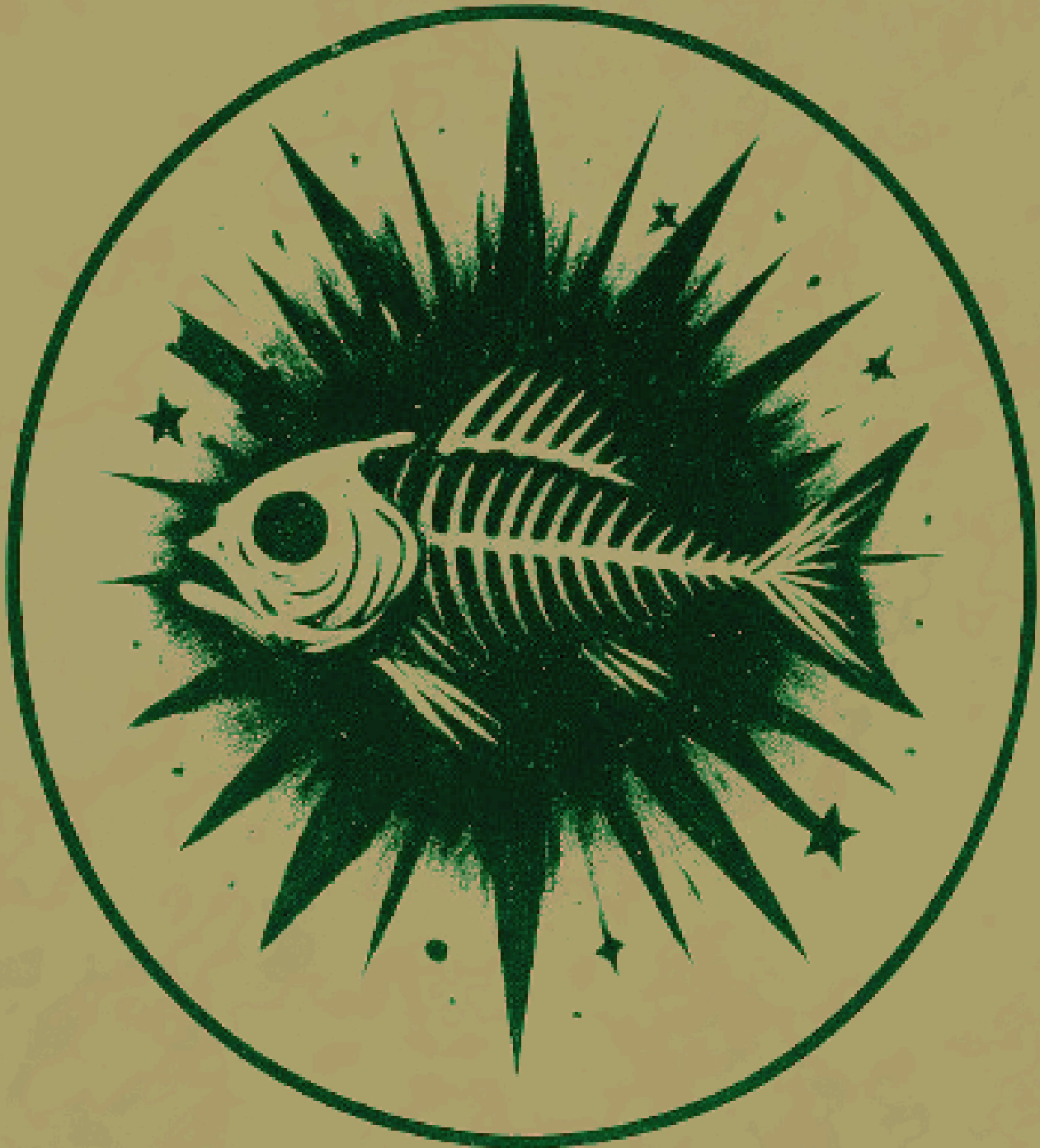


**ENTRE LO INVISIBLE Y LO
CATASTRÓFICO:**



**LA SILENCIOSA AMENAZA DEL
AGUA CONTAMINADA**

Por: Mariana Elizabeth Barajas Cerrillo

UNA PARADOJA TRANSPARENTE



irar la llave del grifo , dejar correr un poco de agua y sentir como cae en nuestras manos para hacer uso de ella, es una acción tan simple y

común pero tan necesaria como respirar permitiéndonos vivir en el día a día, confirmando lo que todos sabemos: el agua es símbolo de vida, sin embargo, carga consigo un misterio inquietante.

Observamos como se ve limpia, fluye sin color ni olor, parece inofensiva. Pero detrás de esa apariencia transparente se encuentra algo que va más allá de lo que vemos. Dentro de cada gota puede esconderse un universo de entidades invisibles: nitratos, fosfatos, bacterias e incluso restos de metales pesados. Elementos de tamaño mínimo que se dicen silenciosos al ser difíciles de percibir, resultan ser capaces de alterar la salud de quienes la consumen y los ecosistemas que la sostienen (Durán, 2025; Metcalf & Eddy, 1996).

"DENTRO DE CADA GOTA PUEDE ESCONDERSE UN UNIVERSO DE ENTIDADES INVISIBLES: NITRATOS, FOSFATOS, BACTERIAS E INCLUSO RESTOS DE METALES PESADOS."

Pero el hecho de que sean invisibles, no significa que dejen de existir o afectar. De forma que lo que parece inofensivo en la vida cotidiana como un vaso, una cubeta o un río que sigue corriendo puede, en el tiempo, transformarse en un riesgo visible, tangible y devastador.

LA MAGNITUD DEL PROBLEMA: CIFRAS DESAPERCIBIDAS

México vive bajo la presión de dos crisis simultáneas: la sobreexplotación de sus reservas

hídricas y la contaminación sistemática de sus fuentes de agua. Con apenas el 0.1% del agua dulce mundial, enfrenta un futuro en el que el agua podría convertirse en el recurso más escaso y disputado (CONAGUA, 2024).

Las cifras lo confirman:



81.4% de los sitios de monitoreo de calidad de agua existentes en México presentan contaminación significativa (CONAGUA, 2023).



En Guanajuato, 31 de los 111 acuíferos (reserva natural de agua bajo la superficie de la tierra), están siendo sobreexplotados.



Los ríos Lerma, Turbio y Temascalio, que fluyen por el estado de Guanajuato en el centro de México, hoy son catalogados como algunos de los más contaminados del país.



27• FOTOS DE GOTA DE ÁGUA | BAIXE IMAGENS GRATIS NO UNSPLASH

"81.4% DE LOS SITIOS DE
MONITOREO DE AGUA EN MÉXICO PRESENTAN
CONTAMINACIÓN SIGNIFICATIVA."

Y aunque los parámetros parecen distantes, detrás de ellos hay realidades que hoy en día son verdaderas: miles de peces que mueren por exceso de amonio, familias que enferman al beber de pozos contaminados, agricultores que ven perder sus cosechas porque el agua no tiene los suficientes nutrientes y terminan dañándose, afectando su fertilidad.

EL DETERIORO DEL AGUA : UN ECO SILENCIOSO DEL DESASTRE

El daño hídrico no ocurre de forma espontánea; si no que podemos verlo avanzar hacia consecuencias que tarde o temprano veremos reflejadas en nuestro entorno , y finalmente terminando por ver los resultados de nuestras decisiones. Un ejemplo claro de este fenómeno es el **incremento de nutrientes**, principalmente nitrógeno y fósforo, en una cadena de cuerpos de agua, lo que genera un desbalance en los procesos naturales. Este exceso de nutrientes puede desencadenar la eutrofización, un proceso caracterizado por el aumento de la población de algas que, al crecer de manera excesiva, por tanto su crecimiento llega a traer problemáticas, como el agotamiento de oxígeno ,así causando daños a la fauna y flora establecida en el entorno (Puyol et al., 2020).

Por otro lado, en el cuerpo humano, las consecuencias también son invisibles al inicio.



[HTTPS://I.PINIMG.COM/736X/32/DC/C3/32
DCC35524DD5F0C16C45BC2A1B8A831.JPG](https://i.pinimg.com/736x/32/dc/c3/32dccc35524dd5f0c16c45bc2a1b8a831.jpg)

Sin embargo, el consumo constante de agua con trazas de contaminantes puede derivar en enfermedades gastrointestinales, renales e incluso cáncer. La catástrofe, entonces, no aparece como un derrumbe inmediato, sino como un desgaste acumulado, paciente y letal.

Cada cifra es un recordatorio de cómo lo pequeño se vuelve enorme: 0.25 mg/L de amonio bastan para alterar el crecimiento de la fauna y flora, y en cuerpos de agua como ríos, 0.5 mg/L son letales (Durán, 2025).

El reconocimiento del agua como derecho humano por la ONU en 2010 marcó un hito histórico. Sin embargo, la sociedad es consciente que esto no aplica de forma igualitaria en cada parte del mundo , ya que, aunque debería ser así, mientras en Europa alguien abre el grifo y consume entre 200 y 300 litros diarios, en Mozambique apenas sobreviven con

menos de 10 litros (ONU, 2010, citado en CONAGUA, 2023).

Hablando de México podemos ver el reflejo de esta situación de forma más común en aquellas comunidades rurales, las cuales esperan cada día la recarga de pipas comunitarias para llenar cubetas con lo justo para sobrevivir, incluso aún así, no llega a ser suficiente. Esto finalmente conduce a una problemática donde la cantidad se prioriza y la calidad se olvida, potenciando de esta manera el daño progresivo que genera el mal uso de este recurso.


Por otro lado, se destaca otro problema relacionado con el daño continuo que genera un mal uso del agua: dónde, hoy en día, el agua ha dejado de ser solo un recurso natural para convertirse también en una frontera, un elemento que marca límites y genera tensiones. Donde antes un río unía, hoy divide y lo que se manifiesta como escasez y contaminación mañana puede escalar en tensiones sociales y geopolíticas. Donde la historia advierte que las sociedades colapsan cuando sus recursos vitales se agotan, por lo que se señala que, si no se modifican los patrones actuales, las guerras del futuro no serán por petróleo, sino por agua.


LA ALTERNATIVA: DEL DESECHO AL RECURSO

En este punto es importante resaltar que, aunque resulte pertinente realizar

el análisis y reflexión sobre como los patrones en el tratamiento del agua llegan a impactar desde una escala mínima, a la forma en que vivimos día a día, por lo que no todo es amenaza, igualmente también hay posibilidades de transformación. El reto no consiste en soñar con un mundo sin contaminantes, sino en encontrar una forma de sobrellevar procesos más eficientes que conducen a un correcto tratamiento y un consumo seguro, por ejemplo, algunas alternativas que se presentan tanto en México, como otros países consisten en:

 Humedales artificiales que depuran agua con plantas como Canna indica o Lemna sp.

 Reactores anaerobios híbridos que eliminan patógenos y recuperan nutrientes (Puyol et al., 2020).

 Sistemas circulares que convierten aguas residuales en energía y fertilizantes (Batstone et al., 2015).



Reduce



Reuse



Recycle

Estas tecnologías sugieren una premisa poderosa: lo que llamamos “desecho” puede convertirse en recurso. Pero para lograrlo no basta con la técnica; hace falta conciencia

social, voluntad política y responsabilidad ciudadana.

Finalmente se puede decir que la crisis del agua no es un escenario hipotético, si no que es una realidad que vivimos actualmente . Se manifiesta en cada río gris, en cada pozo vacío, en cada comunidad que no cuenta con las condiciones necesarias para sobrevivir.

Los contaminantes invisibles e imperceptibles se acumulan con cada gota, hasta llegar a un futuro donde se vuelven visibles afectando nuestra vida diaria y limitando la supervivencia. **Lo importante ya no es preguntarnos si el agua durará, sino si tendremos la voluntad de cuidarla , haciendo uso de ella de la mejor manera y tratando de maximizar que tanto podemos hacerlo.**

Referencias

- Batstone, D. J., Hülsen, T., Mehta, C. M., & Keller, J. (2015). Platforms for energy and nutrient recovery from domestic wastewater: A review. *Chemosphere*, 140, 2-11. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.10.021>
- Capson-Tojo, G., Batstone, D. J., Grassino, M., Vlaeminck, S. E., Puyol, D., Verstraete, W., & Kleerebezem, R. (2020). Purple phototrophic bacteria for resource recovery: Challenges and opportunities. *Biotechnology Advances*, 43, 107567. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2020.107567>
- CONAGUA. (2023). Estadísticas del agua en México. Comisión Nacional del Agua. <https://www.gob.mx/conagua>
- CONAGUA. (2024). Monitor de sequía en México. Comisión Nacional del Agua. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia>
- Durán, B. (2025). Tratamiento de aguas residuales: Definición de términos y aspectos generales. Universidad de Guanajuato.
- Metcalf, L., & Eddy, H. P. (1996). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- ONU. (2010). Resolución 64/292. El derecho humano al agua y al saneamiento. Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Puyol, D., Batstone, D. J., Hülsen, T., Astals, S., Peces, M., & Krömer, J. O. (2020). Resource recovery from wastewater by biological technologies: Opportunities, challenges, and prospects. *Frontiers in Microbiology*, 11, 407. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00407>

