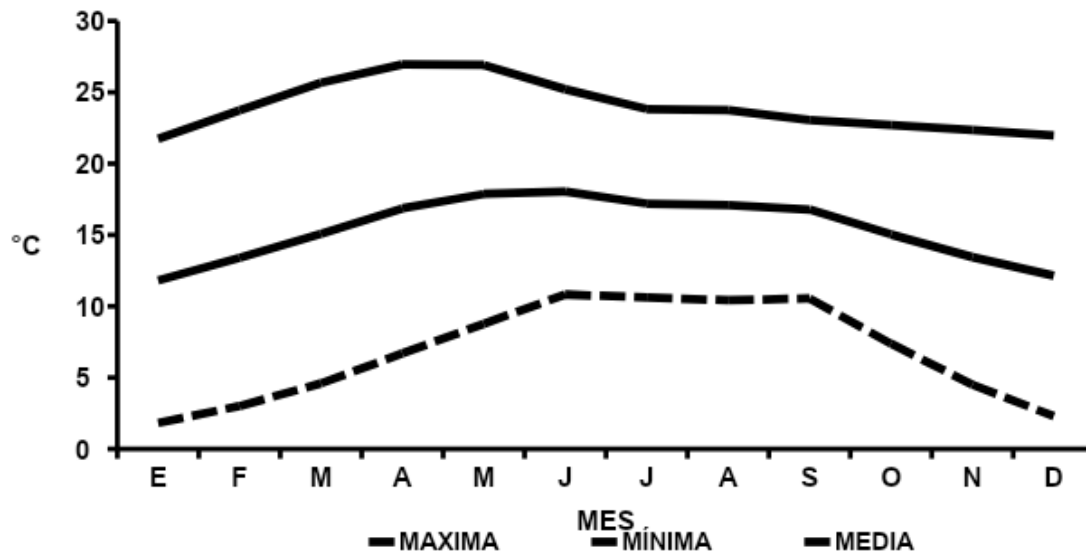


Figura 1. Tendencia de la temperatura máxima, media y mínima, promedio mensual, de 1988 al 2020. Estación meteorológica FES-C. Cuautitlán Izcalli, México.

El mes de junio es el mes más caliente con una temperatura media de 17.9 °C, y el mes más frío es enero con 11.7 °C de temperatura media. El valor promedio anual es de 15.4 °C, característico de un clima templado.

La disminución de la temperatura durante el periodo invernal genera la presencia de heladas, las cuales en promedio se observan durante 26 días al año. Asimismo, los registros de la estación reportan valores extremos de temperatura mínima de -7.9 °C al abrigo, el 24 de enero de 1999 y la máxima extrema de 34.0 °C el 8 de mayo de 1998.

Se realizó también el análisis de los valores promedio anual de las temperaturas máxima, mínima y media, para describir la tendencia de estas variables a lo largo del tiempo (Figura 2), las cuales muestran un incremento en las tres variables lo cual se puede relacionar con el impacto que ha tenido el cambio de uso del suelo en la región, fenómeno que se ha incrementado en los últimos 20 años con la disminución del área agrícola, dando paso a los desarrollos industriales y habitacionales.

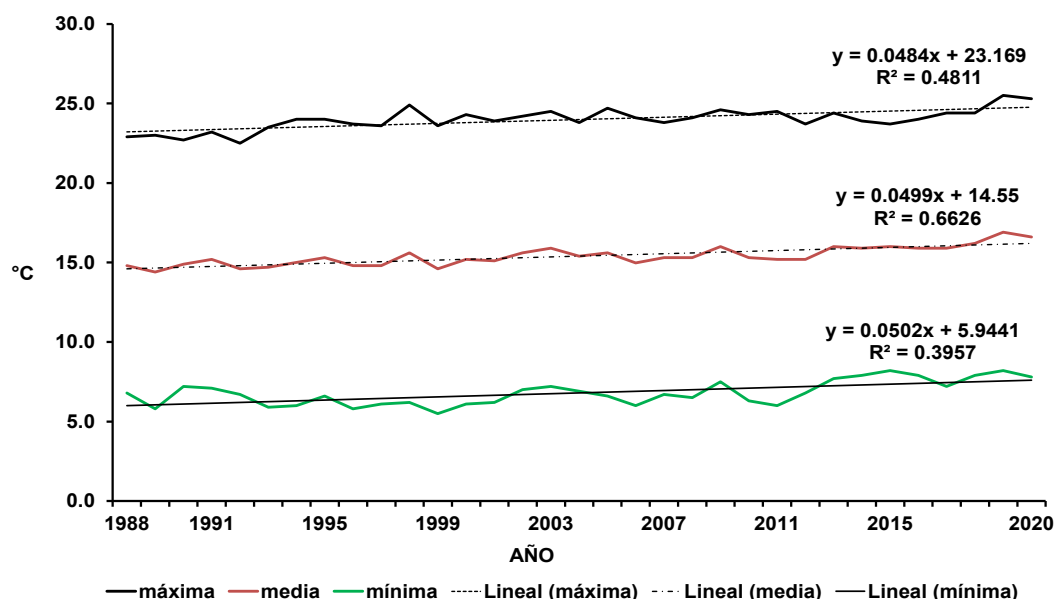


Figura 2. Tendencia de la temperatura máxima, media y mínima, promedio anual, de 1988 al 2020. Estación meteorológica FES-C. Cuautitlán Izcalli, México.

Discusión

Las tendencias a través del periodo de estudio muestran un incremento gradual de la temperatura. Esto ha repercutido en las condiciones térmicas del área de estudio donde se han observado diversos efectos en el desarrollo de los cultivos que se siembran en la Facultad; por ejemplo, De Paz (2021) señaló que la línea de tendencia de las horas frío evidencia una ligera disminución en la cantidad de acumulación de frío. Sin embargo, esta cantidad de frío disponible permite romper el período de latencia en los árboles frutales de hoja caduca, aunque no ha sido uniforme la brotación de los árboles.

Esa acumulación de frío es importante para que los frutales de hoja caduca comiencen a detener su crecimiento en otoño, y entren en reposo durante el invierno; luego, en primavera, el crecimiento comienza nuevamente.

Arroyo (2021) realizó el estudio de la probabilidad de ocurrencia de heladas e indicó que se prevé un aumento gradual de la temperatura mínima para el año 2030 y con ello un incremento en la duración del periodo de bajo riesgo de helada hasta de 259 días, que implica una disminución de acumulación de frío en los frutales caducifolios.

Por su parte López y Hernández (2016) señalaron que debido al incremento en la concentración de gases de efecto invernadero es prácticamente inevitable que se presenten cambios en el clima a los cuales la agricultura tendrá que adaptarse. En este contexto, Mercado *et al.* (2019) al estudiar la actividad de los principales polinizadores en el cultivo de girasol: *Apis mellifera* L. y *Chauliognathus hastatus*, observaron que las condiciones ambientales que se presentaron durante los años de 2016 al 2018, repercutieron en la población de cada una de estas especies. En el año 2017 la disminución de precipitación, mayor temperatura y la menor población de *A. mellifera* L., repercutió en un menor rendimiento, respecto al 2016 y 2018. Determinaron que las mejores condiciones ambientales para la interacción planta-polinizador estuvieron presentes durante el año 2016.

Conclusión

Se observó una tendencia positiva en las tres variables de temperatura evaluadas, lo cual puede presentar un efecto negativo en el crecimiento y desarrollo de los cultivos que se producen en la zona de estudio. Estos estudios permiten coadyuvar a establecer acciones que mitiguen el efecto del cambio climático global y que el área de estudio no está exenta de sus efectos, lo cual implica tomar acciones para evitar que el problema del cambio climático siga atentando contra la estabilidad social y económica de la población en general.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del personal técnico de la estación meteorológica de la FES-Cuautitlán, por el aporte de datos climáticos. Al Centro de Enseñanza Agropecuaria, por el apoyo en la preparación de la parcela de cultivo en estos años de estudio.

Referencias

- Arroyo, L.I.R. (2021). *Estudio de la probabilidad de ocurrencia de helada en Cuautitlán Izcalli, Estado de México*. Tesis de Licenciatura en trámite de titulación. FES-Cuautitlán, UNAM. México. 51 pp.
- De Paz, Q.V. (2020). *Acumulación de frío invernal en la zona de Cuautitlán Izcalli, México*. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán, UNAM. México. 51 pp.
- FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología). (2004). *Meteorología y Climatología*. Semana de la Ciencia y la Tecnología 2004. Madrid, España. 170 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática). (2005). *Guía para la Interpretación de Cartografía Climatológica*. Aguascalientes, Ags. México. 16 pp.
- Jáuregui, O.E. (1971). *Mesomicroclima de la Ciudad de México*. Instituto de Geografía, UNAM. México. 91 pp.
- López, F.A., Hernández, C.D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *EL TRIMESTRE ECONÓMICO*, LXXXIII(332): 459-496. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231>.
- Mercado, M.G., Granados, M.A.K., Martínez, V.A., Jiménez, A.S., Granados, V.R.L., Hernández, B.Y., Reyes, U.I.Y., Ramírez, R.M.E. (2019). *Influencia del clima en la interacción planta-polinizador: estudio de caso en el cultivo de girasol*.

Memorias del II Congreso Nacional de Entomología Aplicada celebrado en Morelia, Michoacán del 5 al 7 de junio de 2019.

Rodríguez, R.M. (2014). *Normal climática de la Estación Meteorológica Almaraz, Cuautitlán Izcalli, México (1987-2013)*. Tesis de Licenciatura Ingeniería Agrícola. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. 82 p.

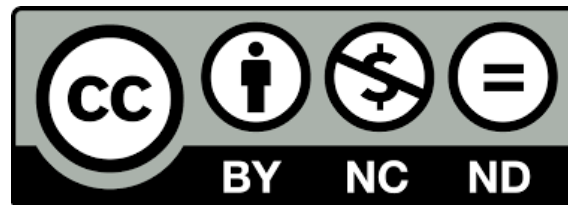
Soto, E.E. (2019). Estimación de la isla de calor urbana en Medellín, Colombia. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 35(2): 421-434. DOI: 10.20937/RICA.2019.35.02.13.



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., Granados-Mayorga, A. K., y Navejas-Jiménez, J. (2021). Tendencia de la temperatura en el área de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. *MEMORIAS DEL CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA (CONATEC)*, Año 4, No. 4, septiembre 2021 - agosto 2022. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM.

https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA/memorias2021/mem2021_paper11.html