

En esta nota se revisa la problemática de la escasez del agua en la megalópolis del centro de México, que afecta a 52 millones de habitantes. El agua limpia depende del clima, el ciclo hídrico, la precipitación, los servicios ecosistémicos y su uso. Las propuestas políticas para resolver la escasez se centran en la tecnología; sin embargo, se olvida al bosque de agua como proveedor seguro de agua, aire y bienestar.

**Palabras clave:** *escasez de agua; megalópolis del centro de México; cambio climático; sequía; soluciones tecnológicas; perspectiva de género; bosque de agua*

# Elecciones 2024: agua en el Patriaceno



Úrsula Oswald Spring  
[uoswald@unam.mx](mailto:uoswald@unam.mx)

Este texto contiene un análisis del cambio en el origen del uso del agua debido a la irrigación agrícola que generó una consiguiente escasez y su contaminación en la megalópolis del centro de México (MCM) —la que incluye los estados de Morelos, Puebla, Tlaxcala, México, Hidalgo, Querétaro y la Ciudad de México—. Ante la actual problemática de escasez de agua, aunada a un cercano colapso potencial en su abasto para una población gigantesca —con aproximadamente 52 millones de habitantes—, se revisan históricamente las causas socioambientales, tecnológicas, políticas y culturales de la disminución actual en la disponibilidad hídrica, su escasez y su contaminación. Además, se exploran alternativas sustentables para enfrentar los recortes presentes en el abasto del agua en la MCM, por ejemplo, la protección del bosque de agua (BA). El BA está conformado por el conjunto de árboles en eco-



Investigadora titular definitiva de tiempo completo del CRIM, adscrita al programa de Estudios sobre Equidad y Género.

sistemas de pino-encino en las alturas de las montañas que rodean la MCM, las cuales generan importantes ríos de agua hacia la atmósfera que se precipita posteriormente y recarga acuíferos, humedales y llena presas.

Cuando llegaron los españoles, encontraron un lago en la cuenca endorreica del valle central y sus alrededores. Empezaron a expulsar el agua de la región para ampliar las tierras destinadas a los bienes raíces y la producción agropecuaria, y talaron masivamente los bosques para contar con la madera necesaria en la construcción de la infraestructura, las iglesias, los palacios y las viviendas. Durante la Independencia continuó la misma política de desecamiento de las ciudades que actualmente forman parte de la MCM, tala de bosques y expansión de las zonas urbanas sobre el BA en las montañas de los alrededores. Al principio del siglo xx, los niveles freáticos en la región estaban a ras del suelo y el agua doméstica se extraía desde norias en las casas. A partir de la década de 1950, a raíz del mejoramiento de los empleos y servicios educativos, así como el incremento de la calidad de la salud en las ciudades, se iniciaron cuantiosas migraciones hacia la región de la metrópoli. La expansión urbana se amplió mediante invasiones promovidas por la clase política, que fomentó el asentamiento de la población en las periferias de las ciudades, en particular, en las zonas de infiltración del BA.

Para disponer de mayores espacios urbanos y controlar las inundaciones durante la época de lluvia, se encasquillaron ríos, otros afluentes y apantles. Estos últimos se convirtieron en drenajes a cielo abierto debido a la falta de sistemas de saneamiento y leyes que prohibieran la contaminación de las corrientes y cuerpos de agua. Las ciudades continuaron creciendo sin ordenamiento socioambiental, las calles se cubrieron con asfalto y las casas y patios de la MCM redujeron la infiltración natural de las lluvias hacia los acuíferos. La creciente población presionó a las autoridades a crear nuevas infraestructuras de abasto de agua, para lo cual se escogieron fuentes alternativas en los estados vecinos, se perforaron pozos cada vez más profundos y se talaron bosques de forma excesiva para obtener tierras destinadas a nuevos asentamientos humanos.

“Hombres patriarcales destrozaron los clanes maternos, conquistaron tierras y explotaron irracionalmente la naturaleza, por lo que esta fase de la Tierra se ha denominado Patriaceno”. (Oswald, 2023).

Este proceso de destrucción ambiental sistemática es característico del Patriaceno violento,<sup>1</sup> periodo en el que se generó el modelo actual de mal aprovechamiento de los recursos hídricos, crecimiento caótico de la metrópoli, acuíferos sobreexplotados,

agua deteriorada y de mala calidad por la disolución de minerales en el subsuelo. Al perforar con mayor profundidad, los suelos de arcilla de cuerpos de agua se resquebrajaron y se presentaron hundimientos en diferentes partes de las zonas urbanas, y, ante el crecimiento habitacional, se presentó una creciente escasez y contaminación del agua destinada al consumo de la población. Este

1 Esta época de la historia coincidió con la emergencia de la propiedad privada del ganado, con el cual los hombres compraban mujeres, niñas y esclavas/os, y fundaron el *pater familia*. Los hombres patriarcales destrozaron los clanes maternos, conquistaron tierras y explotaron irracionalmente la naturaleza, por lo que esta fase de la Tierra se ha denominado Patriaceno (Oswald 2023).

desastre socioambiental, hidráulico e hídrico, se agrava gracias al aumento de la temperatura relacionado con el cambio climático y las islas de calor en los centros urbanos.

Cabe preguntarse entonces: ¿cuáles serían las alternativas sustentables que contribuirían a contener la amenaza de la severa falta de agua pronosticada por el World Resource Institute y la Comisión Nacional del Agua a partir de 2028? ¿Cuáles serían las políticas necesarias para abastecer en el corto plazo a las poblaciones asentadas en la MCM con tan vital líquido, limitar las inundaciones por eventos hidrometeorológicos extremos relacionados con el cambio climático y recuperar parte de la calidad de vida natural en esta zona densamente poblada?

## Modelo sistémico-transdisciplinario centrado en el bosque de agua

Esta propuesta analiza una gestión sustentable de los recursos hídricos, que integraría políticas públicas, legislación, instrumentos económicos, inversiones públicas y privadas, coordinación territorial intersectorial e interinstitucional, ordenamiento urbano, protección de las áreas de infiltración de agua pluvial, restauración del BA y su integración a las áreas naturales protegidas existentes y las zonas de cultivos (mapa 1).

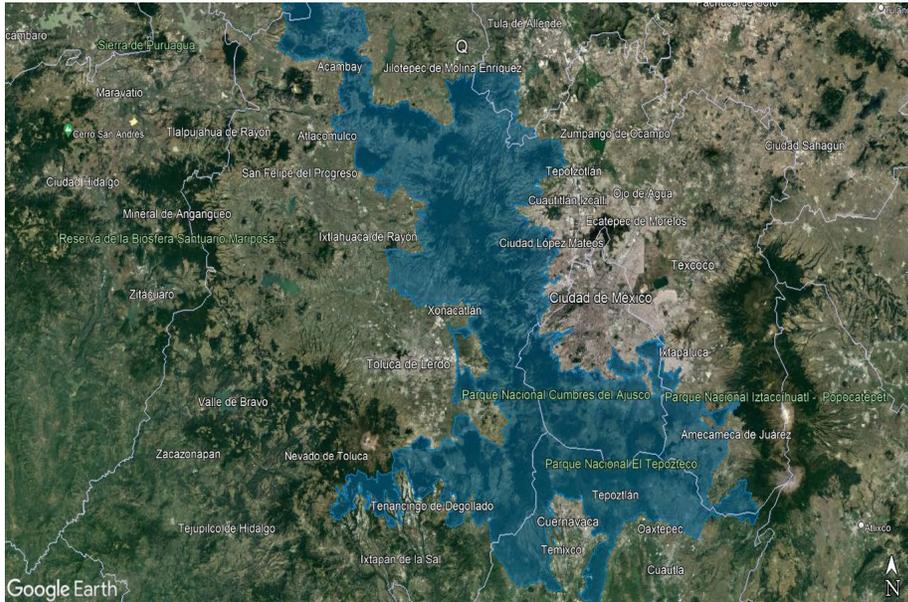
“El agua limpia depende del clima, el ciclo hídrico, la precipitación, los servicios ecosistémicos y su uso.”

La respuesta para contar con mayor disponibilidad de agua en el lugar del consumo es reforzar el abasto *in situ*. Esto implicaría

dejar de llevarlo, con costos elevados, desde regiones vecinas, lo que reduciría los gastos en el bombeo y, por ende, los gases de efecto invernadero que agudizan los impactos del cambio climático, así como la mala calidad metropolitana del aire. El BA es crucial para la recuperación de los acuíferos de toda la MCM, pues contribuye a reducir los costos del bombeo desde profundidades altas con calidad de agua deteriorada, onerosos sistemas hidráulicos de transferencia desde otros estados y cuencas, saneamiento de aguas servidas fuera de la MCM en la planta más grande de América Latina e inundaciones periódicas por eventos hidrometeorológicos extremos que destruyen la infraestructura urbana.

¿Cómo se podría mejorar la infiltración del agua pluvial hacia los acuíferos? Resulta imperante integrar las áreas naturales protegidas con el BA y las zonas de cultivos. También sería crucial combatir frontalmente la tala clandestina de árboles, ahora en manos del crimen organizado y grupos históricamente dedicados a este delito. El mapa 1 indica una disponibilidad de 661 987 hectáreas para la infiltración en toda la zona de la MCM al interconectar las áreas naturales protegidas, bosques y zonas de cultivo existentes. Como se puede ver en el mapa, se trata básicamente de las zonas montañosas que rodean a las ciudades, donde el agua podría fluir hacia los acuíferos de las zonas urbanas, una vez recuperados los suelos y las zonas boscosas. El modelo incluye la restauración de manantiales, humedales, zonas de recarga, recuperación de arroyos y ríos encasquillados, todo con el fin de recuperar el nivel freático de los acuíferos y, con ello, reducir costos de extracción y traslado del agua desde otros estados.

Mapa 1. Polígono del bosque de agua en la MCM



Fuente: elaborado por Fernando Jaramillo, 2023.

Una mayor infiltración desde las zonas boscosas y agrícolas con suelos permeables limitaría las inundaciones urbanas, reduciría el azolve en los drenajes urbanos, recuperaría los acuíferos sobreexplotados, mejoraría la calidad del agua extraída del subsuelo y limitaría el hundimiento en las zonas urbanas que afectan tanto a viviendas como infraestructuras.

Además de la protección del BA, se precisaría un proceso de ahorro, reúso de aguas grises, reciclamiento e infiltración de las aguas saneadas con métodos terciarios, lo anterior implica la recuperación de áreas naturales protegidas y la integración de las zonas de cultivos mediante la restauración de suelos y cubierta vegetal. A su vez, se incluiría la captura de agua pluvial, enotecnias, manejo eficiente del agua, tuberías flexibles (por sismos y hundimientos) capaces de reducir las fugas en la red de distribución. El conjunto de estas acciones mejoraría a mediano plazo el abasto del agua, la calidad del aire y la disponibilidad de los alimentos en la MCM.

### La respuesta: metodología transdisciplinaria de un sistema complejo, abierto y autorregulador del agua en la megalópolis

La clave es un sistema hídrico autorregulador. En términos metodológicos, la solución a la problemática actual del agua en la MCM requiere de la interacción dinámica de los sistemas naturales con los políticos, socioeconómicos, culturales y tecnológicos, y esto incluye la perspectiva de género. Un enfoque socioambiental con propuestas alternativas sustentables y duraderas incorpora la integración de mujeres, niñas/os, actores sociales y empresarios junto con los

tres niveles de gobierno, para mejorar el abasto hídrico y ajustarlo a la disponibilidad existente.

Para monitorear el avance de este sistema hídrico autorregulador se debe elaborar además una plataforma de información tecnológica, donde se evaluaría, mediante un modelo de simulación con la tecnología WEAT (*water evaluation and planning*), la evolución sistemática de la recuperación de los balances hídricos superficiales y subterráneos en las cuencas principales de la MCM. Este modelo contaría, por una parte, con investigación participativa de todas/os las/os actores, mediante talleres y cursos a funcionarios/os públicas/os, académicas/os, grupos organizados y especialmente jóvenes, mujeres, campesinas/os e indígenas, lo que les permitiría apropiarse paulatinamente de dicha plataforma y sus datos disponibles. Incluiría, además de la capacitación en la generación de información geoespacial, herramientas sencillas de análisis de la información crucial y mapas acerca del manejo integral del agua con las zonas altamente delicadas por la infiltración. Asimismo, requeriría del levantamiento de encuestas y la realización de entrevistas a personas clave de todos los sectores de la sociedad, la política y las empresas, a fin de establecer un entramado complejo del sistema hídrico que fuera fácil de comprender. Con ello se podría promover un proceso de vigilancia ciudadana y científica acerca del avance de las alternativas hídricas e hidráulicas propuestas e implementadas.

Bendig y colaboradores (1995) documentaron la edad del agua subterránea y sus flujos. La región de la MCM cuenta, por sus condiciones geológicas de montañas altas, con un sistema hídrico dinámico y flujos de relativa corta edad. El agua promedio que fluye hacia los acuíferos superficiales y manantiales es menor de 42 años. Esto significa que el manejo sistémico autorregulador propuesto permitiría recuperar en el mediano plazo la destrucción socioambiental de los acuíferos y generar agua suficiente, de manera sustentable y a costos más bajos en comparación con los elevados precios por bombeos profundos y transferencias de agua desde cuencas lejanas.

Para alcanzar un manejo sustentable y a largo plazo del agua en la MCM es crucial erradicar los patrones culturales androgénicos que han destruido el entorno natural y social, discriminando a cualquier ser humano en el planeta que no pertenece a la élite mundial masculina. Este proceso destructor ha afectado de manera más grave a grupos mayoritariamente marginales de la sociedad, y en cambio, ha beneficiado al sector empresarial privilegiado, el que ha comercializado el agua, perforado pozos clandestinos y descargado ilegalmente sus desechos sin saneamiento, desperdiciando y contaminando el vital recurso. Todas estas situaciones tendrían que ser erradicadas por una contraloría ciudadana que identifique las prácticas destructoras de ciertas empresas y conjuntos habitacionales. La complejidad de los factores intervinientes indica que solamente los acuerdos colectivos entre los tres niveles de gobierno, sector empresarial y ciudadanía, con políticas públicas participativas y transversales, podrían revertir las causas del manejo violento de la naturaleza y el abasto del agua en las zonas urbanas.

## Referencias

- Bendig, G. (1995). Susceptibilidad regional de la contaminación y estrategias de protección. En Ú. Oswald Spring (ed.), *El recurso agua en el Alto Balsas* (pp. 239-254). CRIM-UNAM.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Economía del cuidado*. Cepal.
- Crutzen, P. (2002). Geology of Mankind. *Nature*, 415(6867), 23.
- Moore, J. W. (2017). The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis. *The Journal of Peasant Studies*, 44(3), 594-630.  
<http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2016.1235036>
- Oswald-Spring, Ú. (2023). Interacciones regionales por COVID-19, violencia de género, deterioros socioeconómicos y conflictos ambientales en el Patriaceno. En S. E. Serrano et al. (eds.). *Estudios de género, geopolítica y dinámicas regionales con inclusión social* (pp. 157-182). IIEC-UNAM. Amecider.
- Reardon, B. A. (1985). *Sexism and the war system*. Syracuse University Press.
- Reed, E. (1975). *Women's evolution: From matriarchal clan to patriarchal family*. Pathfinder Press.

**Para citar esta nota:** Oswald, Ú. (2 de mayo de 2024). Elecciones 2024: agua en el Patriaceno. *Notas de coyuntura del CRIM*, núm. 02, México, CRIM-UNAM, 6pp.