

de permitir la venta de más leche de la granja, se instaló la pasteurización.

Un brote de angina estreptocócica que comenzó en la última semana de agosto, 1930, en Kingston, Nueva York, dió lugar a 151 casos conocidos y 6 muertes, y se calcula que motivó 700 casos. La mayoría se presentaron en la clientela de dos lecheros que compraban leche cruda a una granja, en la cual dos de los ordeñadores habían tenido angina, además del dueño, en cuya garganta descubriéronse estreptococos hemolíticos. El examen de la leche de una vaca lastimada, reveló la presencia de estreptococos hemolíticos idénticos, morfológica y culturalmente, a los aislados de la garganta de los enfermos. La epidemia comenzó a desaparecer inmediatamente después que se excluyó la vaca infectada.

Lane y Anderson⁴³ analizan el brote de angina estreptocócica con 178 casos, observado en una aldea de menos de 3,000 habitantes en el Estado de Massachusetts, E. U. A., en marzo de 1930. El vehículo fué la leche cruda y el 92 por ciento de los enfermos consumían la misma clase. De las gargantas de dos de los manipuladores de la leche y de los enfermos, se obtuvieron estreptococos hemolíticos.

Portadores.—Pilot y colaboradores⁴⁴ afirman que el estreptococo epidémico se encuentra en la garganta de las personas durante los períodos interepidémicos. Su principal albergue parece ser en las criptas de las amígdalas fauciales. En 3 portadores había hipertrofia amigdalina, adenitis cervical, y dolores artríticos. El reconocimiento de los portadores es importante, debido a su posible papel de transmisores sobre todo fortuitamente a la ubre de la vaca.

AGUA

Buenos Aires.—Herzfeld⁴⁵ describe el sistema de filtración y depuración del agua tomada del río La Plata, para distribución en la ciudad de Buenos Aires. Las aguas son captadas por medio de dos torres-tomas, situadas frente al pueblo de Belgrano, cuya capacidad es de 2 millones de metros cúbicos diarios. Dos conductos subfluviales de hierro fundido, de 3 y 1.5 m. de diámetro, parten de las torres y enlázanse, por gravitación, con el pozo intermedio del Establecimiento Palermo. Este ocupa una superficie de 23.5 hectáreas, donde se centralizan todas las instalaciones de purificación. Del pozo intermedio, el agua pasa al pozo de aspiración, de donde las bombas elevadoras la elevan a las cámaras de descarga. Las bombas son eléctricas, y forman tres grupos de una capacidad global de 50,000 metros cúbicos por hora, a una presión manométrica de 10 m. De las

⁴³ Lane, E. A., y Anderson, G. W.: *New Eng. Jour. Med.* 203: 324 (agto. 14) 1930.

⁴⁴ Pilot, I., Hallman, B., y Davis, D. J.: *Jour. Inf. Dis.* 47: 503 (dbre.) 1930.

⁴⁵ Herzfeld, R.: *Bol. Cons. Nac. Hig. Uruguay* 24: 395 (sbre.-obre.) 1930.

cámaras de descarga, el agua pasa a los depósitos clarificadores, en los cuales se inyecta el coagulante fabricado en las obras sanitarias de la Nación, y llevada a la sala de cubas, formada por dos tanques. Las piletas decantadoras pueden clarificar hasta 1,500,000 metros cúbicos por día. Para la destrucción de las algas cromógenas, basta con inyectar dos partes de sulfato de cobre por millón de partes de agua. Esta es llevada luego por los conductos alimentadores a los filtros, que pueden suministrar 1,200,000 metros cúbicos diarios. El consumo máximo registrado hasta ahora ha sido de 916,000, y es ordinariamente de 830,000 metros cúbicos, o sea un promedio de 415 litros diarios por habitante. Las instalaciones de Palermo forman una de las mayores del mundo. El agua es impelida y distribuída a la ciudad por 12 cañerías de 1.1 m. de diámetro, y una de 2.1 m., y llevada a tres depósitos, cuya capacidad total es de 200,000 metros cúbicos, y que luego la distribuyen por las cañerías maestras a la red de distribución, con un desarrollo de 3,276,000 m., alimentados por conductos cuya longitud mide 455,500 m. Esta obra magna ha costado aproximadamente 376 millones de pesos.

São Paulo.—Freise ⁴⁶ publica estadísticas relativas al abasto de agua de São Paulo. Se ha abandonado temporalmente el proyecto de utilizar el agua del Río Claro, pues la cantidad es limitada. Hoy día se compra el agua a una compañía hidroeléctrica y se purifica con cal y alumbre, y luego se deja asentar. Después de filtrada, el agua es clorada.

Nuevo acueducto y planta de purificación en Cali.—Hacia fines del año 1930 se inauguró en la ciudad de Cali, Departamento del Valle del Cauca, Colombia, un nuevo acueducto y planta de purificación. El acueducto aporta diariamente 32 millones de litros de agua perfectamente pura y está calculado para una población de 120,000 habitantes. Cali queda a 173 kms. de distancia del puerto de Buenaventura, al cual está unido por ferrocarril, a una altura de 1,050 metros sobre el nivel del mar, tiene 100,000 habitantes y una temperatura media de 25° C., y mantiene comunicación con Bogotá, la capital de la República, por ferrocarril y carretera. La nueva planta de purificación pasa por ser la mejor del país. En su informe al cabildo local, el Dr. Julio Córdoba, médico de sanidad de la población, hace notar que con la nueva empresa se está en vías de terminar el trípode sanitario en que debe descansar todo pueblo culto (cuyo resultante a la postre será disminuir la mortalidad general e infantil), pues ya hay agua potable, están realizadas dos terceras partes del alcantarillado, y sólo faltan crematorios de basura que serán una realidad en este año. La planta purificadora libra al agua de las posibles impurezas y bacterias patógenas. Diariamente se toman muestras del agua cruda, con el siguiente resultado: 2,630 bacterias

⁴⁶ Freise, F. W.: Gas. Wasserfach 73: 398, 1930.

por cc., 1,000 de ellas del grupo coli; a la entrada al aereador, 0; a la salida del aereador y a 5 pies a la salida del estanque de distribución, 2; y en varias llaves de distintas partes de la población, de 3 a 29 por cc., sin que ni una pertenezca al grupo celi. El método elegido para la purificación es el de la sedimentación, clarificación por el alumbre, filtración y clorinación. El Dr. Córdoba trata de desvanecer ciertos decires en el sentido de que las sustancias utilizadas producen colerín y algunos trastornos gastrointestinales. La dosis de alumbre oscilará entre 10 y 15 cg. por galón, pero realmente se gastan 10 en las épocas de lluvia y 5 durante la estación seca. Cuando el agua sale del estanque de distribución ya filtrada, no lleva alumbre. Puede suceder que en épocas de lluvia o de avenidas del río Cali, por la mucha tierra negra que conduce, el agua pierda alguna alcalinidad y entonces hay que echar carbonato de sosa, que al combinarse con otras sustancias y formar sulfato de sosa, tal vez produzca ligero efecto laxante en ciertos organismos. Con respecto al cloro, la dosis media es de 211 mg. por litro, y en los acueductos de Panamá y Colón usan mayores cantidades, y el ejército americano utilizó durante la guerra hasta 600 mg.

Análisis en Cuba.—Montouliou⁴⁷ hace constar que el análisis bacteriológico del abasto de agua de la Habana se rige estrictamente por los métodos tipos de la Comisión Conjunta de la Asociación Americana de Salud Pública y de la Asociación Americana de Acueductos; y que la vigilancia rigurosa garantiza la pureza del abasto. Recomienda que se extienda esa vigilancia a otros sectores aun vulnerables que no dependen de las fuentes del abasto, sino de sus derivaciones y afloramientos de aguas crudas de albañal.

Junta en el Estado de Pennsylvania.—En Pennsylvania⁴⁸ hay una Junta Sanitaria de Aguas que tiene jurisdicción sobre las alcantarillas y polución de las aguas del Estado, habiendo sido creada en 1923 para administrar las leyes relativas al asunto y hacer investigaciones encaminadas a impedir y eliminar la polución. En el Estado cálculase que hay unas 100,000 millas de corrientes de agua, unas 25,000 de las cuales pertenecen a la clase A, o sea corrientes que se encuentran virtualmente en su estado natural, libres de polución artificial y sólo expuestas a contaminaciones banales; 40,000 millas de clase B, o sean corrientes contaminadas, pero en grado muy variable, y cuya utilización para varios fines, incluso abastos de agua, impone medidas diversas; y por fin 35,000 millas de clase C, o sean aguas muy polucionadas, que no pueden ser empleadas para el abasto público.

Empleo de pozos.—Debido a la escasez o alto costo de purificar el agua superficial, muchas poblaciones del oeste de los Estados Unidos emplean pozos; ⁴⁹ por ejemplo, en el Estado de Colorado 41 por ciento

⁴⁷ Montouliou, E. J.: Bol. Obr. Pub. 7: 21 (obre.-dbre.) 1930.

⁴⁸ Appel, T. B.: Penn. Health 8: 4 (sbre.-obre.) 1930.

⁴⁹ Kiersted, W.: Jour. Am. Wat. Wks. Assn. 22: 470 (ab.) 1930.

y en los Estados de Nuevo México, Arizona, Tejas, Oklahoma, Arkansas, Kansas y Missouri, de 65 a 78 por ciento, de los abastos municipales proceden de pozos. Las bombas centrífugas horizontales se prestan mejor para los pozos si el agua queda cerca de la superficie. Las turbinas permiten instalaciones hasta de más de 100 metros de profundidad. La electricidad, si la hay a mano a un precio módico, es en general el medio más conveniente para hacer funcionar las bombas o el sistema de compresión aérea.

México.—Por acuerdo del Presidente de la República y del Jefe del Departamento del Distrito Federal se ha creado, con fecha julio 7 de 1930, por segunda vez una junta directiva con carácter autónomo y ejecutivo, que se ocupará exclusivamente del estudio y ejecución de las obras necesarias para mejorar, completar y atender en general el abastecimiento de las aguas del Distrito Federal de México.⁵⁰ El asunto fué puesto por primera vez bajo el cuidado de una junta ejecutiva en 1903. Cuando se emprendieron las obras hidráulicas actuales, costaron unos 18 millones de pesos y requirieron unos 10 años para su terminación, y el mismo sistema había sido seguido ya antes para atender a los trabajos del desagüe del Valle de México y del saneamiento y drenaje de la capital. El problema es ahora mucho más arduo y amplio que en 1903, pues entonces sólo se trataba de la ciudad, que tenía menos de 400,000 habitantes, y sobraban los recursos, mientras que ahora es cuestión de todo el Distrito Federal con más de 1,200,000 habitantes y un crecimiento de 2½ por ciento anual, y hay pocos recursos.

Beltrán Puga⁵¹ hace notar que la dotación efectiva de aguas potables con que hoy cuenta la Ciudad de México, asciende a 400 litros diarios por habitante que, aprovechados debidamente, bastarán para abastecer hasta con 250 litros diarios a una población de algo más de 1,500,000 habitantes, la cual no alcanzará la metrópoli hasta 1944. Par él, es lícito esperar a que pase la actual crisis económica, para erogar gastos de importancia en la captación de nuevas fuentes. Para investigaciones, podría bastar por ahora con 25,000 pesos.

Por otro lado, si se vendiera por lo menos un 75 por ciento de la cantidad disponible a razón de cuatro centavos el metro cúbico o millar de litros, el producto se elevaría a más de 4 millones de pesos al año, lo cual, separados los gastos de administración y de bombeo, dejaría libres 3.5 millones de pesos para la contratación de empréstitos suficientes con que cubrir el costo de las obras necesarias en el futuro. La Argentina ha dado un ejemplo práctico en ese sentido, con su gran empresa municipal autónoma, llamada Obras Sanitarias de la Nación.

En su sección editorial, *Obras Públicas* (obre.-nbre., 1930), de México, D. F., hace notar que la situación relativa al sistema de

⁵⁰ Obras Púb. I: 1 (jul.) 1930.

⁵¹ Beltran Puga, F.: Obras Púb. I: 303 (dbre.) 1930.

aguas potables de la capital es ya insostenible, y resulta preciso idear algún expediente para llevar a cabo, cuando menos, el mínimo a que tienen derecho los habitantes; o sea a que se utilice totalmente el volumen de agua extraído, del cual se está perdiendo más de la mitad, debido a deficiencias físicas de los acueductos y redes de distribución, así como a desperdicio por los consumidores. El cobro del agua por volumen remediaría bastante el actual desperdicio, pero la instalación de aparatos medidores en los 25,000 aprovechamientos costaría no menos de 50 pesos cada uno. Tal vez fuera posible, o modificar la ley haciendo que el costo de los medidores fuera sufragado por los propietarios, o bien exigiéndose el pago de cuotas en calidad de renta por su uso, consiguiendo entonces para que adquiera e instale los medidores, alguna agencia financiera extraña al departamento.

Considerando los resultados de los análisis bacteriológicos que ha practicado el Departamento de Salubridad de México según los métodos de la Asociación Americana de Salud Pública, el Dr. Villa⁵² hace notar que el conteo de colonias como dato para determinar la pureza de un agua sólo es utilizado actualmente para fines comparativos, y las escalas en uso varían en distintas partes. La única indicación práctica que rinden los análisis, es que el agua de Xochimilco muy probablemente ha sido contaminada en algunas ocasiones durante los últimos años, sin poder precisar en qué lugar ni forma. El número de colonias por centímetro cúbico en esa agua es, por lo general, inferior a 50. El Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos permite, en general, sólo 10.5 colibacilos por litro de agua, según lo cual el abasto de Xochimilco habría sido rechazado. El agua de Xochimilco ha sufrido contaminaciones, cuando menos desde 1924. La más fuerte contaminación sucede cuando se mezclan aguas de lluvia con las de Xochimilco en algún lugar, que es probablemente el acueducto, y principalmente los primeros kilómetros de éste, y las obras de captación. El más grave defecto sanitario de las últimas consiste en la comunicación natural subterránea entre un pozo de captación y un manantial exterior. La contaminación en el acueducto se verifica a través de numerosas grietas que aparecieron desde durante la construcción. En julio de 1929, al empezar la temporada de lluvia, el Departamento de Salubridad Pública ya llamó la atención sobre la contaminación observada, y se empleó un clorador para desinfectar el agua. La aplicación del cloro ha dado por resultado cierto sabor y olor que, en algunos sitios, según el autor, se debe a la presencia de microorganismos en los tinacos empleados en las casas y la presencia de materias orgánicas en descomposición. Para evitar ese contratiempo, va a emplearse

⁵² Villa: Obras Púb. 1: 32 (jul.) 1930.

ahora la preamonición que, de paso, aumentará la eficacia de la desinfección.

Aguas artesianas.—Con motivo de la propaganda periodística en favor del uso exclusivo de aguas artesianas para el abastecimiento de la capital de México, la proposición ha pasado a estudio de la nueva junta directiva de provisión de aguas potables.⁵³ La solución tendrá que regirse por las circunstancias y las condiciones económicas. El argumento de que, en caso de un sitio, el aprovisionamiento de aguas artesianas presenta la ventaja de que el enemigo no podría cortarlo, parece de poco peso, dado que aquél tendría que hacerse necesariamente por medio de bombeo y la energía necesaria tendría que provenir de regiones lejanas.

Efecto sobre la salubridad en México.—En la Ciudad de México, cuando se proyectó el actual sistema de obras hídricas, se calculó un consumo de 80 galones diarios por persona; pero aun la dotación actual de 97 galones, resulta insuficiente hoy día. Villa Acosta⁵⁴ analiza la influencia que el actual abastecimiento ha tenido sobre la salubridad pública. La *tifoidea* nunca ha constituido una grave amenaza en la Ciudad de México, y el coeficiente por 100,000 habitantes ha variado de un mínimo de 3.8 en 1919 a un máximo de 16.1 en 1915; y de 12.2 en 1901 a 10 en 1929. Ciertos aumentos intermedios quizás se relacionen a deficiencias en los abastos de agua. Hacia 1905 se observó una disminución, debida probablemente a la instalación del sistema de albañales en 1900, manteniéndose el coeficiente, a partir de aquella época, alrededor de 8. Las aguas del nuevo abasto comenzaron a usarse exclusivamente en abril de 1912, y ese año el coeficiente disminuyó más aun. Ignórase por qué aumentó en 1913 y 1914. El ascenso en 1915 se debió a interrupción en el aprovisionamiento, a causa de la guerra. De 1917 a 1920 el coeficiente fluctuó alrededor de 4, y el ascenso de 1921 a 1924 puede haberse debido a la contaminación de los manantiales de Chapultepec. El aumento a partir de 1925 puede provenir de diversas causas: interrupción del servicio, etc.; pero todas esas consideraciones son puramente hipotéticas, y no puede esperarse mayor disminución, en tanto que continúen centros tifoideos en los distritos cercanos. La *mortalidad* general anual ha oscilado entre 53 en 1890 y 22 en 1929, y un máximo de 64 en 1893 al mínimo en 1929. El *tifo* también guarda relación con el abasto, por ser en gran parte un problema de aseo personal. La enfermedad, de un coeficiente de 290 por 100,000 en 1890, alcanzó un máximo de 840 en 1893 (año en que murió de tifo uno de cada 119 de la población), descendiendo desde entonces; volviendo a subir en 1901 a 364; descendiendo de nuevo; y tras varias oscilaciones, alcanzando otra crisis en 1915 y 1916 con 340, probablemente debido

⁵³ Obras Pub. 1: 2 (jul.) 1930.

⁵⁴ Villa Acosta, A.: Obr. Pub. 2: 188 (obre.-nbre.) 1930.

a las condiciones acarreadas por la guerra civil. Desde entonces la haja ha sido marcada, y hoy día el coeficiente es casi menoscupible, o sea de 3 por 100,000 en los últimos años.

Diarreas en Yucatán.—En Yucatán,⁵⁵ lo mismo que en muchas partes de Centroamérica, una gran proporción de la mortalidad general procede de la diarrea, la enteritis, o la disentería. En 1924 y 1925, de 4,824 muertes en Mérida, 1,940 se debieron a diarrea-enteritis y disentería, y de 1,810 en menores de 5 años, 1,047; es decir, 40.2 por ciento en el primer grupo y 58 por ciento en el segundo. La infección entérica representa, pues, un importantísimo problema sanitario. La leche puede ser excluida en el acto, pues se consume muy poca en Yucatán, de modo que hay que sospechar del agua, pues hasta Mérida, la capital, carece de alcantarillado y de abasto municipal. En 29 muestras de distintas fuentes examinadas, el coeficiente bacteriano osciló de 15 a 336,000 por centímetro cúbico, con un promedio de 2,000 a 4,000, y en casi todas las muestras había fermentadores de la lactosa, con frecuencia en cantidades de más de 10 por centímetro cúbico. El examen de la masa de harina de maíz (tortilla) reveló, antes de la cocción, de millones a centenares de millones de microbios, y centenares de miles de fermentadores de la lactosa. De 268 muestras fecales examinadas bacteriológicamente, muchas procedían de escolares o de adultos que no se quejaban de trastornos gastrointestinales, pero como la mitad eran muy blandas o líquidas, y bastantes de ellas sanguinolentas. En un número bastante subido había bacilos de los grupos disentérico o paratifoideo, y se cultivaron tantas variedades de bacterias patógenas, que es difícil creer que haya persona alguna inmune a todas ellas. No cabe duda de que las poblaciones de Yucatán, necesitan con urgencia abastos de agua pura. En las aldeas podría hacerse mucho, enseñando a la gente el peligro de la contaminación del agua, la importancia del aseo de los receptáculos de agua, y la protección derivada de la ebullición. Para impedir la contaminación de los pozos, precisa un cambio absoluto de los hábitos de la gente, y un gasto de esfuerzo y dinero, que apenas puede esperarse en la generación actual.

Uruguay.—Las instalaciones de agua potable y cloacas continúan avanzando en el Uruguay. En Salto, Paysandú y Mercedes ya existen desde 1919 servicios públicos de agua potable y de cloacas. En las dos primeras toman el agua del Río Uruguay, y en la última del río Negro. En fecha más reciente se han librado al uso público las instalaciones de San José, Rocha y Treinta y Tres. En Santa Lucía, San Ramón y San Carlos (poblaciones de unos 4,000 habitantes) se han construído instalaciones de agua potable que se toma del Río Santa Lucía para las dos primeras, y del Arroyo San Carlos para la última. En Sarandí, Pan de Azúcar, Sauce, Merinos y Tambores existen servicios de agua potable tomada de pozos semisurgentes y

⁵⁵ Goodner, K., y Shattuck, G. C.: Am. Jour. Trop. Med. 10: 427 (nbre.) 1930.

llevada a un depósito de distribución. En Artigas, Juan L. Lacaze, Drable, Punta del Este, J. Batlle y Ordóñez, Tala, Maldonado y Las Piedras, existen servicios provisorios de agua, pero a cargo de los respectivos municipios, y no de la Dirección Nacional de Saneamiento. Las obras en Florida y Durazno han sido terminadas hace poco. En Tacuarembó y Melo, ya están proyectadas las obras. Además, se han activado las obras, bien directamente o mediante contrato con empresas particulares, en 53 poblaciones, y están en vías de planeamiento o de estudio las destinadas a otras 25.

París.—En París la epidemia de tifoidea de 1900 hizo cambiar el método, de examinar el agua.⁵⁶ Además de los estudios de laboratorio, se realizan ahora inspecciones de la vertiente. También se estudiaron las fuentes del agua subterránea y el recorrido de ésta. Además, se consiguió la ayuda de los médicos y otros para la denuncia de los casos de enfermedades infectocontagiosas en la hoya. Se han tomado datos analíticos sobre la resistencia electrolítica del agua en todas partes de la zona, y esas observaciones resultan muy útiles, pues indican los cambios que sobrevienen y permiten prevenir el peligro. Después de estudiar las fuentes de abasto, se concentró la atención en los acueductos. Como las grietas constituyen posibles vías de polución, se trata de descubrirlas a fin de eliminar las imperfecciones. Desde la Guerra hay más peligro de infiltración del agua superficial, pues los acueductos quedan a campo abierto. Se han tomado medidas para impedir que el agua fluvial escurra de los techos al reservorio. Todos los nuevos caños son esterilizados y cada mes, al comprobar las bocas de agua, se hace pasar la corriente a mucha velocidad para eliminar todo el sedimento, y de advertirse turbidez, se limpian los caños. Las conexiones cruzadas entre el abasto para bebida y el destinado a fines industriales constituyen un grave peligro, y hay un organismo encargado de vigilar el asunto. El método más útil para descubrir el riesgo consiste en introducir fluoresceína en el abasto industrial y examinar el agua potable en puntos sospechosos en busca de fluorescencia. Sin embargo, esa prueba ya no resulta tan fidedigna desde que se purifica el agua fluvial, pues ésta es en sí misma algo fluorescente. Se ha prohibido lavar frutas y verduras en los mercados con agua industrial. En 1906 se investigó la posible esterilización del agua del Marne con ozono, y se construyó una planta en 1912, pero hubo que abandonarla en 1915. Cuando hubo escasez de agua en el verano de 1911, se esterilizó el agua del Marne con hipoclorito a una dosis de una parte por mil y se eliminó el exceso de cloro con sulfito de sosa. Como después se presentó algún sabor, ha habido que tratar el agua en los depósitos con permanganato.

Japón.—En el Japón la calidad del agua en las poblaciones principales se conforma a las pautas más modernas.⁵⁷ La parte central del

⁵⁶ Dienert, M.: Am. Hyg. Pub. Indust. & Soc. 7: 381, 608, 1929.

⁵⁷ Hazen, A.: Wat. Wks. Eng. 83: 285 (fbro. 28) 1930.

país es montañosa y poco poblada, y el agua allí es abundante y excelente. Kito, con 700,000 habitantes, posee la mayor planta de filtración del Japón. Allí emplean algún coagulante, y cloro cuando parece necesario.

Diferenciación de los colibacilos.—Acklin⁵⁸ declara que, con su medio, pueden diferenciarse y calcularse cualitativamente los colibacilos humanos del agua. Con una p_H de 7.6–8, aparecen únicamente colibacilos humanos al cabo de 48 horas de incubación. Los cultivos en placas Endo acusan típicas colonias colibacilares siempre que la prueba resulta positiva; y además, resultado positivo en las heces de caballo, vaca y gaviotas que antes habían sido negativas.

Métodos de análisis para los trópicos.—Brewster⁵⁹ declara que en los trópicos los métodos tipo de análisis de agua de la Asociación Americana de Salud Pública no rinden resultados que cotejen con los hallazgos determinados por las indagaciones sanitarias. El tiempo requerido y lo complicado de los métodos tipo también dificulta más su aplicación. El método de Levine de las placas de lactosa azul de metileno y eosina, complementado con los medios de Koser de ácido úrico y de citrato, rindieron resultados que parecen exactos. Ese procedimiento es sencillo y el resultado coteja con lo acusado por las indagaciones sanitarias.

Posible error en la numeración colibacilar.—Arloing y Dufourt⁶⁰ apuntan un hecho interesante, cuyo desconocimiento puede motivar errores nocivos a la salud pública. Ciertas aguas que contienen 2,000,000 ó 3,000,000 de colibacilos por litro pueden, al cabo de cierto tiempo, aparecer completamente estériles debido a la autodepuración, pero basta agregar un indicio de materia nutritiva estéril, para ver reaparecer y proliferar los gérmenes. Ese fenómeno de regeneración debe rezar también con otros gérmenes patógenos del grupo intestinal.

Distrofia dentaria.—Kempf y McKay⁶¹ describen los casos de pérdida del esmalte dentario observados en Bauxite, poblacioncita del Estado de Arkansas, E. U. A. De 458 escolares examinados, 202 (44 por ciento) revelaron el estado. De 77 niños que habían vivido en la población desde su nacimiento hasta los 6 años o más, 75 (97.4 por ciento) revelaron moteamiento o desfiguración del esmalte. En una población cercana se examinó a 124 niños, y todos los 103 naturales de allí manifestaron esmalte normal, en tanto que de 16 que habían vivido en Bauxite un año o más, 11 revelaron moteamiento. Un estudio epidemiológico reveló que no había habido casos en Bauxite antes de introducirse los pozos profundos como abasto de agua, y los casos más antiguos se remontaban a la época en que se introdujera

⁵⁸ Acklin, O.: Zentralbl. Bakt. 1: 114, 1929.

⁵⁹ Brewster, K. C.: XVIII An. Rep. U. F. Co. Med. Dept., p. 285, 1929.

⁶⁰ Arloing, F., y Dufourt, A.: Gaz. Hop. 103: 1755 (dbr. 6) 1930.

⁶¹ Kempf, G. A., y McKay, F. S.: Pub. Health Rep. 45: 2923 (nbre. 28) 1930.

dicha agua. Ningún individuo cuyo esmalte se había formado en otra parte manifestó el defecto, y los individuos que, aunque residían en la comunidad, se hallaban fuera de la zona del abasto de agua y consumían el agua de los primitivos pozos superficiales, revelaron esmalte normal. En los Estados Unidos se ha observado el estado en varios distritos del oeste del país. También se ha comunicado en Bahamas, Barbados, China, España, Holanda, Islas de Cabo Verde, Italia, México, Argentina y otros países sudamericanos, y África del Sur. En Italia el fenómeno es llamado "Denti di Chiaie" por ser este profesor el primero en describirlo.

Avances en el tratamiento.—Wolman, Donaldson y Enslow⁶² sumarizan los últimos desenvolvimientos en la purificación del agua, discutiendo la presedimentación, coagulación, cloración, prevención de malos gustos, y ablandamiento. Comprendido mejor el mecanismo de la coagulación, se han introducido nuevos coagulantes. En lo tocante a impedir y cohibir los sabores y olores, los autores hacen notar las limitaciones de la híper y decloración, preamonización, permanganización y carbonización activada. En el ablandamiento, discuten la cal y la zeolita, y en la recarbonización, el empleo de bióxido de carbono.

Cloración y purificación.—En el informe presentado por el presidente del comité de purificación y tratamiento del agua a la Conferencia de Ingenieros Sanitarios de los Estados Unidos⁶³ declárase que los estudios realizados por el Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos en más de 30 plantas típicas, demuestran que la cloración debe ser considerada como parte integrante y esencial de la filtración; y de sin ella, los procedimientos de filtración empleados en la gran mayoría de las aguas que reciben los acueductos del país, no pueden producir efluentes conformes a las pautas del Departamento del Tesoro. Enslow ha observado que la precloración logra ciertos ahorros en la coagulación, pero los experimentos del Servicio de Sanidad Pública no acabaron de confirmarlo.

Cloración fraccionada.—Gorman⁶⁴ se muestra en favor de dividir la dosis de cloro cuando se trata un agua muy contaminada. Para impedir la aparición de algas, recomienda la precloración. En los Estados Unidos van aumentando las plantas de repuesto. Conviene mantener registros completos de la cloración, no tan sólo como guía, sino para casos de litigio.

Amonicloración.—Braidech⁶⁵ resume los datos disponibles sobre el método de la amonicloración para impedir el sabor a cloro en el agua. He aquí algunas de sus deducciones: el valor de la preamonización está establecido como medio de prevención más bien que de destruc-

⁶² Wolman, A., Donaldson, W., y Enslow, L. H.: Wat. Wks. Eng. 83: 1162 (jul. 30) 1930.

⁶³ Streeter, H. W.: Wat. Wks. & Sew. 77: 6 (eno.) 1930.

⁶⁴ Gorman, A. E.: Proc. XII Texas. Wat. Wks. Short School, pp. 94-98.

⁶⁵ Braidech, M. M.: IX An. Rep. Ohio Conf. Water Pur. pp. 67-83.

ción del olor y sabor a fenol y cloro; ese método acrecienta la eficacia de la cloración sin mayor gasto.

Prevención de los sabores.—Con el empleo de recipientes de una tonelada de bióxido de carbono, se ha facilitado mucho la decloración del agua sobreclorada de Toronto.⁶⁶ El bióxido líquido pasa de los recipientes a un evaporador, y el gas resultante va a parar a los aparatos de cloro al vacío, que lo introducen en el agua. El costo de la cloración en Toronto en 1929 fué de \$1.09 por cada 3,790,000 litros, y el costo adicional de la sobre y decloración de \$0.72. Se trata a diario un promedio de 288 millones de litros.

Londres.—En Londres, desde mayo de 1916, unos dos millones de personas reciben agua clorada, sin quejarse del gusto.⁶⁷ En otras partes después, las quejas resultaron debidas a las capas de alquitrán en los tubos, y obligaron a emplear sulfato de amonio antes del cloro. Donde se aplica la preamonización el agua, al llegar al consumidor, tal vez reaccione a la ortotolidina, mas eso no indica que haya cloro activo, y si se agrega fenol, no se presentará sabor a yodoformo. La turbidez observada en el agua hervida se debe a la precipitación de la cal cuando se calienta el agua demasiado tiempo a más de 85° C., y el empleo de una cafetera silbante, que advierte cuando el agua comienza a hervir, evitará la dificultad.

Fabricación de cloro.—Después de loar los servicios prestados por el cloro en la desinfección, Furest⁶⁸ describe la instalación de una pequeña fábrica de hipoclorito sódico electrolítico en Barcelona, con una producción diaria de 1,000 litros, que vinieron a costar 0.04 de peseta el litro, o sea seis veces menos que lo que costaba antes. Un nuevo aparato produce hipoclorito a 0.13 de peseta el kilogramo.

Desinfección en campaña.—La desinfección del agua en campaña⁶⁹ exige métodos sencillos y rápidos, así como poco costosos. El calor, los rayos ultravioletas, la filtración mecánica, la centrifugación, el ozono, y varias sustancias, han fracasado. El hipoclorito ha resultado hasta ahora lo más satisfactorio. En los Estados Unidos utilizan la llamada "bolsa de Lyster," que consiste de un saquillo de lino, cosido a una anilla de hierro galvanizado, articulada de modo que se pliega por la mitad. En cuatro puntos equidistantes de la anilla, van cordones que permiten suspender la bolsa de cualquier sitio conveniente. En el fondo hay cinco grifos automáticos de níquel. Después de tratada el agua con hipoclorito por treinta minutos, se emplea tiosulfato para la decloración. En casos de apuro, puede utilizarse tintura de yodo (al 7 por ciento) en vez de hipoclorito. En ese caso, se agregan 5 cc. de la tintura al contenido de la bolsa (140 litros), y el agua

⁶⁶ Howard, N. J.: Contract Rec. & Eng. Rev. 44: 779 (jun. 25) 1930.

⁶⁷ Ext. XXIV Ann. Rep. Dir. Wat. Exter.: Surveyor 73: 169 (ago. 15) 1930.

⁶⁸ Furest, L. C.: Rev. Serv. San. & Dem. Mun. Barcelona 2: 59 (jul.) 1930.

⁶⁹ Hume, E. E.: Wat. Wks. Eng. 83: 1353 (sbre. 10) 1930.

resultará inocua dentro de 30 minutos. En ciertas circunstancias tal vez se necesiten carros de agua, y a veces pueden utilizarse filtradores.

Coagulantes férricos.—Hedgepeth ⁷⁰ discute el empleo del verdegris clorado y del cloruro ferroso, bien en solución o en cristales, como coagulantes para el agua potable y las aguas negras. Describe el método de oxidar el primero con cloro. El principal inconveniente de los coagulantes férricos consiste en la dificultad de mantener el hierro residual al mismo punto, o más bajo, que lo que se hace con el alumbre.

Peróxido de sodio.—Uglow y Petrenko ⁷¹ manifiestan que, para purificar el agua en los campamentos militares, el Na_2O_2 resulta muy satisfactorio bacteriológicamente, y es fácil de neutralizar con ácido cítrico.

Gabbano ⁷² declara que el Na_2O_2 se presta para desinfectar el agua de bebida, si no se neutraliza en el acto el NaOH que se forma. La neutralización final con ácido tartárico o con CO_2 , tratándose de aguas minerales, elimina todo sabor desagradable.

Yodo.—El Ministro de Hacienda de Chile ha puesto a disposición de la Dirección General Hidráulica la suma de 100,000 pesos, para instalar un laboratorio que realice estudios y experimentos acerca del empleo del yodo como esterilizador del agua potable. El yodo, además, aportaría un elemento esencial para la salud en los alimentos, en particular tratándose de personas que sufren del tiroides. Chile produjo el año 1929, 995,500 kg. de yodo.

Para Ide Pereira, ⁷³ el uso del yodo en la depuración del agua potable para las ciudades, entraña serias objeciones: primero tóxicas, y luego de orden económico-industrial, por atacar el material de hierro. Para usos domésticos, la mejor forma es la solución de Lugol. Si se quiere estar seguro de la esterilización, deben emplearse por lo menos unas 30 gotas de la misma, dejar actuar media hora, y neutralizar en seguida con 30 gotas de hiposulfito de sodio al 1 por ciento. La acción es inconstante, y entre los factores que más la inhiben figura la presencia, o más bien cantidad, de materias orgánicas en el agua. El yodo, a dosis suficientes para esterilización, altera notablemente la composición química del agua. En los experimentos del autor, el poder desinfectante del yodo, medido por el índice fenólico, fué 900 en forma de solución acuosa, y 1,968 en forma de solución de Lugol.

Bromo.—Los experimentos realizados por algunos autores ⁷⁴ demuestran que el bromo es por lo menos tan eficaz como el cloro a un peso equivalente, para la desinfección del agua, y no es más molesto para los ojos y la lengua.

⁷⁰ Hedgepeth, L. L.: Proc. VIII An. Wat. Wks. School, Univ. Kansas, pp. 47-50.

⁷¹ Uglow, W. A., y Petrenko, I. G.: Z. Hyg. Infmskr. 110: 761, 1929.

⁷² Gabbano, L.: Z. Hyg. Infektkrn. 111: 372, 1930.

⁷³ Ide Pereira, M.: "Depuración Bacteriológica del Agua por el Yodo."

⁷⁴ Wood, D. R., e Illing, E. T.: Analyst 55: 126, 1930.

Esterilización por la plata.—Dienert y Etrillard⁷⁵ han repetido los experimentos de Lakhowsky con espirales de plata, cinc, aluminio, y níquel y, además, han realizado experiencias con la arena plateada por el procedimiento de Kayser. He aquí sus conclusiones: si un agua cualquiera, que contenga menos de 0.2 gm. de sal marina, pasa durante algunos minutos a través de una arena metalizada con plata, se depojará de sus gérmenes patógenos. Para mayor seguridad, hay que hacerla reposar en un depósito, y filtrarla rápidamente después a través de arena corriente, para que salga sin ningún gusto ni olor, y desembarazada de las sustancias microbicidas que contenía al salir de la arena plateada.

Rayos ultravioletas.—Perkins y Welch⁷⁶ tratan de presentar los resultados de las previas investigaciones sobre la rápida acción bactericida de los rayos ultravioletas en condiciones de experimentación. Sacan las siguientes conclusiones: la irradiación eficaz de un agua límpida con una lámpara de arco voltaico comienza por lo menos a 30 cms. del foco; la total exposición durante el pase del agua hacia y desde el foco, debe llegar a 4 segundos.

Electroosmosis.—En Alemania⁷⁷ han comenzado a purificar el agua haciéndola pasar por un compartimiento central de una serie de pilas eléctricas que contiene ánodos y cátodos, hasta eliminar casi todos los aniones y cationes. Esa agua equivale a la destilada, y cuesta mucho menos.

Caños verticales y tanques de metal.—Cálculase que en los Estados Unidos⁷⁸ hay por lo menos 22,000 tanques elevados de agua, que representan instalaciones comenzadas hace 37 años. No se ha calculado el número de caños verticales. Con tratamiento apropiado, esos reservorios durarán indefinidamente, pero descuidados, no durarán más de 15 ó 20 años. El peor peligro es el moho, que hay que combatir aplicando pintura cada 5 años por medio de pulverizadores de aire comprimido.

Corrosión de los tubos.—Barnett⁷⁹ discute las deficiencias de que adolecen los tubos de agua, a medida que transcurre el tiempo. No sólo intervienen la incrustación y la corrosión, sino otros factores. Contra la incrustación y la corrosión debe protegerse la superficie interna. Entre los tubos incorroibles, figuran los de madera, que no se prestan para ciertos países; los de hormigón reforzado, y los de amianto-cemento.

Según Kassler,⁸⁰ el cobre constituye una sustancia ideal para la construcción de caños de agua, pues no se corroe, dura muchísimo,

⁷⁵ Dienert, F., y Etrillard, P.: Gaz. Hôp. 104: 160 (eno. 31) 1931.

⁷⁶ Perkins, R. G., y Welch, H.: Jour. Am. Wat. Wks. Assn. 22: 959 (jul.) 1930.

⁷⁷ Bartow, E., y Jebens, R. H.: Ind. & Eng. Chem. 22: 1020 (sbre.) 1930.

⁷⁸ Pyle, D. W.: Proc. XII Tex. Wat. Wks. Short School, pp. 85-87.

⁷⁹ Barnett, M. R.: Wat. Wks. Eng. 32: 179 (ab. 19) 1930.

⁸⁰ Kassler, K.: Wasser U. Abwasser 27: 131, 1930.

es muy poco soluble en toda clase de aguas, no imparte ningún sabor peculiar, y no se deja incrustar con tanta facilidad como el hierro.

Esterilización de los caños.—En varias de las principales poblaciones esterilizan todas las cañerías nuevas para agua, antes de ponerlas en uso.⁸¹ Eso es en particular importante cuando se instala un sistema nuevo, por haber más probabilidades de que proliferen las bacterias patógenas. El método empleado hoy día casi universalmente para la esterilización, es el cloro líquido. Debe ser aplicado por el lado aspirador de la bomba, y continuado hasta que se obtenga un residuo, según indique la prueba de la ortotolidina. Para comprobación, puede hacerse una prueba bacteriológica en busca de colibacilos.

En la ciudad de Syracuse,⁸² Estado de Nueva York, E. U. A., desinfectan los tubos nuevos, si han permanecido en las calles algún tiempo antes de instalarlos. Se hace lo mismo cuando se rompe una cañería maestra en un sitio en que puede esperarse contaminación.

Saturnismo hídrico.—Últimamente ha habido muchos casos de saturnismo producidos por el agua potable en Leipzig, Alemania. El Prof. Kruse y el Dr. M. Fischer, del Instituto Higiénico de la Universidad de dicha población, investigaron el percance, y han publicado una memoria preliminar en la *Deutsche medizinische Wochenschrift* (nbre., 1930). Hasta la fecha, han recibido tratamiento unos 250 enfermos, estableciéndose que sólo los sujetos predispuestos al plumbismo se enferman al ingerir plomo en el agua. El agua del distrito en que tuvieron lugar los casos contenía cantidades mucho mayores de plomo que la corriente, o sea de 2 a 25.6 mgms. El abasto actual ataca los tubos mucho más enérgicamente que el agua anterior, y los caños nuevos no resisten tan bien como los antiguos. La causa no se ha acabado de poner en claro, pero parecen haber intervenido numerosos factores. Los residentes del distrito afectado sólo pueden protegerse ahora extrayendo y tirando uno o dos cubos de agua antes de comenzar a usar la otra. Sin embargo, se está reorganizando el abasto, que será dentro de poco neutralizado con una solución de hidrato de calcio.

La propaganda en la disposición de las inmundicias.—Long⁸³ declara que el público no se halla a menudo preparado para sobrellevar los gastos acarreados por una planta de disposición de las inmundicias. El problema varía en distintas partes. En el Estado de Kansas, debido a la actitud del Consejo de Sanidad, el público sabe que, si tienen alcantarillas, deben tener plantas para disponer de las aguas servidas; en tanto que en otras partes creen que, lanzándolas a las corrientes de agua, basta, por creer que la dilución allí las convierte en inocuas.

⁸¹ Luippold, G. T.: Ariz. St. Board Health Bull. No. 54 (jul.) 1930.

⁸² Stewart, E. P.: Wat. Wks. & Sewage 77: 191 (jun.) 1930.

⁸³ Long, V. V.: Munic. San. 1: 338 (jul.) 1930.

Disposición de las aguas servidas en Alemania.—Una comisión inglesa ⁸⁴ visitó recientemente a Alemania, a fin de investigar el método de Pruss para el tratamiento y disposición de las aguas servidas, en particular en la zona del Emscher, incluso las fábricas de Frolenhausen, Essen Nord, Gelsenkirchen, Bochun y Oberhausen, con una población total de 570,000, y 128 millones de litros diarios de aguas servidas. Los tanques de digestión Pruss son circulares, de base cónica y tapa en cúpula, y una retención media de un mes. El precipitado de los tanques es precalentado a una temperatura de 27–32° C., pasando entonces a la cámara de digestión, en la que lo agita todos los días unas dos horas, un mezclador mecánico. El producto resultante tiene un débil olor alquitranado, y se seca en el terreno sin emitir olores molestos. El gas emitido posee mucho valor calorífero, y se emplea en las fábricas. Las ventajitas que se reclaman para el procedimiento son: falta de olores molestos, disminución en volumen del producto, menos costo de la digestión comparado con la expulsión en el mar, más fácil desintegración del producto, y valor calorífico del gas.

Bacilos en las aguas servidas.—Begbie y Gibson ⁸⁵ examinaron 58 muestras de aguas negras, tomando cada una de una alcantarilla distinta, a fin de que estuviera representada toda la población. De ellas, 7 rindieron *B. paratyphosus*, según las pruebas de la aglutinación directa y de la absorción de aglutininas. En 5 se aisló el microbio con el método del enriquecimiento con verde brillante, y en 2 con el método de Wilson y Blair.

Leptospiras de las ratas.—Por medio de cultivo, ya directo ya después de la filtración, Bessemans y Thiry ⁸⁶ han encontrado frecuentemente en las aguas de diversas proveniencias, y en particular las medianamente contaminadas, leptospiras, una cepa de los cuales se mostró, durante algún tiempo, patógena para cierta raza de ratones blancos. Igualmente, los autores han observado en los ratones blancos adultos una leptospirosis espontánea no hereditaria, sino transmisible, por el contacto natural y por la ingestión de orina infectada. Esa leptospirosis espontánea debe ser tomada en cuenta en las investigaciones. Hasta ahora los autores no han podido demostrar que reconozca origen hídrico, aunque todo arguye en favor de esa hipótesis. Parece pues, que los leptospiras acuícolas, absolutamente inocuos, pueden en ciertas circunstancias volverse peligrosos para el ratón y hasta matar al animal o, por lo menos, transformarlo en un verdadero reservorio del virus. La virulencia de esas cepas no es siempre constante ni duradera. Los autores han descubierto varias diferencias notables, serológicas y de otro género, entre el agente de la enfermedad de Weil, y las diversas cepas que aislaron.

⁸⁴ Surveyor 78: 303 (sobre. 26) 1930.

⁸⁵ Begbie, R. S., y Gibson, H. J.: Brit. Med. Jour. 2: 55 (jul. 12) 1930.

⁸⁶ Bessemans, A., y Thiry, U.: Rev. Belge Sc. Med. 2: 841 (dobre.) 1930.