

Artículo



Revista

Ciencia
y Naturaleza

Las Islas de Calor Urbano: Un problema poco atendido en México

Victor Magaña
Gustavo Vázquez Cruz

1063

Artículo

Las Islas de Calor Urbano: Un problema poco atendido en México

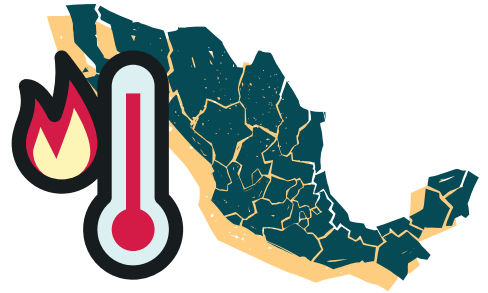
Cómo citar este artículo: Magaña V, Vázquez-Cruz G. 2024. Las Islas de Calor Urbano: Un problema poco atendido en México. Revista Ciencia y Naturaleza (1063).

Cambio climático local, regional y global

Cuando se habla de cambio climático, parece haber gran preocupación al pensar que, en muy poco tiempo, el problema será irreversible y todos pagaremos un precio muy alto por nuestra falta de acción. Pero, a pesar de los numerosos discursos sobre el tema y el bombardeo de información al respecto, se piensa que la solución al problema gira esencialmente en torno de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, implementando proyectos dictados por “grandes científicos del mundo” para reducir el consumo de combustibles fósiles.



Pasan los años, y en muchos de los países como el nuestro los cambios son lentos debido a los costos y retos que representa cambiar nuestro estilo de vida o bien a que consideramos que existen otros problemas más urgentes.



La mayor parte de las acciones sugeridas para detener o aminorar los efectos del cambio climático se enfocan en reducir emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Principalmente aquellas producidas por los medios de transporte o de generación de energía, aunque preservando un modelo de desarrollo en que se consuma de tal manera que la economía siga crecimiento. Dicho planteamiento general para el mundo carece de un diagnóstico de las peculiaridades de cada país, de su cultura y de sus posibilidades de cambio.



Hoy en día, en países como México, se aspira a un estilo de vida de alto consumo como el de los países ricos, en donde el avance de la sociedad se mide en términos de infraestructura urbana y de las transformaciones al paisaje natural, sin un cambio significativo en las formas de producción de energía y quizá más importante, en que se valoren los servicios ecosistémicos.

Los procesos físicos que llevan al cambio climático global son descritos con frecuencia de manera muy simplificada y con gran énfasis en las consecuencias negativas, sin pensar en la incertidumbre del problema. La sobre-simplificación surge al no reconocer la complejidad del cambio climático y al limitar las soluciones a propuestas de cambio en las fuentes de energía.



Para hacer proyecciones de las consecuencias de un clima cambiante, se requiere partir de un análisis de riesgo, en donde la vulnerabilidad del sistema constituye el elemento clave para estimar los impactos de un “nuevo clima”.

Muchos estudios solo presentan una visión catastrofista del cambio climático sin entender bien a bien las formas en que los sistemas resisten o se adaptan. Muchos escenarios de los impactos del cambio climático tienen una visión negativa pues parten sólo de pensar que los cambios en la temperatura impactan directa e inevitablemente a un sistema, pues se trabajan bajo un enfoque “naturalista”. Por ello, la palabra del supuesto “experto” es a veces cuestionable al caer en un alarmismo descontrolado sin reconocer los múltiples abordajes y preguntas que existen y/o se pueden formular sobre el tema cambio climático. Una de esas grandes preguntas es, **¿cómo será el clima a escala local?** Por ejemplo, en las ciudades.

Las Islas de Calor Urbano (ICU) son una forma de cambio climático inducido por la actividad humana que se ha vuelto más común en los últimos cien años.



Lo anterior no debe sorprender, pues la población del planeta ha pasado de alrededor de 2 mil millones de personas a principios del siglo XX a más de 7,000 millones en el siglo XXI, de los cuales más del 50% viven en zonas urbanas.





Adicionalmente, la tendencia es que la gente continúe migrando a las ciudades, incrementando su tamaño y con ello la extensión e intensidad de las ICU.



En México, la expansión urbana ha sido frecuentemente sinónimo de pérdida de vegetación y, por tanto, pérdida de servicios ecosistémicos. Esto se reflejan, entre otras cosas, en cambios del clima local, mala calidad del aire, daños a la salud humana y un impacto en nuestra calidad de vida en general. Los problemas asociados al crecimiento urbano y los cambios en su clima rara vez son atendidos.

Por ello, las ciudades acumulan inconvenientes que contrastan con sus beneficios, con ciudadanos que son parte de los problemas y de las soluciones. Es en este contexto que los retos del cambio climático deben ser analizados para proponer soluciones.

El cambio climático producido por el crecimiento urbano es uno de los mayores retos en materia ambiental y es de gran importancia que en las políticas públicas se haga algo para mitigarlo, ya que la mayor parte de la población mundial vivirá en grandes ciudades. Gracias al esfuerzo de muchos científicos, se ha entendido cómo se forma una ICU, pero a pesar de ello, poco se ha hecho en México para controlarla.



Es claro que aún faltan cosas por entender respecto a cómo impacta a los urbanistas mexicanos, por ejemplo, en cuanto al ciclo hidrológico o su salud, su acceso al agua, su seguridad y la de sus hogares.



Si además se reconoce que las ciudades son una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, se vuelve muy importante mitigar la ICU para reducir el riesgo asociado tanto local como globalmente.

Las Islas de Calor Urbanas

A principios del siglo XIX, Howard Luke (1772-1864) identificó condiciones de temperatura de la ciudad de Londres que la hacían más cálida que sus alrededores no urbanizados. En su obra: *El clima de Londres*, publicada en 1833, da cuenta de que una gran ciudad generaba un clima local 2 o 3°C más cálidos que los campos de los alrededores, al parecer producto de la actividad humana.



Hoy es bien sabido que las metrópolis generan las llamadas Islas de Calor Urbanas (ICU), en donde los cambios en la condición de superficie, al pasar de vegetación natural a espacios de concreto, acero y vidrio, característicos de las ciudades, alteran los balances de energía en superficie y con ello generan un incremento en la temperatura. El albedo, la rugosidad y la capacidad de retener humedad de un suelo con vegetación contrasta con los de una ciudad, donde el asfalto utiliza más de la energía proveniente del Sol para calentar que para evaporar.





Las alteraciones en el balance de energía aumentan conforme crece la urbanización, expandiendo e intensificando la ICU. Los aumentos de la temperatura en la zona urbanizada afectan otros procesos climáticos como aquellos relacionados con el ciclo hidrológico. Las diversas actividades humanas (movilidad en automóvil, transporte público, trabajo en fábricas, etc.) también generan calor y hacen que el clima sobre la ciudad sea similar a estar en una “burbuja de calor” casi permanente. Son numerosos los trabajos que documentan la existencia de ICUs en gran parte del mundo [1]. Muchos de estos estudios han detectado contrastes entre la temperatura media de la ciudad con los alrededores de hasta más de 6°C (Fig. 1), lo que ha resultado en pérdida de confort climático.



Figura 1. Representación del perfil de temperatura (línea naranja) en una Isla de Calor Urbana. La escala de la izquierda se usa sólo como ejemplo. Los tonos en rojo representan el nivel de temperatura.

En México, se ha documentado las características de las ICU en diversas ciudades y se ha llevado a no sólo documentar la existencia de esta forma de cambio climático, sino también formas de resolver el problema.

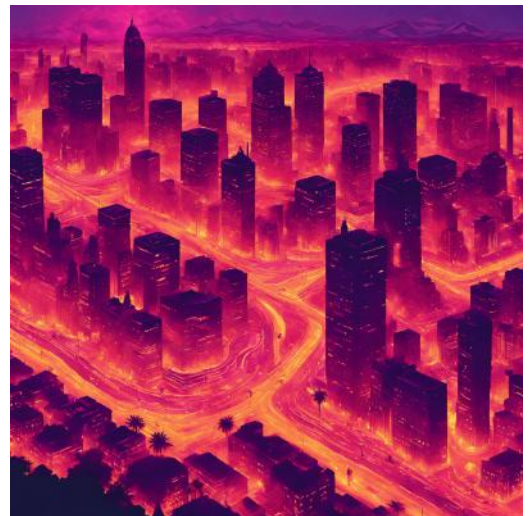


Al hablar de las ICU se piensa en aumento en la temperatura, pero también se relaciona a cambios en el ciclo hidrológico local, ya que: i) las atmósferas más calientes pueden contener más vapor de agua, con lo que aumenta el agua precipitable, ii) el incremento de temperatura en superficie genera atmósferas menos estables que permiten el desarrollo de tormentas más frecuentes e intensas, y iii) la presencia de ICU puede influir en la propagación de las tormentas, llevándolas en ocasiones a desviarse de los patrones conocidos.



El aumento en la humedad del aire cambia el confort térmico de las ciudades, llegando en ocasiones a convertirse en un peligro para la salud. Las ICU también modifican los patrones de viento y, por tanto, las trayectorias de las tormentas o la dispersión de los contaminantes. Uno de los aspectos positivos de las ICU es que el calentamiento en superficie ha inhibido la ocurrencia de inversiones térmicas, como. En la ciudad de México, haciendo que disminuyan estos episodios, que con frecuencia resultaban en alta contaminación.

Las ICU son una forma de cambio climático de origen antrópico que no sólo ha sido detectada, sino atribuida al proceso de expansión urbana. Su estructura espacial sigue el crecimiento de la urbanización y se manifiesta más claramente en la noche, debido a la inercia térmica de los materiales (Fig. 2). Sin embargo, resulta más complicado relacionar la ICU a un aumento en la intensidad del ciclo hidrológico, por involucrar otros procesos.





El interés en entender cómo el uso del territorio puede afectar el clima data de la segunda mitad del siglo XX. Por ejemplo, algunos estudios mostraron que, si la superficie se cubriera con una capa de asfalto, se incrementaría el desarrollo de nubes convectivas y con ello las precipitaciones intensas debido a los cambios en la estabilidad atmosférica.

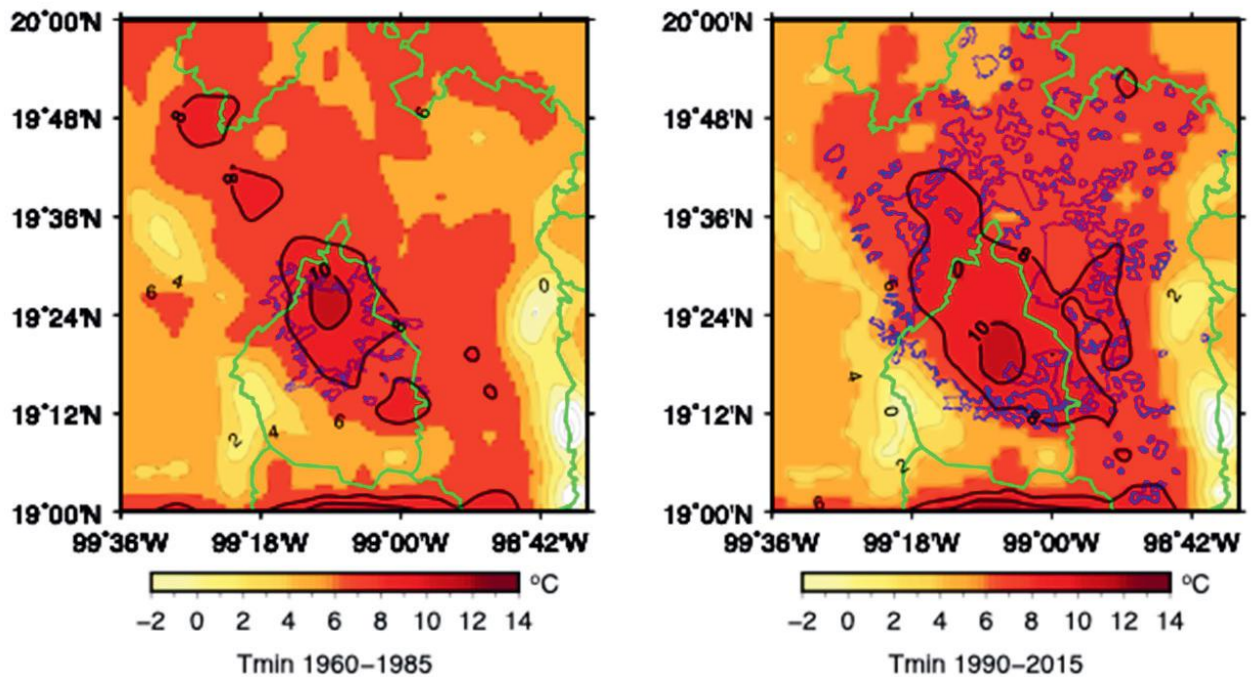


Figura 2. Condiciones medias anuales de temperatura mínima (°C) en la Zona Metropolitana del Valle de México para los periodos 1960-1985 y 1990-2015. Imagen Landsat para estimar la temperatura de superficie del suelo (°C) para el 13 de septiembre de 2015.



El origen de las ICU

El paisaje de áreas con vegetación transformado a espacios urbanos de casas, calles y edificios son la causa principal de las ICU. Diversos estudios muestran que los árboles, los arbustos y pastos, así como los cuerpos de agua refrescan el ambiente. La sombra y la humedad por la evapotranspiración tienden a generar condiciones de mayor confort ambiental que áreas de concreto, asfalto o suelo desnudo.



Estos materiales aumentan el calentamiento debido a sus propiedades térmicas y a que la mayor parte de la radiación solar que reciben se convierte en calor sensible, que directamente recienten los urbanitas. Un análisis cuidadoso de la temperatura de la superficie del suelo en las pistas del aeropuerto de la ciudad de México muestra que el calor ahí es mucho mayor que en zonas de vegetación en los alrededores.



Una ICU se identifica por el contraste de temperatura entre la zona urbana y la región que le rodea. Diversos análisis muestran que, en el caso de la temperatura del suelo, las zonas con vegetación son una especie de “oasis de frescura” en medio de zonas de alta temperatura. Los parques urbanos tienden a tener una temperatura menor que otras zonas de la ciudad que carecen de árboles. El efecto de la advección de aire fresco puede también ser determinante para que ciertas partes de la ICU sean menos calurosas que otras.



Las brisas de valle-montaña con aire fresco mantienen temperaturas vespertinas menos altas al pie de las montañas que en zonas más distantes de estos sitios. Por ello, es importante mantener estos bosques y vegetación dentro y alrededor de la ciudad (zonas de conservación), pues proporcionan un servicio ecosistémico (ambiental) de regulación térmica que ninguna obra puede proveer.



En regiones tropicales, donde los vientos son en general débiles en los meses de primavera, la burbuja de aire caliente sobre la ciudad se vuelve casi estacionaria. Si adicionalmente, se considera que las casas y edificios reducen la ventilación, el poder refrescante de los vientos frescos provenientes de las zonas que rodean a la urbe disminuye y las temperaturas alcanzan sus máximos. A lo anterior se debe añadir el calor que generan las actividades humanas en la ciudad, por ejemplo; los motores de los autos o la actividad en los comercios, hogares y fábricas. Así, se combinan muchos elementos para reforzar las ICUs.



En algunas grandes ciudades se ha comenzado un proceso de recuperar cuerpos de agua (ríos, estanques, fuentes) para refrescarlas. Puede decirse que una ICU no es absoluta, pues existen dentro de ella zonas con vegetación o cuerpos de agua que son menos cálidos.

El conocimiento de cómo refrescar una ciudad ha llevado a proponer e implementar acciones para mitigar las ICU y algunas metrópolis lo han conseguido a través la recuperación de servicios ecosistémicos, principalmente en relación con la reforestación urbana. Enfriar una ciudad a través de sistemas de aire acondicionado es muy costoso y tiene consecuencias relacionadas a los altos consumos de energía. Hacerlo de forma natural es una mejor opción.



Los cambios en las lluvias y la ICU

Uno de los impactos de la urbanización está en las alteraciones del ciclo hidrológico del agua. Un paisaje natural es capaz de drenar y almacenar agua de lluvia, mientras que una ciudad cubierta mayormente de asfalto es impermeable a las precipitaciones y hace que el agua escurra hasta acumularse en zonas donde se presentan inundaciones.

Quizá el efecto más importante de la ICU en el ciclo hidrológico esté en las modificaciones que puede inducir en los patrones de lluvia. En la zona metropolitana del Valle de México la precipitación anual se incrementó en casi un 50% durante el siglo XX (Fig. 3).

La relación de dicho aumento con el proceso de urbanización es mayor en el verano, pues las lluvias producidas por sistemas convectivos de mesoescala (sistemas con nubes profundas) pueden verse afectadas por las condiciones de superficie, esto es, modificadas por la urbanización y la ICU.

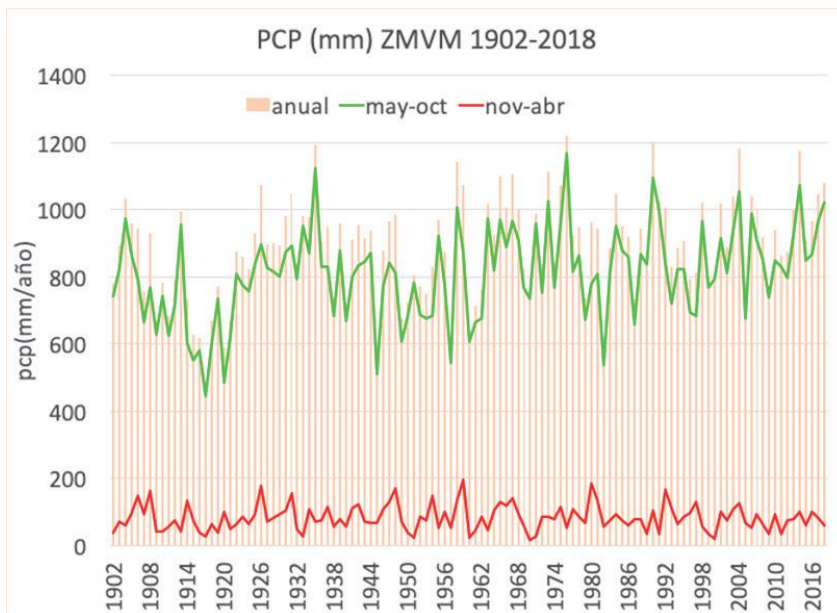
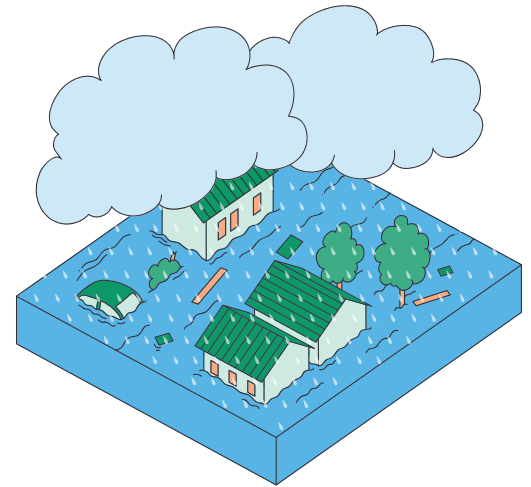


Figura 3. Series de tiempo de precipitación (mm) acumulada anual (barras rosas), acumulada entre junio y septiembre (línea verde) y acumulada entre diciembre y febrero (línea roja) entre 1902 y 2018.



Las lluvias de invierno por otra parte, están relacionadas con sistemas de gran escala que no sienten el efecto de una condición de uso de suelo el de la ciudad, sino que dependen de cambios en los llamados forzantes de gran escala.

Un ejemplo claro de cómo la ICU altera la intensidad de las lluvias se tiene para el Área Metropolitana de Guadalajara, en donde tormentas cada vez más copiosas resultan en mayor peligro y riesgo de inundación.



Cuando se compara la tendencia de las lluvias fuertes de más de 30 mm por evento diario, que ocurren en la zona urbana con la tendencia de las lluvias en la región periférica, se encuentra que es sólo en la ciudad donde está aumentando la intensidad y frecuencia de las tormentas. El cambio en las lluvias, el proceso de impermeabilización que genera el crecimiento urbano, ha hecho que el número de inundaciones urbanas haya crecido rápidamente en las décadas recientes.

Las causas por las que el ciclo hidrológico puede intensificarse están relacionadas con la ICU a través del aumento en la temperatura de superficie que reduce la estabilidad atmosférica, da una mayor capacidad a la atmósfera de contener vapor de agua e induce convergencia de los vientos y movimientos ascendentes que inician las nubes. El aumento en los eventos de precipitación intensa en el Área Metropolitana de Guadalajara, así como en la Ciudad de México, llevan a preguntarnos, ¿por qué las grandes ciudades tienen problemas de escasez de agua si llueve más? La respuesta tiene que ver más con el manejo del agua que con el clima, aunque las autoridades usen un paradigma naturalista de la sequía para justificar la falta de solución al problema.

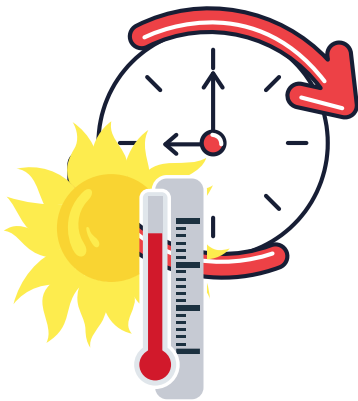


Los impactos de la Isla de Calor Urbana

Cualquier cambio en el clima afecta la vida de una sociedad cuando ésta es vulnerable, es decir, cuando no está preparada para un clima cambiante. Hoy en día resulta claro que hay regiones y grupos altamente sensibles a cambios en el clima, por lo que un evento meteorológico extremo termina traduciéndose en desastre.



Los eventos de un día con mucha lluvia o mucho calor son los que impactan grandemente a la sociedad. Como se dice en la comunidad científica: “el clima es lo que cambia, pero el tiempo es lo que nos impacta”. La ICU es una condición que se va generando un aumento en el peligro meteorológico, pero la ciudad en crecimiento induce lenta, pero constantemente, un incremento de la vulnerabilidad y exposición, de personas y bienes.



Para la mayoría es muy difícil identificar el gradual incremento en la temperatura de los últimos cuarenta años, por ejemplo, es decir del cambio en el clima. Sin embargo, pueden identificar el efecto que tiene un día muy caluroso o lluvioso y sus consecuencias. En realidad, identifican el impacto del tiempo más que el del clima. Analizar el aumento del riesgo meteorológico y climático para reducirlo es una tarea pendiente en las grandes ciudades.

En cualquier región las condiciones atmosféricas de superficie que definen el tiempo son medidas con frecuencia. Las condiciones que caracterizan el clima son el resultado de estadísticas obtenidas a partir de mediciones de tiempo. Es por lo que, la mayoría puede hablar de tiempo en un día dado, pero requerimos de los científicos atmosféricos para que nos hablen del clima.



Muchos científicos de otras disciplinas, no necesariamente expertos en el tema, llegan a hacer afirmaciones respecto al cambio climático para justificar las modificaciones que han observado en un cierto sistema. Pero, para poder aceptar o rechazar sus afirmaciones sobre cambios en el clima y sus efectos es necesario, no sólo detectar, sino también atribuir los cambios a un proceso físico, de forma plausible.

Esta última no es una tarea fácil y por ello, muchas de las afirmaciones sobre cambio climático que escuchamos en los medios se pueden considerar pseudocientíficas, al carecer de robustez que permita distinguir variabilidad natural del clima del cambio climático. Aún más, para afirmar que un impacto es resultado del clima y sus cambios se requiere hablar de riesgo, es decir, del contexto en el que ocurre el “nuevo clima” o el evento meteorológico asociado al daño.

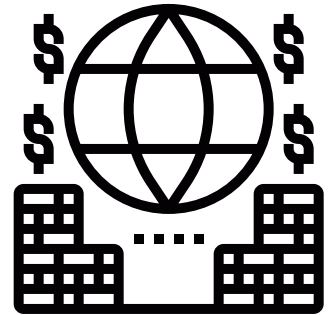


Sin referencia a la vulnerabilidad es fácil caer en el “paradigma naturalista de los desastres”, en donde “la culpa es” del clima mismo. Esto no sólo es equivocado, sino peligroso, pues muchas veces esconde las causas reales del desastre. Los trabajos engañosos al respecto abundan y por ello es necesario establecer con claridad las bases científicas de la atribución de los desastres. La ICU es un contexto que vuelve a muchos eventos meteorológicos peligrosos.

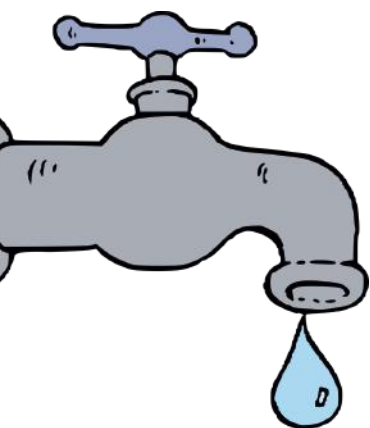
Para analizar, por ejemplo, cómo afectan las altas temperaturas a la salud del ser humano es necesario considerar que más de 30°C afectan la salud de la población. Pero el impacto es diferenciado, es decir, no todos los ciudadanos son afectados. Los impactos dependen de la vulnerabilidad de las personas, y por ello uno debe preguntarse, **¿a quién y por qué una temperatura alta afecta la salud?** Las temperaturas elevadas afectan más a los ancianos o a los niños que a los jóvenes, sobre todo a aquellos adultos con problemas cardiovasculares.



Pueden resistir mejor una onda de calor los que tienen acceso a un buen sistema de salud y con buenos servicios urbanos, que aquéllos que no los tienen. Es decir, al afirmar algo sobre los impactos del clima y de la ICU en particular, importa es necesario referirse a los contexto socioeconómicos y ambientales, es decir a las condiciones de vida de las personas expuestas al calor.



La ICU puede incluso inducir sequías socioeconómicas, es decir, la falta de agua en cantidad y calidad para la población urbana. Éstas se pueden presentar si ocurre una sequía meteorológica en donde la demanda de agua es alta y su manejo es pobre. Desde mediados del siglo XX la población urbana en México ha crecido enormemente. Dicha explosión demográfica urbana ha ocasionado que un recurso como el agua sea insuficiente, sobre todo cuando no se avanza en la implementación de infraestructura, tecnología y programas de cultura del agua. Así, no es necesariamente la falta de lluvias o la ICU la causa de la sequía socioeconómica, sino la falta de preparación. En el sector hídrico urbano las acciones recientes para enfrentar la sequía son más una respuesta a la emergencia, que un plan bien pensado.



Los esfuerzos por tratar de abastecer de agua en cantidad y calidad en cantidad a las ciudades no han tenido el éxito deseado. Se sabe que los consumos se incrementan conforme sube la temperatura, y más aún durante ondas de calor, que se han incrementado en magnitud como consecuencia de la ICU. La explicación recurrente del por qué la falta de agua se limita a hablar del cambio climático, ya que no llueve lo que “esperan” para mantener llenas las presas.



Pero pensar que el cambio climático global o local es el responsable del mal servicio de agua sería una verdad a medias. Por ello, es urgente invertir en cultura, tecnología y estrategias de manejo de agua antes de que la sequía socioeconómica sea un desastre constante de grandes dimensiones. La ICU puede resultar en aumentos de temperatura que se traduzcan en mayores demandas de agua, que se añaden a las crecientes demandas del recurso por un mayor número de usuarios. Por tanto, la respuesta a la sequía socioeconómica debe contemplar la mitigación de la ICU.

Las inundaciones son otro de los grandes problemas que en buena medida está relacionado con la ICU. La tendencia a tormentas cada vez más severas incrementa el riesgo de inundación cuando ésta se presenta en una ciudad en donde el asfalto ha logrado impermeabilizar el entorno, donde el drenaje se vuelve insuficiente, donde los esquemas de desazolve no se implementan y donde los asentamientos “irregulares se multiplican”. Así, la vulnerabilidad y el riesgo de inundación por lluvias intensas crece por falta de planeación. Se sigue respondiendo a la emergencia, más que reduciendo la vulnerabilidad que se ha ido construyendo por años.

Los Sistemas de Alerta Temprana ante lluvias intensas son sólo la respuesta a un fenómeno meteorológico extremo, pero el riesgo de inundación continuará aumentando a menos que se diseñen estrategias que reduzcan la vulnerabilidad de fondo e incluso, se mitigue el efecto ICU.



Figura 4. Encharcamiento de calles en Guadalajara



Acciones y propuestas de solución

La formación de ICUs en el mundo es un problema del que pocas veces se habla en la sociedad, a pesar de ser factor de riesgo. El entendimiento de los procesos que resultan en las ICUs es más robusto que sobre el cambio climático global, pero la preocupación de la gente por este último parece ser mayor. La confianza alcanzada en la atribución de las causas de las ICUs debe reflejarse en propuestas de solución para mitigar el cambio climático local. En algunas partes del mundo ya se han implementado soluciones a las ICUs con resultados positivos.

La mayor parte de las acciones de mitigación de las ICU se relacionan a procesos de reforestación urbana o la recuperación de ríos y cuerpos de agua superficial para refrescar el clima local. Algunos esquemas más avanzados consideran el papel de vegetación en las montañas para mantener la advección de aire fresco hacia la ciudad y con ello refrescar y disminuir el incremento de temperatura alcanzado por la urbanización. Todos estos esfuerzos parten de reconocer que las ICUs aumentan el riesgo climático.

Hay otros beneficios en mitigar las ICUs. Los árboles y la vegetación ofrecen sombra que reduce la necesidad de altos consumos de energía para refrescar casas y edificios. Un árbol ubicado en un lugar correcto produce sombra que disminuye la temperatura de una casa y da una vista agradable. Casi todas las personas conocen los beneficios de los árboles y por ello, la vegetación, y particularmente los árboles, deben ser parte esencial de cualquier proyecto arquitectónico. Desafortunadamente, en México se ha olvidado este elemento en aras de maximizar el lucro en desarrollos inmobiliarios o cuando se trabaja en autoconstrucción.





Por ello, la conservación de árboles debe ser parte de las normas que regulen el crecimiento urbano. Adicionalmente, la reducción del calentamiento en las construcciones debe considerar el diseño y los materiales de las edificaciones. Son bien conocidas las construcciones de climas tropicales usando materiales de adobe, con techos altos y pintura blanca, por mencionar algunos elementos arquitectónicos, con los que se trata de tener una casa fresca.



Los árboles en las ciudades no sólo regulan el clima, sino que ayudan a mejorar la calidad del aire, por ejemplo, al retener partículas. Los árboles secuestran carbono y son parte de las estrategias de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En algunos casos se debe cuidar el tipo de árboles que se planten, pues el polen que generan en cierta época del año resulta en afectaciones a la salud para personas con ciertos tipos de alergias.

La vegetación urbana puede reducir la escorrentía de aguas pluviales y los impactos adversos que las tormentas intensas tienen. La fronda de los árboles intercepta la lluvia y los escurrimientos en su tronco aumentan la infiltración al subsuelo. Adicionalmente, los suelos con vegetación absorben agua de lluvia y la filtran al subsuelo donde se incorpora al agua subterránea. La regulación hidrológica de aguas pluviales depende de la extensión y la naturaleza del bosque urbano, pero aun en pequeños espacios, la vegetación y los árboles tienen efectos positivos. Los niveles de reforestación para mitigar una ICU pueden ser calculados usando modelos de clima urbano. Este avance científico constituye una herramienta muy importante en la planeación del crecimiento de las ciudades.



Es importante mencionar el servicio espiritual que la vegetación y en particular los árboles entregan. Todos nos sentimos mejor en un ambiente con vegetación que en páramos de concreto. No está de más decir que las casas con jardín y árboles o en zonas arboladas están mejor cotizadas que aquéllas en donde el cemento domina el paisaje. Son famosas las campañas en México que invitan a las personas a adoptar un árbol por los beneficios que esto tiene en su calidad de vida. Los esfuerzos en esta dirección deben ser permanentes hasta alcanzar los niveles recomendados internacionalmente para que una ciudad sea saludable.

Para recibir los beneficios de los árboles y la vegetación se debe trabajar en su cuidado. La educación ambiental ciudadana, en conjunto con el apoyo de las autoridades son importantes para mantener y gozar de parques y jardines en la ciudad. Un programa de reforestación urbana debe ser planeado sobre bases científicas y consultado con la sociedad para establecer con claridad los beneficios que tal tipo de iniciativas tienen.



Las especies nativas siempre serán las más adecuadas en la reforestación, pero pueden abrirse las posibilidades para tomar en cuenta consideraciones estéticas o de otro tipo. En zonas de clima árido, la distribución de los árboles puede incluso mejorar el clima, ya sea induciendo la formación de nubes que refresque o que lleguen a producir lluvia.

Existen otro tipo de acciones encaminadas a mitigar las ICU, las cuales incluyen recuperación de cuerpos de agua superficial. En varias ciudades de México, los ríos se han descuidado e incluso han sido entubados o han desaparecido.



Varias ciudades en el mundo han “desentubado” ríos, lo cual tiene diversos beneficios no solo en cuanto a mejorar en el confort, sino en la belleza del paisaje que influye en el buen ánimo de las personas. En el caso de los parques urbanos se requiere el compromiso de la sociedad para mantenerlos en buen estado y que de esta forma nos beneficien a todos.

Finalmente, se puede mencionar que los costos de las acciones para construir ciudades saludables y con ICUs menos intensas deben considerarse como programas de inversión en beneficio de la sociedad. Una ciudad con vegetación y con servicios ecosistémicos adecuados mejorará la calidad de vida de las personas que en ella habitan. Las personas en México reclaman seguridad, y la salud de las personas que induce un ambiente sano puede influir en mejores ciudadanos y en seguridad. Ya comienzan a verse los resultados de conservar el bosque de Chapultepec o los parques en otras ciudades de México. Acciones de este tipo deben ir acompañadas de campañas de comunicación para que los urbanitas de México, que con frecuencia expresamos preocupación por problemas como el cambio climático global, adquiramos el compromiso de cuidar los elementos naturales de las ciudades que generan bienestar para todos. 🍀

Agradecimientos

Los autores expresamos nuestro agradecimiento al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-IN11023) de la UNAM “Escenarios de Riesgo Climático Urbano” por el apoyo brindado.



Para Consulta



Oke TR, Mills G, Christen A, *et al.* 2017. Urban Climates. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781139016476>.



Ostos EJ. 2000. El Clima de la Ciudad de México. Plaza y Valdés. ISBN 9683680909, 9789683680907.

Crédito de imágenes en orden de aparición: tybayernlive (pixabay, pi), Eneha (Pexels, P), Chris_LeBoutillier (pi), Nack Thanakorn, Jamie Cabatit (Trendify, T), Iconjam, Dorin´s Images, GraphicsRF, mahij16902 (pi), Cinefootage Visuals (Getty Images, GI), Eucalyp, 306paxehhr, piyaset (GI), Maria Ramos, AlexAntropov86 (pi), zhang kaiyv (P), Aleksejs Bergmanis (P), bytriangle (pi), ArtsyBee (pi), Jo Kassis (P), Giuseppe Ramos S, iconsy, Anton Uniqueton (P), angelanlin (pi), YUCALORA, Mo Eid (P), Tony Wu (P), Magtira Paolo (sketchify, s), gdagys (GI), PavelVectors, Helena Lopes (P), melvinilham, piyaset (GI), OpenClipart-Vectors (pi), Maria Mercedes Diez Pascua (GI), Mohammed Imthiaz (GI), Sketchify Philippines, Jacob Varghese, Andrii Toryanik, Adrian BBarboiu (P), s7akti (pi), canva samples, Schowoaze (pi), M.Wallflower (T).

Diseño de publicación: Yareli Fiburcio



Victor Magaña

Investigador del Instituto de Geografía de la UNAM. Sus líneas de investigación es acerca de los fenómenos de tiempo y clima en México, intentando describir los procesos físicos para entender los riesgos climáticos y meteorológicos.



Gustavo Vázquez Cruz

Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Técnico Académico. Especialista en Meteorología y Clima, Modelación Numérica, Cómputo Científico e Instrumentación Meteorológica.

contacto: gvc@unam.mx