



CRHIAM
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA
ANID/FONDAP/15130015

POLICY
BRIEFS
CRHIAM
08

Microorganismos en el agua: un desafío pendiente con el ecosistema



Gladys Vidal y Ricardo Figueroa

MICROORGANISMOS EN EL AGUA: UN DESAFÍO PENDIENTE CON EL ECOSISTEMA

Por Gladys Vidal, directora CRHIAM y Ricardo Figueroa, investigador asociado CRHIAM.

Este documento se basa en la Serie Comunicacional CRHIAM "Microbiología y tratamiento de aguas servidas bajo el concepto "One Health". Autores: Gloria Gómez, María José Ortega, Ricardo Figueroa, Yenifer González y Gladys Vidal.

Versión impresa ISSN 2735-7929

Versión en línea ISSN 2735-7910

La importancia del agua radica en que es fundamental para la vida y contribuye a un medioambiente saludable, sin embargo, con el crecimiento poblacional y el amplio desarrollo de actividades de carácter industrial, la producción de aguas residuales es cada vez mayor. Si bien en todo el mundo se ha logrado progresar de manera sustancial en el acceso a agua potable y saneamiento para la población, aún existen miles de millones de personas que no disponen de estos servicios básicos.

- "One Health" (Una Salud) relaciona la salud del ecosistema y el desarrollo de enfermedades, vinculando medio ambiente, animales y seres humanos, puesto que la mayoría de los patógenos infecciosos tienen origen en aguas contaminadas y animales.
- A nivel global, tres de cada diez personas carecen de acceso a servicios de agua potable seguros y seis de cada diez no cuentan con las instalaciones de saneamiento gestionadas de forma segura, como retretes o letrinas.
- La escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y se prevé que este porcentaje aumente.
- En Chile aún existen desafíos relevantes en torno a los recursos hídricos como la escasez y contaminación del agua, especialmente en zonas donde se concentra la agricultura y la minería; lo mismo ocurre en zonas rurales con bajo o nulo tratamiento de aguas servidas (OCDE, 2016).

AGENDA 2030

En septiembre de 2015, Chile como parte de 193 países miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU), suscribió y comprometió el cumplimiento del programa de desarrollo sostenible. Los objetivos y las metas promueven la acción en esferas críticas para la humanidad y el planeta. Particularmente el "ODS 6: agua limpia y saneamiento" que busca garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

LA PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS SERVIDAS

Si bien el agua de calidad hace posible un medio ambiente saludable, se debe considerar que bajo un escenario de contaminación microbiológica, moviliza microorganismos patógenos¹ provenientes de las aguas servidas y descar-

gados sin tratamiento previo a los ecosistemas, como principal vehículo de transmisión de enfermedades infecciosas.

¿QUÉ SE ENTIENDE POR AGUAS SERVIDAS?

La mezcla de aguas residuales domésticas provenientes de los hogares, las instituciones educativas y comerciales, los desechos líquidos industriales (fábricas e industrias) y el agua de precipitaciones (lluvia) e infiltraciones que son recaudadas a través del sistema de alcantarillado (Báez, 2004).

Tanto en Chile como a nivel latinoamericano se ha trabajado en el suministro de agua potable para la población, no obstante, aunque las comunidades accedan a este servicio básico para su consumo en cocina, baños, etc., las aguas servidas no tratadas impactan los cuerpos de agua superficiales que son utilizadas para riego de cultivos que, a su vez, son ingeridos directamente por el humano o indirectamente por animales, que posteriormente son objeto de consumo humano, causando importantes riesgos para la salud y, a nivel medioambiental, se genera contaminación y destrucción de la biodiversidad.

ENFERMEDADES Y RIESGOS

Según datos de la OMS, se estima que el 10% de la población mundial consume alimentos regados con aguas residuales sin tratar, y que el 32% de la población mundial no tiene acceso a servicios adecuados de saneamiento básico. Esto genera 280 mil muertes asociadas a enfermedades de carácter hídrico como cólera, poliomielitis, disentería amebiana y bacilar, fiebre paratifoidea y tifoidea, hepatitis A, enfermedades diarreicas, entre otras.

La presencia o aumento de microorganismos en el agua surge habitualmente por efecto directo o indirecto de cambios en el medio ambiente y en la población. Con el crecimiento poblacional y el amplio desarrollo de actividades industriales, la producción de aguas servidas es cada vez mayor.

Según el informe "Evaluaciones de desempeño ambiental: Chile 2016" de la OCDE, uno de los desafíos pendientes en materia de política medioambiental es el bajo o nulo tratamiento de aguas servidas en zonas rurales. Mientras que en zonas urbanas la cobertura alcanza un 100%, en zonas rurales no alcanza a cubrir el 18%.

ES IMPORTANTE SABER QUE...

En América Latina, las enfermedades diarreicas agudas, son una de las diez causas principales de muertes por año, principalmente por manejo inadecuado de aguas residuales (Herrera-Benavente *et al.*, 2018).

Pero si bien en áreas urbanas la cobertura funciona en su totalidad, los desbordamientos combinados de alcantarillado durante eventos de alta precipitación pueden introducir aguas residuales sin tratar en ríos y lagos. Asimismo, en zonas empobrecidas, las personas a menudo desechan las aguas residuales no tratadas en cuerpos de agua superficiales, las cuales son utilizadas aguas abajo como fuente de agua potable.

La transmisión por agua de consumo es sólo uno de los vehículos de transmisión de agentes patógenos por la vía fecal-oral. La transmisión de alimentos contaminados, las manos, los utensilios y la ropa también pueden ser vía de emisión, más aún cuando el saneamiento y la higiene doméstica son deficientes (Vidal y Araya, 2014). En cuanto a la industrialización, las prácticas agrícolas como la cría de animales grandes y concentrados, conducen a un aumento de episodios de contaminación con fuentes puntuales y difusas, así como las prácticas actuales de producción y distribución de alimentos a gran escala en el mundo.

TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS Y SU DESINFECCIÓN

Dentro de las plantas de tratamiento de aguas servidas, existen diferentes tratamientos, ya sea, primario, secundario o terciario. Según Rojas (2002) el tratamiento primario tiene como finalidad remover desde un 40 a un 70% del material sedimentable o flotante.

El tratamiento secundario está vinculado a procesos biológicos que tienen como objetivo transformar la materia orgánica de las aguas servidas en agua limpia y dióxido de carbono si el tratamiento es completo.

Finalmente, el tratamiento terciario busca remover los microorganismos contenidos en las aguas servidas y compuestos específicos como nitrógeno, fósforo y microcontaminantes, entre otros.

Tecnologías utilizadas en el tratamiento secundario de aguas servidas en zonas urbanas

Tecnología	Nº de sistemas	Porcentaje en relación al total de sistemas (%)
Lodos activados	177	60,4
Lagunas aireadas	56	19,1
Emisario submarino	32	10,9
Primario + desinfección	12	4,1
Lagunas estabilización	9	3,1
Biodisco	3	1,0
Lombrifiltro	3	1,0
Biofiltro	1	0,3
Total Sistemas en Operación	293	100

Fuente: SISS, (2016).

Ante eso, destaca el rol y la trascendencia de la desinfección². Como método de purificación, se pueden encontrar tratamientos químicos como la utilización de cloro, puesto que es un oxidante fuerte y la desinfección es efectiva para las bacterias, pero no para algunos protozoos como como *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum* (Guimarães et al., 2001). Otra desventaja es la generación de subproductos³.

SOLUCIONES Y RECOMENDACIONES

- El concepto "One Health" debería vincularse a las políticas públicas, ya que éste puede reforzar la gestión sustentable de los ecosistemas y, por la visión interdisciplinaria que exige, apoyar con mayor eficiencia la gestión de los recursos hídricos.
- El lavado de manos es una herramienta fundamental para evitar contagios, pero además debe existir una evaluación de calidad microbiológica que se utiliza para ello, que evite brotes de enfermedades transmitidas por el agua.
- Un desinfectante ideal debe eliminar eficazmente los patógenos, tener una concentración fácilmente medible, no debe producir daños a humanos o animales y no influir en las características de olor y sabor de las aguas.
- El sistema de desinfección por radiación ultravioleta (sistemas UV) es un agente fácil de operar, seguro y viable económicamente (Vidal y Araya, 2014). Además, poseen la particularidad de no generar subproductos de desinfección que puedan afectar la salud de humanos ni la de organismos presentes en los cuerpos de agua.

NOTAS

¹ Se pueden encontrar diferentes microorganismos tales como: bacterias, virus, Protozoos y Helminetos.

² La desinfección se entiende como la reducción de la concentración de patógenos, siendo el último tratamiento.

³ Un problema es que a largo plazo pueden generar daño en las funciones reproductoras, en el desarrollo fetal dentro del útero y desarrollo de cáncer.

REFERENCIAS

CRHIAM. 2021. Microbiología y tratamiento de aguas servidas bajo el concepto "One Health". Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1Dx9k6U4HgdgToTeTCfW7e6T8WbfgMrsM/view>

POLICY
BRIEFS
CRHIAM
08



Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA



Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia



📍 Victoria 1295, Concepción – Chile

☎ 41-2661570

✉ crhiam@udec.cl

@crhiam        crhiam.cl