

¿El agua residual en el Río Tula predomina como factor en enfermedades microbianas o ventaja productiva en el sector?

Wastewater as a determinant of productive advantages and microbial incidences

Cesar Donaciano-Montiel ^a, Miranda S. Sosa-Alva ^b

Abstract:

Water is a fundamental natural resource for life on Earth; it is one of the most abundant compounds in nature and covers approximately three quarters of the Earth's surface. Despite its great importance, water quality has deteriorated as a result of human activities and, therefore, has become a cause for concern at the international, national, state and local levels. From a state perspective, it is known that the Tula River in Hidalgo is going through one of the worst moments due to the strong contamination it faces because of the sewage water coming mostly from Mexico City. In this article, we seek to treat from different perspectives the issue of sewage in an economic aspect with productive by many farmers in the agricultural sector, as well as in terms of public health to address the warning sign that comes with the lack of sanitation and therefore the consequences they have caused to health over the years. Some points of constitutional relevance as well as of sustainable promotion in civil associations are related.

Keywords:

Public health, determinants, black water, productivity, sanitation.

Resumen:

El agua es un recurso natural fundamental para la vida en la Tierra, constituye uno de los compuestos más abundantes de la naturaleza y cubre aproximadamente tres cuartas partes de la superficie terrestre. A pesar de su gran importancia, la calidad del agua se ha deteriorado como consecuencia de las actividades humanas y por ello, se ha convertido en motivo de preocupación a nivel internacional, nacional, estatal y local. Desde un enfoque estatal se sabe que el río Tula en Hidalgo vive en uno de los peores momentos debido a la fuerte contaminación que enfrenta debido al cauce de aguas negras provenientes en su mayoría de Ciudad de México. En este artículo, se busca tratar desde diferentes perspectivas el tema de aguas residuales en un aspecto económico con productivos por parte de muchos campesinos en el sector agrícola; así como también en cuanto a Salud Pública tratar el signo de alarma que conlleva la falta de saneamiento y por lo tanto las consecuencias que han causado a la salud a través de los años. Se relatan algunos puntos tanto de relevancia constitucional como de promoción sustentable en asociaciones civiles.

Palabras Clave:

Salud pública, determinantes, agua negra, productividad, saneamiento.

Síntesis

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la *salud pública* como el conjunto de actividades sociales y políticas destinadas a mejorar la salud,

prolongar la vida y mejorar la calidad de vida de las poblaciones mediante la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y otras formas de intervención sanitaria. [1]

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Superior de Tepeji del Río | Tepeji del Río-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0002-9903-9003>, Email: do488540@uaeh.edu.mx

^b Institución | Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | Pachuca de Soto-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0007-5778-5231>, Email: so453018@uaeh.edu.mx

La OMS define los *determinantes sociales de la salud* (DSS) como "las circunstancias en que las personas nacen crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana". [2]

Existen cuatro grandes determinantes de la salud que a través de los años han marcado un hito importante para la atención individual y colectiva: medio ambiente, estilos de vida, biología humana y atención sanitaria.

El medio ambiente en específico se relaciona a factores ambientales, físicos, biológicos, que participan en la contaminación de suelo, agua y aire. [3]

Una vez centrado el tema en el agua; se sabe que desde las primeras civilizaciones en la tierra la necesidad de este líquido es vital para la subsistencia y desarrollo de las sociedades. [3]

Hoy en día no solo el abastecimiento es un tema de alto impacto si no también los volúmenes de agua emitidos por las grandes urbes y para fines de este artículo involucra al río de aguas residuales provenientes de la Ciudad de México y que sigue su curso en ríos como Tepeji, Rosas, Tlautla, Salto, Salado, Chicavasco, Alfajayucan, etc., aunado a ello el llamado río Tula, forma parte de una cuenca del Río Actopan, que desemboca al Golfo de México al ser una fuente del Papaloapan y finalmente su aprovechamiento directo es para el riego de cultivos durante todo el curso del agua. [4]

Con base en la Gaceta UAEH 2023 el profesor investigador de la Académica de Ingeniería del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI) Pablo Octavio Aguilar menciona la importancia que tiene el río Tula por su contenido en nutrientes, nitratos de la urea que se producen por las aguas negras, la materia fecal tiene una gran cantidad de elementos orgánicos como nitritos, fósforo y potasio, lo que ayuda a las plantas y siembras de la zona. [4]

No obstante, el río Tula es un foco rojo con fuertes impactos en la sociedad, ya que es uno de los más contaminados del mundo, incluso en 2006 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró a Tula como la ciudad más contaminada del mundo. [4]

Los principales agentes infecciosos para el hombre y los animales que pueden encontrarse en agua residual bruta se pueden clasificar en tres grandes grupos: Las bacterias, los parásitos (protozoos y helmintos) y los virus. [3]

La doctora Marisa Mazari, investigadora del Instituto de Ecología de la UNAM, explica que estos microorganismos (parásitos, virus y bacterias) tienen una función: ayudar al reciclaje de nutrientes, por lo que es fundamental entender que no todos son dañinos; sin embargo, cuando la materia orgánica aumenta considerablemente en el agua las poblaciones de

microorganismos se multiplican y se rompe el balance que existe en la naturaleza. Es entonces cuando se desarrolla una mayor cantidad de microorganismos que pudieran no ser benéficos. [5]

Algunos ejemplos de microorganismos presentes en aguas residuales y la enfermedad que causan se muestran en la **tabla 1**. [6]

No hay que olvidar que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece como garantía individual en su artículo 4 el derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. [7]

El Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (FCEA) se creó en 2002, con el fin de involucrar y comprometer a la sociedad mexicana en la conservación del medio ambiente a través del eje de comunicación y la educación; esto debido a que los padecimientos gastrointestinales prevalecen en sitios donde falta el agua, saneamiento e higiene adecuados; y es precisamente en su Objetivo de Desarrollo Sostenible no. 6 donde hace énfasis en el agua limpia y saneamiento. [8]

Tabla 1. Principales organismos patógenos que pueden estar presentes en aguas residuales

Organismo patógeno	Enfermedad
Helmintos	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ascariasis
<i>Ancylostoma duodenale</i>	Anquilostomiasis
<i>Ancylostoma spp.</i>	Larva migrante cutánea
<i>Necator americanus</i>	Necatoriasis
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Estrongiloidiasis
<i>Trichuris trichiura</i>	Trichuriasis
<i>Taenia spp.</i>	Teniasis
<i>Enterobius vermicularis</i>	Enterobiasis
<i>Echinococcus granulosus</i>	Hidatidosis
<i>Schistosoma spp.</i>	Schistosomiasis
<i>Fasciola hepática,</i> <i>F. gigantica</i>	Facioliasis
Protozoos	
<i>Giardia lamblia</i>	Giardiasis
<i>Entamoeba histolytica</i>	Disenteria amebiana
<i>Balantidium coli</i>	Balantidiosis
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Criptosporidiasis
<i>Cyclospora cayentanensis</i>	Transtornos intestinales
<i>Microsporidia</i>	Diarrea
Bacterias	
<i>Salmonella Typhi</i>	Fiebre tifoidea
<i>Salmonella spp.</i>	Salmonelosis
<i>Shigella spp.</i>	Shigellosis
<i>Campylobacter jejuni</i>	Gastroenteritis
<i>Helicobacter pylori</i>	Gastroenteritis, úlcera gástrica
<i>Escherichia coli</i>	Gastroenteritis
<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera
<i>Legionella pneumophila</i>	Legionelosis/Fiebre de Pontiac
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Yersiniosis
<i>Leptospira spp.</i>	Leptospirosis
Virus	
Virus de la hepatitis A y E	Hepatitis infecciosa
Rotavirus	Gastroenteritis
Enterovirus	Gastroenteritis, meningitis
Parvovirus	Gastroenteritis
Adenovirus	Infecciones respiratorias, gastroenteritis

Nota: ^a González González & Chiroles Rubalcaba (2011).

Si bien es cierto que el saneamiento de agua este en grado constitucional y que además haya asociaciones civiles como El Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., que se involucren aún más en el tema de educación ambiental; las condiciones reales que se viven en torno a lo que es el río Tula no se ha visto un cambio significativo.

¿El agua residual en el Río Tula predomina como factor en enfermedades microbianas o ventaja productiva en el sector agrícola?

“Salud pública” según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

conjunto de actividades sociales y políticas destinadas a mejorar la salud, prolongar la vida y mejorar la calidad de vida de las poblaciones



“Gaceta UAEH” de acuerdo con el profesor Pablo Octavio Aguilar

La importancia que tiene el río Tula por su contenido se refleja en la producción de diferentes hortalizas puesto que su contenido mineral se basa en nutrientes, nitratos de la urea provenientes de la materia fecal.

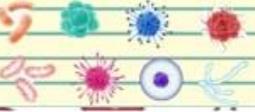


“Determinantes sociales de la salud” según la OMS.

Circunstancias en que las personas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen

“Instituto de Ecología de la UNAM” La doctora Marisa Mazari

Algunos microorganismos (parásitos, virus y bacterias) tienen una función: ayudar al reciclaje de nutrientes; sin embargo cuando la materia orgánica aumenta considerablemente en el agua las poblaciones de microorganismos se multiplican y se rompe el balance que existe en la naturaleza.



“Determinantes de la salud” de acuerdo con la Mtra. Diana Verónica Sánchez Martínez

Existen cuatro grandes determinantes de la salud que a través de los años han marcado un hito importante para la atención individual y colectiva: medio ambiente, estilos de vida, biología humana y atención sanitaria.

- Medio ambiente
- Estilos de vida
- Biología humana
- Atención sanitaria



REFERENCIAS

Castillo, N. (22 de 03 de 2021). Microorganismos en el agua ¿Debemos preocuparnos? CIENCIA UNAM. Obtenido de <https://ciencia.unam.mx/leer/1098/microorganismos-en-el-agua-debemos-preocuparnos>

Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C. (julio de 2020). Objetivo de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: <https://comitemexicanounion.org/fea/>

González González, M. I., & Chiroles Rubalcaba, S. (2011). Uso seguro y riesgos microbiológicos del agua residual para la agricultura. 37(1). Obtenido de Revista Cubana de Salud Pública: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-3462011000100007

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (23 de 10 de 2019). El agua en la Constitución. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/imta/articulos/el-agua-en-la-constitucion>

OMS, O. (2022). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de Funciones esenciales de salud pública: <https://www.paho.org/es/temas/funciones-esenciales-salud-publica>

OMS, O. (2023). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>

Sánchez Martínez, D. V. (2018). Incidencia de parásitos y su genotipificación dependientes de factores socioambientales como determinantes de la salud en niños de Tlaxcoapan Hidalgo. Pachuca de Soto. Obtenido de <http://dgsa.usah.edu.mx:8080/handle/231104/2604>

Sánchez, C. (2023). Gaceta UAEH. Obtenido de RÍO TULA, UNO DE LOS DESAGÜES MÁS IMPORTANTES DE LA ZONA CENTRO DE MÉXICO: <https://www.usah.edu.mx/gaceta/3/numero32/octubre/rio-tula.html>

Referencias

- [1] OMS, O. (2022). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de Funciones esenciales de salud pública: <https://www.paho.org/es/temas/funciones-esenciales-salud-publica>
- [2] OMS, O. (2023). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>
- [3] Sánchez Martínez, D. V. (2018). Incidencia de parásitos y su genotipificación dependientes de factores socioambientales como determinantes de la salud en niños de Tlaxcoapan Hidalgo. Pachuca de Soto. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/handle/231104/2604>
- [4] Sánchez, C. (2023). Gaceta UAEH. Obtenido de RÍO TULA, UNO DE LOS DESAGÜES MÁS IMPORTANTES DE LA ZONA CENTRO DE MÉXICO: <https://www.uaeh.edu.mx/gaceta/3/numero32/octubre/rio-tula.html>
- [5] Castillo, N. (22 de 03 de 2021). Microorganismos en el agua ¿Debemos preocuparnos? CIENCIA UNAM. Obtenido de <https://ciencia.unam.mx/leer/1098/microorganismos-en-el-agua-debemos-preocuparnos->
- [6] González González, M. I., & Chiroles Rubalcaba, S. (2011). Uso seguro y riesgos microbiológicos del agua residual para la agricultura. 37(1). Obtenido de Revista Cubana de Salud Pública: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000100007
- [7] Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (23 de 10 de 2019). El agua en la Constitución. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/imta/articulos/el-agua-en-la-constitucion>
- [8] Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C. (julio de 2020). Objetivo de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: <https://comitemexicanouicn.org/fcea/>