

# SABERE **S** CIENCIAS

 **La Jornada de Oriente**

septiembre 2021 · número 114 · año X · Suplemento mensual

## Clima urbano: Puebla





## Editorial

## LOS PRIMEROS MIL DÍAS

A mitad de sexenio el presidente Andrés Manuel López Obrador (AMLO) ha cumplido casi todos sus compromisos, sobresalen su estoica campaña contra la corrupción y la impunidad, que aunado a la austeridad republicana y a la probidad y eficiencia en el manejo del gasto público han permitido ahorros de 1.4 billones de pesos, mismos que se han canalizado a programas sociales y a cofinanciar obras estratégicas para el crecimiento económico (refinerías, carreteras, tren Maya, aeropuerto F. Ángeles y el corredor industrial del Istmo de Tehuantepec). Otro de sus logros han sido los programas orientados a la población con mayores carencias, algunos con vigencia constitucional y garantía de incremento en el mismo porcentaje que la inflación; la cobertura de los programas sociales beneficia a siete de cada 10 familias, la mayoría de estas se ubican entre la población de menores ingresos monetarios. La defensa de la rectoría estatal en energéticos y el compromiso de descarbonizar el crecimiento económico generando energías de bajo impacto ambiental es también otro de sus logros, como lo es también el programa nacional de vacunación, que empleando tan pocos recursos financieros (36 mil millones de pesos) y un inexistente sistema de salud pudo vacunar a dos tercios de la población mayor a 17 años y contuvo los letales efectos pandémicos en escalas manejables.

La pandemia por el Covid-19 profundizó la crisis económica iniciada en 2018: el Producto Interno Bruto de 2021 —ya incluido el crecimiento pronosticado de 6.1 por ciento— será 2.9 por ciento menor al de 2018 y ese mismo producto por habitante será 5.6 por ciento menor ahora que hace tres años; el empleo tuvo un mejor comportamiento, en un trienio (segundo trimestre de 2021 versus mismo periodo de 2018) creció en 2.7 por ciento (ENOE), sin embargo, el salario mínimo por persona ocupada disminuyó en 14.5 por ciento (pasó de 2.1 salario mínimo por persona ocupada a 1.59), afortunadamente, el salario mínimo ha tenido incrementos reales sin precedente con AMLO y aumentó 47 por ciento entre julio de 2018 y julio de 2021 (Comisión Nacional de Salarios Mínimos), por lo que la masa salarial expresada en pesos constantes de 2018 aumentó en 14 por ciento. En la gestión de AMLO, el salario mínimo ha recuperado algo de lo perdido durante los gobiernos neoliberales, aun así, se requieren 3.2 salarios para satisfacer los requerimientos básicos (alimentarios y no alimentarios) de una familia urbana de cuatro miembros y 2.1 salarios mínimos para cubrir esas mismas necesidades en una familia rural de cuatro personas,

• **Nuestra portada:** La ciudad de Puebla, paraíso “angélica” de agradable clima templado y hermosas vistas volcánicas, es ultrajada en aras de una apropiación capitalista irracional de sus recursos naturales que envenena el agua y contamina el aire con una diversidad de compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno, precursores del ozono; materia particulada de 10 y 2.5 micrómetros; gases y partículas tóxicas (tolueno, xileno, bario, benceno, fósforo, plomo, aluminio y magnesio); gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, hidrofluorocarbonos) y carbono negro. Foto: José Castañares.

Tus comentarios son importantes para nosotros, escríbenos a:

[saberesciencias@gmail.com](mailto:saberesciencias@gmail.com)



si consideramos la línea de pobreza de Coneval para el mes de julio de 2021, infortunadamente dos de cada tres personas ocupadas ganan actualmente entre cero y dos salarios mínimos (ENOE. 2T de 2021). Los aumentos salariales, justos y necesarios, junto con el agresivo gasto social y el ingreso de remesas (125 mil millones de dólares en tres años), permitieron amortiguar las nocivas consecuencias de la crisis y del inexistente sistema de salud heredado del neoliberalismo.

A pesar de la crisis económica y de la pandemia, dos de cada tres personas le tienen confianza y aprueban la gestión de AMLO (Demotecnia, 24-26 agosto 2021) y seguramente hasta los financieros quisieran que el tabasqueño concluya su gestión presidencial: el tipo de cambio está estable, el índice de la Bolsa de Valores aumentó, las reservas internacionales del Banco de México están en su mejor momento (205 mil 391 millones de dólares) y las tasas de interés nativas se ubican cuatro puntos por arriba con relación a Estados Unidos, para el capital financiero no ha habido crisis alguna.

Hay todavía pendientes y aunque se ha abatido el índice delictivo y ha disminuido la percepción de inseguridad pública, los feminicidios, las extorsiones y los robos en transporte público aumentaron y no se ha resuelto la investigación sobre los jóvenes desaparecidos de Ayotzinapa. Sin embargo, hay confianza en la presidencia, se avalan mayoritariamente las estrategias y las políticas de la 4T y hay resultados, congruentes y consecuentes con los principios enarbolados en la campaña presidencial y en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024: No robar, No mentir y No traicionar; primero los pobres.

## S

**SABERE SIENCIAS** es un suplemento mensual auspiciado por *La Jornada de Oriente*

DIRECTORA GENERAL  
Carmen Lira Saade

DIRECTOR  
Aurelio Fernández Fuentes

CONSEJO EDITORIAL  
Jaime Cid Monjaraz  
Alberto Cordero  
Sergio Cortés Sánchez  
José Espinosa  
Julio Glockner  
Raúl Mújica

COORDINACIÓN EDITORIAL  
Sergio Cortés Sánchez

REVISIÓN  
Aldo Bonanni

EDICIÓN  
Denise S. Lucero Mosqueda

DISEÑO ORIGINAL Y FORMACIÓN  
Elba Leticia Rojas Ruiz

Dirección postal:  
Manuel Lobato 2109, Col. Bella Vista.  
Puebla, Puebla. CP 72530  
Tels: (222) 243 48 21  
237 85 49 F: 2 37 83 00

[www.lajornadadeoriente.com.mx](http://www.lajornadadeoriente.com.mx)  
[www.saberesciencias.com.mx](http://www.saberesciencias.com.mx)

AÑO X · No. 114 · septiembre 2021

Las opiniones expresadas en las colaboraciones son responsabilidad del autor y de ninguna manera comprometen a las instituciones en que laboran.

## Contenido

3

## Ciudades y cambio climático

CECILIA CONDE, ELDA LUYANDO,  
MARY CARMEN FLORES, ADALBERTO TEJEDA

4

## Confort y consumos eléctricos

ELDA LUYANDO LÓPEZ Y ADALBERTO TEJEDA MARTÍNEZ

5

## El aire nuestro de cada día

JORGE ALEJANDRO TORRES JARAMILLO

6

## Clima y urbanización en el Valle de Puebla

GABRIEL BALDERAS ROMERO, ELDA LUYANDO LÓPEZ

7

## La red de estaciones meteorológicas de la BUAP

JUAN PABLO BÁEZ VÁSQUEZ, MANUEL GARCÍA ESPINOSA

8

## La contaminación del cielo en las ciudades

ESPERANZA CARRASCO LICEA

9

## La ciudad de Puebla y el cambio climático

CECILIA CONDE, MARY CARMEN FLORES GATICA,  
JUAN PABLO BÁEZ VÁSQUEZ

10

## Contaminación acústica

SANTIAGO JESÚS PÉREZ RUIZ

11

## Políticas de cambio climático o cambio climático sin políticas

CECILIA CONDE, VERÓNICA JIMÉNEZ, ELDA LUYANDO

12 *Homo sum*

## Contradicciones latentes

SERGIO CORTÉS SÁNCHEZ

13 *Tekhne latríké*

## La ciudad de la alegría

JOSÉ GABRIEL ÁVILA-RIVERA

Épsilon

JAIME CID MONJARAZ

14 *Reseña (incompleta) de libros*

## Salvar al fuego

ALBERTO CORDERO

15 *Tras las huellas de la naturaleza*

## ¡Un grito revolucionario!

TANIA SALDAÑA RIVERMAR Y CONSTANTINO VILLAR SALAZAR  
ILUSTRACIÓN: DIEGO TOMASINI "EL DIBUJO"

16 *El objeto del mes*

Palas  
RAÚL MÚJICA

## Calendario astronómico septiembre 2021

AGUSTÍN MÁRQUEZ Y JOSÉ RAMÓN VALDÉS

Cecilia Conde, Mary Carmen Flores Gatica, Juan Pablo Báez Vásquez \*

# La ciudad de Puebla y el cambio climático

## VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

SI ALGO CARACTERIZA AL CLIMA DE ESTE PLANETA ES SU CAMBIO

Hay cambios en el clima que se han dado en cientos o miles de años, y cambios que se dan en periodos de tiempo de años, meses o días. Quienes han vivido más de 20 años en algún sitio, saben perfectamente el contraste entre las estaciones del año. Su armario es testigo de ese conocimiento: ropa para invierno o para verano, para épocas lluviosas. Por supuesto, han vivido también experiencias de días que esperan calurosos, y resultan muy fríos, o tardes en las que no esperan lluvias y estas resultan torrenciales. Por ello se dice que “el clima es lo que esperas, y el estado del tiempo es lo que obtienes”. Nuestra vestimenta estacional evidencia nuestro conocimiento del clima, y los eventos que se salen de ese conocimiento son manifestaciones del estado del tiempo. Ninguno de esos eventos se atribuye a cambio climático, son parte de lo que se llama variabilidad natural.

El clima es caracterizado por esos 20 o 30 años de experiencia, o, para los estudiosos del clima, de registros de temperatura, precipitación, vientos (entre otras variables) promediados en esos periodos de tiempo. Los abuelos les platican a sus nietos cómo eran las estaciones del año en su época, con condiciones que esos nietos no han vivido. Ese contraste sí puede indicarnos cambios en el clima local o regional.

Ahora sabemos que el cambio climático global es inequívoco, basándonos en la comparación entre los registros de los siglos diecisiete o dieciocho con la época actual. El planeta se ha calentado cerca de un grado centígrado, el nivel del mar ha aumentado, y los glaciares terrestres se han derretido. Ese calentamiento es producto de que están cambiando las concentraciones de ciertos gases que llamamos de “efecto invernadero”, justo porque calientan a la atmósfera, a la superficie de la Tierra, y a los océanos.

El cambio actual en la composición atmosférica se debe a acciones humanas, como la quema de combustibles fósiles y los cambios en el uso del suelo (fundamentalmente la deforestación). Por esas acciones se están emitiendo los gases de efecto invernadero, que ni los bosques ni los océanos pueden remover, así que su concentración aumenta, calentando al planeta desde hace más de 200 años.

Los patrones de lluvia también han cambiado, ya sea en su inicio, en su duración o en su intensidad. Desde los años setenta, los huracanes son cada vez más intensos, y en algunos sitios las sequías también han llegado a ser más duraderas.

En México se han hecho estudios de los aumentos de las temperaturas máxima y mínima, o cambios en la cantidad de lluvia esperada, que en algunas regiones puede menor, aunque también han aumentado las lluvias torrenciales.

El estado de Puebla no es ajeno a esos cambios. Diversos estudios, como la “Síntesis de estrategia para mitigación y adaptación (2011?)”, reportaron los cambios observados en sus diferentes regiones. También se presentaron los posibles cambios futuros (para mediados o finales de este siglo) con los conocimientos más avanzados en esa década.

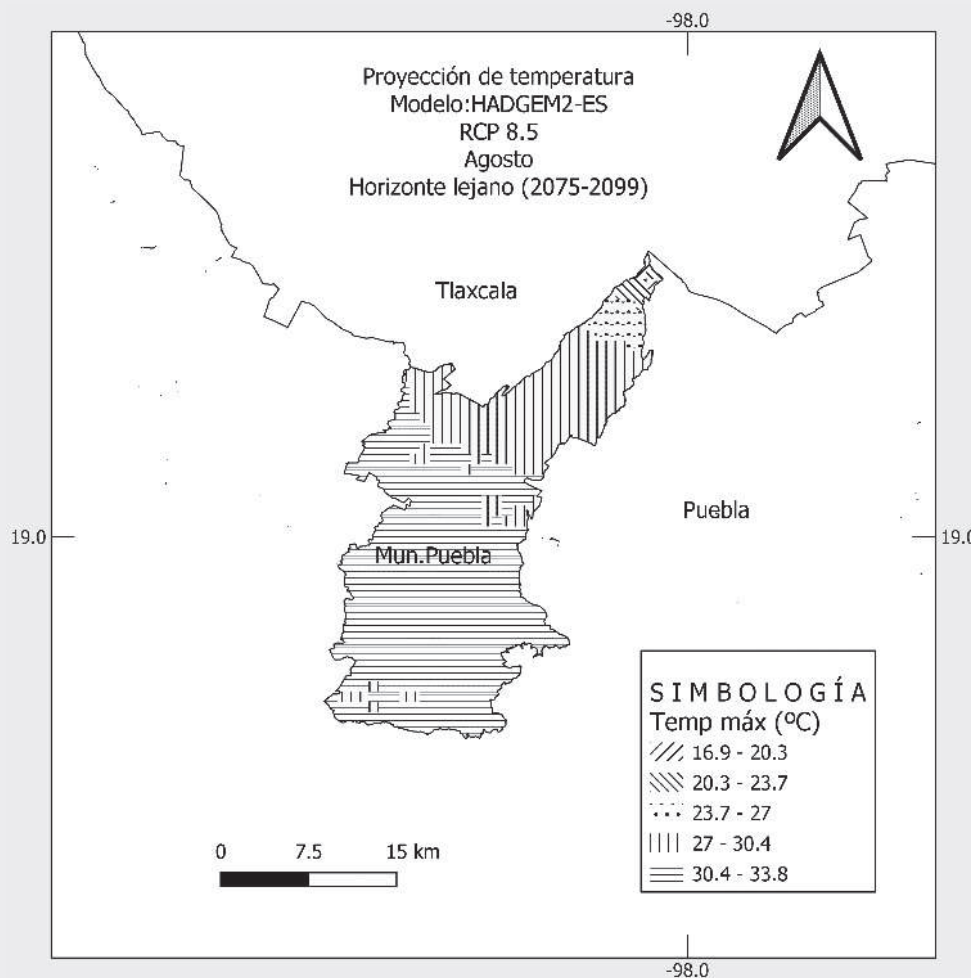
Esos cambios a futuro se denominan escenarios. Significa que no son pronósticos, sino que son posibles futuros si continúan o se acentúan la quema de combustibles fósiles y las altas tasas de pérdida de bosques y selvas. También hay escenarios que indican que se puede amortiguar ese cambio si, por el contrario, a nivel global se transita a energías alternativas, y se impulsa conservación y restauración de zonas verdes.

Esos escenarios de cambio climático son generados por las más grandes instituciones de investigación en el mundo (en Europa, Estados Unidos o Japón). Los países menos desarrollados en ciencia y tecnología, como México, somos usuarios de los resultados que esas instituciones elaboran y los adecuamos a nuestros estudios.

## LA CIUDAD DE PUEBLA Y SU CLIMA

Antes de presentar algunos futuros posibles, describamos qué es lo esperado en la Ciudad de Puebla. A la región en donde se encuentra la ciudad le corresponde un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Como se aprecia en la siguiente gráfica, la temperatura máxima de verano puede estar por encima de los 27°C, y las lluvias máximas se presentan en junio y septiembre (Figura 1, ver página 10).

Con las series de datos más largas, se pueden analizar los valores año con año. En una estación meteorológica de la Ciudad de Puebla (estación 21035) con registros entre 1952 a 2015, se observa que la temperatura máxima anual se está incrementando, particularmente en los últimos años. Algo similar se observa para lluvia anual. Las lluvias totales por año se han dado entre los 500 mm por año (años secos) y cerca de los 1500 mm por año (años muy lluviosos). Según las estadísticas del



• Figura 2. Temperatura máxima proyectada al mes de agosto para el municipio de Puebla, años 2075 – 2099. Modelo inglés (HADGEM2-ES), forzamiento RCP8.5

Servicio Meteorológico Nacional, en esa estación las lluvias máximas por año se han incrementado en un 15 por ciento entre 1950 y 2019.

## EJEMPLOS DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA PUEBLA

La Organización Meteorológica Mundial y las Naciones Unidas alertan sobre esos cambios observados y proyectados a futuro, por lo que diversas agencias del clima (como el Servicio Meteorológico Nacional), universidades e institutos se han dado a la tarea de documentar lo observado y de proponer, con la mejor ciencia existente, los posibles futuros.

Para construir escenarios de cambio climático regional, es necesario establecer la variable (temperatura o precipitación, por ejemplo), el modelo climático que se empleará, el forzamiento del clima por los aumentos en las concentraciones de gases (RCP) y el horizonte de tiempo: cercano (para 2030), medio (a medidos de siglo) o lejano (finales de siglo).

Por ejemplo, utilizando un modelo climático elaborado en el Reino Unido (HADGEM2-ES) se obtiene un escenario muy adverso para la ciudad poblana a finales de siglo (2075 – 2099). Sería un forzamiento RCP 8.5, durante el mes de agosto. La temperatura máxima podría incrementarse en más de 6 grados centígrados, y la precipitación puede decrecer en ese mes entre 50 a un 70 por ciento (figura 2). Una barbaridad.

En general, para la Ciudad de Puebla los escenarios de cambio climático para mediados y finales de siglo apuntan a que la temperatura seguirá aumentando, y que los patrones de precipitación cambiarán a condiciones más extremas. Esas condiciones pueden provocar graves afectaciones en el bienestar, en la salud, en el consumo energético de la población urbana, entre otros impactos negativos.

A partir del proyecto conjunto BUAP–UNAM, se elaboraron escenarios de cambio climático para el estado de Puebla. Esa información estará disponible en Departamento de Investigaciones Arquitectónicas y Urbanísticas (DIAU) de la BUAP. Para el municipio de Puebla, incluyendo su ciudad, se podrá consultar esa información en la página [<http://urban.diau.buap.mx/escenarios.php>]. Esperamos que sea de utilidad para estudios de impactos y evaluaciones de vulnerabilidad regional y sectorial. Esa información puede ser la base para estrategias de reducción de los riesgos futuros que entraña el cambio climático. ☺

<sup>1</sup> [http://rema.puebla.gob.mx/sites/default/files/files/Sintesis\\_de\\_la\\_Estrategia\\_de\\_Mitigaci%C3%B3n\\_y\\_Adaptacion\\_del\\_Estado\\_de\\_Puebla\\_ante\\_el\\_Cambio\\_Climatico\\_red\\_0.pdf](http://rema.puebla.gob.mx/sites/default/files/files/Sintesis_de_la_Estrategia_de_Mitigaci%C3%B3n_y_Adaptacion_del_Estado_de_Puebla_ante_el_Cambio_Climatico_red_0.pdf)

\* [aconde@yahoo.com](mailto:aconde@yahoo.com), [m\\_paramore2@hotmail.com](mailto:m_paramore2@hotmail.com), [jpablov@gmail.com](mailto:jpablov@gmail.com) ✉