

CALIDAD Y ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR EL AGUA.

LA CALIDAD DEL AGUA Y LA SALUD.

Debido a la importancia que tiene el agua en la vida del hombre, si esta contaminada, se convierte en un medio con gran potencial para transmitir una amplia variedad de males y enfermedades. En el mundo desarrollado las enfermedades hídricas son raras, lo que se debe esencialmente a la presencia de sistemas eficientes de abastecimiento de agua y eliminación de agua residual. Sin embargo, en el mundo en vías de desarrollo, cerca de 3000 millones de personas no cuentan con abastecimiento de agua seguro y saneamiento adecuado, las enfermedades hídricas en estas áreas alcanzan cifras escalofriantes según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por tanto, es muy importante que los ingenieros y científicos que estudian el control de la calidad del agua, estén al tanto de la relación que existe entre la calidad y la salud.

Antes de entrar en detalle con las enfermedades hídricas, es conveniente delinear brevemente las principales características de las enfermedades contagiosas. Todas las enfermedades requieren para su diseminación un foco de infección, una ruta de transmisión y la exposición de un organismo vivo susceptible a la enfermedad. Las medidas de ingeniería relacionadas con el control de las enfermedades tienen que ver esencialmente con la ruptura de la ruta de transmisión; y las medidas médicas se refieren a los otros dos eslabones de la cadena infecciosa.

En el agua, existen dos decenas de enfermedades infecciosas, que se muestran en la tabla 2, en cuya incidencia puede influir el agua. La causa de estas enfermedades puede tener su origen en bacterias, protozoarios o gusanos. Su control y detención tiene como fundamento la naturaleza del agente causante, aunque es más útil tomar en consideración los aspectos relacionados con el agua en la diseminación de la infección. Bradley⁽¹⁾ desarrolló un sistema de clasificación de las enfermedades hídricas más específicas que diferencia las diferentes formas de infección y sus rutas de transmisión.

Tabla 1. Principales enfermedades relacionadas con el agua según Bradley.

Enfermedad	Tipo de relación con el agua
------------	------------------------------

Cólera	}	Transmitida por el agua
Hepatitis infecciosa		
Leptospirosis		
Paratifoidea		
Tularemia		
Tifoidea		

Disentería amibiana	}	Por el agua o por el agua para el aseo personal
Disentería bacilar		
Gastroenteritis		

Ascariasis	}	Por el agua para aseo
Conjuntivitis		
Enfermedades diarreicas		
Lepra		
Sarna		
Sepsis y úlcera de la piel		
Tiña		
Tracoma		

Gusano de guínea	}	Desarrolladas en el agua
Esquistosomiasis		

Paludismo	}	Insectos vectores relacionados con el agua
Oncocercosis		
Enfermedad del sueño		
Fiebre amarilla		

1. BRADLEY, D.J., Health aspects of water supplies in tropical countries. En water, Wastes and Health in Hot Climates (Ed Feachem, R. G., McGarry, M. y Mara, D. D[^] , Wiley, Chichester, 1997.

Las enfermedades hídricas más comunes ciertamente las que causan el mayor daño a escala global son aquellas que se propagan por el agua contaminada con heces u orina humana. Con este tipo de enfermedad, la infección ocurre cuando el organismo patógeno llega al agua que consume una persona que no es inmune a la enfermedad, como se muestra en la figura 3. La mayoría de las enfermedades en esta categoría, el cólera, la tifoidea, la disentería bacilar

entre otros, siguen una ruta clásica de transmisión fecal-oral y los brotes se caracterizan porque enferman simultáneamente varias personas que toman de la misma fuente de agua.

Hay otras enfermedades que se transmiten por el agua en las que el patrón de infección no es tan simple. La enfermedad de Weil (leptospirosis) se transmite por la orina de ratas infectadas y el organismo causante es capaz de penetrar la piel; por estas características, la enfermedad se contrae por el contacto externo con agua residual contaminada o de inundación.

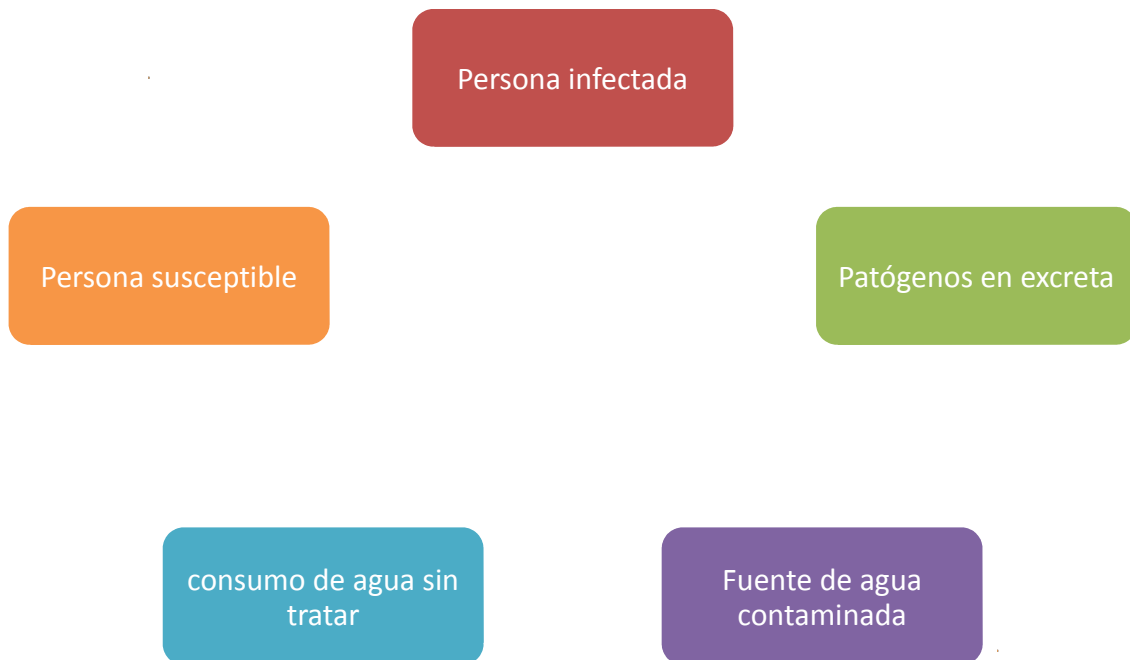


Figura 3. El ciclo clásico de infección de enfermedad transmitida por el agua.

La incidencia de la fiebre tifoidea se considera que constituye la manifestación más significativa de la calidad sanitaria de los abastecimientos de aguas de una comunidad. Cabe aclarar aquí que, la Salmonella tifoidea es algo más resistente a la acción del cloro que E. coli, siendo esa diferencia notable solo cuando el agua posee un pH por debajo de su rango normal en aguas.

Cólera, a pesar que esta enfermedad casi ha desaparecido y que los portadores pueden transmitirla sólo unos días después de haber cesado la enfermedad no se descarta la posibilidad de que puede transportarse desde áreas endémicas.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL AGUA PARA EL ASEO PERSONAL.

Las infecciones que se contagian por la ingestión de agua contaminada también pueden transmitirse por contacto directo entre las heces y la boca. Si la higiene es deficiente por un mal abastecimiento de agua, la difusión de la infección se puede reducir con el suministro de más agua, en cuyo caso la calidad pasa ser una consideración secundaria.

Hay un segundo grupo de enfermedades que también puede clasificarse dentro del tipo de enfermedades causadas por el agua por el aseo, personal. Aunque normalmente no son funestas, estas enfermedades provocan varias infecciones en la piel y de los ojos que tienen un serio efecto debilitante en el paciente. En estas enfermedades se incluyen las úlceras bacterianas, la sarna y el tracoma.

Las causas de incidencias de enfermedades de origen hídrico provocadas por el bacilo disentérico no están perfectamente definidas; sin embargo se considera casi como definitivo que el grupo patógeno que provoca esta enfermedad es similar a S. tifosa en lo referente a transmisibilidad por el agua y a su sensibilidad a los procesos de tratamiento.

Disentería amibiana.

Esta enfermedad es provocada por la injerencia de la Endoamiba histolítica. Epidemias de disentería amibiana extendidas a través del agua no son frecuentes en climas templados, a menos que se ingieran cantidades apreciables de líquido contaminado recientemente.

Ahora bien se entiende por gastroenteritis la enfermedad diarreica del tracto intestinal, que, por no ser específica, no puede ser clasificada ni como enfermedad intestinal ni como enfermedad tóxica bacteriana preformada en los alimentos. Es posible que grupos de la Salmonella sean los causantes de esos desordenes así como se han encontrado serlo para las fiebres paratifoidea.

ENFERMEDADES DESARROLLADAS EN EL AGUA.

Varias enfermedades tienen su origen en un patógeno que pasa parte de su ciclo de vida en el agua o en un huésped intermedio que vive en ella. Así la infección en el hombre no ocurre por la ingestión o contacto con el organismo excretado por un portador. La mayoría de estas enfermedades son causadas por gusanos que infestan al paciente y producen huevos que se descargan en las heces o en la orina.

La esquistosomiasis (también llamada Bilharzia) es probablemente el ejemplo más conocido de esta clase de enfermedad. Su patrón de transmisión es

relativamente complejo en comparación con las enfermedades transmitidas directamente por el agua y se ilustra en la figura 4.

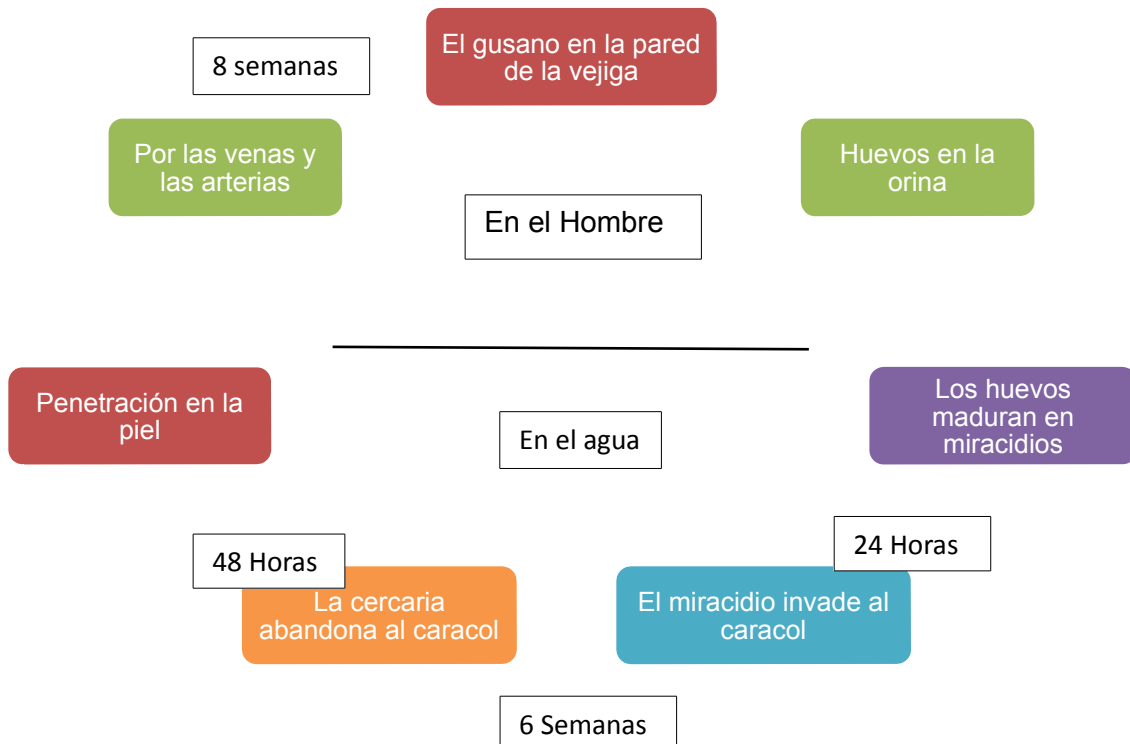


Figura 4. El ciclo de infección de la esquistosomiasis.

El gusano de guinea es otra de estas enfermedades que está extendida en los trópicos. En este caso el huésped intermedio es la pulga de agua, un pequeño crustáceo; la infección ocurre enseguida de la ingestión de agua que tenga pulgas de agua, también conocida como cíclopes infectadas.

Insectos vectores relacionados con el agua.

Hay varias enfermedades propagadas por insectos que se multiplican o se alimentan cerca del agua y su incidencia se relaciona con la proximidad de fuentes de agua adecuadas. La infección de estas enfermedades no está relacionada con el consumo humano del agua o con su contacto. Los mosquitos que transmiten el paludismo y algunas otras enfermedades proliferan en el agua estancada y poco profunda de los pantanos, en las orillas de los lagos y en los recipientes donde se almacena agua.

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS.

Existen muchos compuestos químicos cuya presencia en el agua podría ser dañina o mortal para la vida humana. Cuando se evalúan los riesgos potenciales,

es necesario considerar dos aspectos del problema. Uno de ellos es el efecto agudo que podría producirse por la descarga accidental en una fuente de abastecimiento de agua de suficiente materia tóxica como para producir síntomas más o menos inmediatos en los consumidores. El otro efecto que es un tipo más insidioso de contaminación química, ocurre cuando el contaminante se convierte en un riesgo a largo plazo debido a que la exposición es en pequeña concentraciones, tal vez durante muchos años.

El nitrógeno de nitratos existe en forma natural en algunas aguas subterráneas y está presente en los escurrimientos directos de la tierra agrícola así como en efluentes de agua residual tratada convencionalmente. Hasta donde se sabe, la presencia de esta sustancia en el agua no es dañina para los niños o los adultos, pero sí puede ser peligrosa en el caso de niños menores de 6 meses. Hasta esta edad los bebés no tienen en sus intestinos la flora bacteriana normal y no pueden eliminar el nitrato producido por la reducción del nitrato en el estómago; si se alimenta con una leche preparada con agua que contenga de 10 a 20 mg/l de nitrógeno de nitratos, existe la posibilidad que se presente la metahemoglobinemia, ya que el nitrato depositado en la sangre evita el transporte del oxígeno.

El fluoruro es un constituyente natural de algunas aguas y se ha demostrado que tiene un efecto inhibitorio en la caries dental, sin embargo, algunos expertos aseguran que este compuesto puede causar manchas amarillas en los dientes y si los niveles son más altos causan la fluorosis ósea.

Por otra parte se ha demostrado que la dureza (representado por la cantidad de mg de carbonato de calcio) del agua puede tener un efecto en la disminución de ciertos tipos de enfermedad cardíaca por lo que el ablandamiento del agua puede tener un efecto adverso para la salud. Además, algunos procesos de ablandamiento aumentan el contenido de sodio del agua, lo que puede ser indeseable para algunos procedimientos de corazón y de los riñones.