

CAPITULO XV.

FILTRACION DE LAS AGUAS.

I.—Procedimientos usados para filtrar el agua destinada á los usos domésticos y en las grandes distribuciones de aguas potables.—II. Para mejorar el agua de los actuales acueductos de la "delgada" faltan, un depósito conveniente y un procedimiento de filtracion para purificarla.—Medio que propone el autor de este trabajo para filtrar el agua potable, en los usos domésticos,

1. La necesidad de clarificar el agua potable es conocida desde época inmemorial: los egipcios y los japoneses usan para este objeto de los vasos de arcilla y de grés porosos, y parece que los pueblos del Asia Menor se servian de una piel de cordero con lana, para purificarla de las sustancias insolubles.

La lista de los procedimientos de filtracion y purificacion del agua, tanto químicos como mecánicos, para quitarle las materias insolubles, como los polvos, arenas, arcillas y los principios orgánicos es ya tan larga, que no podria tener lugar en este escrito ni un análisis compendiado de tan variados medios para este objeto.

Las grandes capitales de Europa que se sirven de las aguas de los rios para sus usos, han procurado imitar á la naturaleza que filtra sus mejores manantiales en grandes capas de arenas ó rocas porosas, pero compuestas de principios insolubles, y sin materias organicas, que á lo más dan á las aguas gases, como el ácido carbónico, y sales alcalinas,

de cal, magnesia y silisa en pequeñísimas cantidades, indispensables para la nutrición animal.

Los grandes depósitos de agua se han puesto, por decirlo así, sobre un embudo filtrante de rocas, ántes de distribuirla al consumo; pero evitando siempre los efectos del calor solar y de las descomposiciones orgánicas debidas á las fermentaciones. De este modo, se ha conseguido dar á las aguas la limpidez que la costumbre, el gusto y la ciencia vienen exigiendo hace muchos años.

El ramo de la filtración de las aguas destinadas á las ciudades forma una ciencia aparte, fundada en evitar los fenómenos de putrefacción que tienen las aguas bajo la influencia del aire y de los rayos solares, y en los principios de la Higiene más rigurosa.

Creemos que esos procedimientos apropiados á los ríos que surten á las capitales no tienen aplicación á los manantiales que proponemos que se aprovechen para la ciudad de México, y solamente sería de grande utilidad aplicar alguno de los medios de filtración al agua delgada de la capital.

El periódico *La Revista de Ciencias*.—*La Nature*, 24 de Febrero de 1883, pág. 196, trae la descripción del aparato ó filtro de Hyatt, ingeniero americano; es móvil y puede aplicarse á cualquier lugar de distribución de las cañerías; se compone el filtro de arenas de playa, muy limpias, y está construido de hierro inoxidable por el procedimiento de Bower-Braft; puede limpiarse con suma facilidad y en corto tiempo; su capacidad de filtración puede variar desde 5,000 á 15,000 litros por hora, según se necesite. Varios filtros de este género que se aplican por medio del vapor, funcionan hace más de un año en los Estados Unidos, en la distribución de las aguas potables de Newport (Rhode-Island), de Sommerville (New-Jersey), en Nueva York y en Francia, en Anvers.

Se puede asegurar que el aparato de Hyatt es el más práctico para filtrar las aguas de las ciudades, y de mejores condiciones científicas que los filtros de Souchon, formados de láminas de lana, que se usan en la ciudad de París.

II. Hemos dicho que á los actuales acueductos les faltan depósitos convenientes para la distribución y aparatos de filtración. La cañería del agua de Chapultepec puede mejorarse con *cubrirse*; solamente care-

ce de un depósito que para reunir las condiciones indispensables de salubridad debe cubrirse también y estar más alto que el actual: esto sólo puede conseguirse con subir el agua á un depósito por medio de máquinas de vapor, para tener la limpia de las cañerías, por medio de la *interrupción* de la distribución: la filtración no es necesaria, después de introducidas aquellas reformas.

Para remediar tantos inconvenientes que perjudican al agua *delgada*, se ha pensado formar su depósito en las lomas de Tacubaya, *aprovechando* el mismo terreno para este fin; ésto sería, á nuestro juicio, empeorar la situación actual de esas aguas, si ese depósito no estuviera provisto de una inmensa bóveda para evitar las fermentaciones, y de un filtro adecuado, como el que se emplea para los ríos en Europa. Creemos más hacedero, para mejorar esas aguas, el aparato de Hyatt, que se puede instalar dentro de la misma capital en los lugares de los principales ramales de la distribución.

III. Entre tanto la ciudad carezca de una buena distribución de agua potable, proponemos, como el resultado de multitud de procedimientos filtrantes, que hemos estudiado, un embudo imperforado, fabricado con arcilla dura, bien recocida, bastante porosa, que pueda llenar esta exigencia: *pronta filtración para evitar su mezcla con el aire, y ningún contacto con materias orgánicas*.

Hemos visto los inconvenientes de las *destiladeras de piedra* usadas hoy para filtrar el agua; que la ponen en contacto con una atmósfera viciada y cargada de materiales orgánicos por mucho tiempo. El mismo filtro se convierte en un criadero de infusorios y de materiales fermentados, que se infiltran en las piedras-filtros, de los cuales es difícil limpiarlos, pues los poros de la piedra se tapan con la arcilla. Todo filtro debe tener tres cualidades: primera, pronta filtración; segunda, el filtro no debe dar al líquido filtrado ninguna materia extraña, y mucho menos la materia orgánica, y tercera, debe limpiarse con facilidad, lo cual consiste en quitar prontamente los mismos materiales que ha detenido el filtro.

Esto se consigue con el filtro doméstico que proponemos, lavándolo con agua hirviendo, que lo deja en aptitud de servir inmediatamente después.

Los manantiales de Xochimilco están formados de agua tan limpia que no necesitará de filtración en ningún tiempo, siempre que sea conducida desde los depósitos *cubiertos* hasta la ciudad, en cañerías de fierro inoxidable, ó vidriadas, completamente cerradas, para evitar en su curso el contacto del aire.



CAPITULO XVI.

ESTUDIO MICROSCOPICO DE LAS AGUAS POTABLES.

I.—De qué modo puede utilizarse el estudio microscópico de las aguas potables.—II. Consecuencias prácticas que deben inferirse del análisis microscópico.—III. Últimos estudios sobre el análisis micrográfico.

I. Nuestra propia observación parece habernos demostrado que en las aguas *puras* que están en contacto con el aire, después de cierto tiempo, se encuentran infusorios systolides, y es bien sabido que en las aguas en putrefacción ó descomposición se hallan también además de los primeros, los agentes de las fermentaciones; los bibriones y otros infusorios y las pequeñísimas plantas microscópicas, agentes de esa *mineralización* de las sustancias vegetales y animales.

Hemos visto el agua de los pequeños manantiales y de los pozos artesianos, en que es posible recogerla pura, sin *estancamiento* de ningún género, y no hemos hallado *infusorios* ni plantas microscópicas.

Los trabajos del ilustre Pasteur demuestran de un modo *evidente* que los gérmenes de los infusorios son transportados por medio del aire, y que no puede haber fermentaciones sin los agentes animales ó vegetales de una organización particular; por otra parte, los fenómenos de la descomposición pútrida pueden verificarse bajo la influencia del *Monas crepusculum* y del *Bacterium termo*, sin necesidad del oxígeno del aire.

No hemos hallado utilidad en examinar todos los infusorios systoli-