

teres sexuales *secundarios*. Con todo, no hay que pensar que sea esto tan fácil. En insectos, según dice Goldschmidt, todos los experimentos hablan en favor de que las hormonas de la glándula genital, si es que algunas produce, no influyen poco ni mucho en la determinación de caracteres sexuales secundarios. Nosotros añadimos que lo mismo hemos de afirmar de los vegetales dioicos o unisexuales. Porque los caracteres sexuales secundarios aparecen mucho antes que se formen los órganos de reproducción; luego es imposible que éstos ni sus hormonas los determinen.

O mucho nos engañamos o la explicación de Goldschmidt lleva insensiblemente a otro terreno la solución del problema: al dominio de la endocrinología, por cuyo medio modernamente se quieren explicar casi todos los fenómenos problemáticos. Aquí yo no haré más que llamar la atención sobre la posibilidad y probabilidad de la variación de los productos hormonales bajo el influjo de mil agentes y circunstancias. Así la determinación del sexo vuelve a complicarse, y aunque involucrado aún con la idea de los cromosomas sexuales que, según Goldschmidt, serían comparables al mecanismo de las líneas férreas y sus desvíos en una estación del ferrocarril, reconoce de hecho que la sola presencia del cromosoma sexual, si es que existe, no basta para explicar todo el problema.

Con esto hemos abierto ancho campo a muchas cuestiones biológicas de alta trascendencia. Su investigación, por consiguiente, no puede carecer de interés, ni dejar de ser un poderoso medio para descubrir nuevos horizontes, presentando los problemas bajo aspecto diverso, y ayudando para llegar poco a poco hasta donde puede llegar la ciencia positiva. Pero no olvidemos que la ciencia positiva no lo puede explicar todo, y es preciso que nuestro entendimiento acuda a los principios de razón para encontrar otras causas que no caen bajo el dominio del microscopio ni mucho menos de los instrumentos de disección.

Por esto me he complacido en exponer las tendencias de las nuevas teorías para explicar el problema interesantísimo de la determinación del sexo, y juntamente en señalar sus puntos flacos: lo primero para que se vea cuánto adelanta la ciencia positiva en el análisis de la materia viva, lo cual es mucho de loar; y lo segundo, para preservar de un gravísimo error, cual sería pensar que los fenómenos de la vida se dejan reducir *totalmente* y en *última instancia* a las leyes de la Física y de la Química.

Sesión del 27 de mayo 1922

Presidencia del DOCTOR CARULLA

La fiebre tifoidea en Barcelona. — Estudio de la etiología.

Por los DOCTORES A. SALVAT NAVARRO Y F. PROUBASTA

La actual generación que habita Europa halló la epidemia tifoídica implantada en el solar de todas las naciones como una adversa realidad preestablecida desde tiempos muy remotos: como un vicio físico, entre otros de índoles diversas que han sumido en la caducidad y en la ruina todo el sistema social de una época.

La tifoidea y las dolencias similares, desarrolláronse por consecuencia de la infiltración fecal crónica en los medios hidrotelúricos, donde la humanidad asentó precisamente sus emporios más grandiosos. Fueron como la sombra funesta proyectada en el suelo por las greyes humanas al hollarlo, y la semilla del mal caía en el mismo surco abierto por el hombre para cimentar su morada, para cosechar su pan y para tomar su agua. Siglos pasaron durante los cuales las desdeñadas inmundicias, acumuladas con insistencia perseverante capaz de taladrar las rocas, envenenaron el terreno, minándolo bajo los pies de las inconscientes muchedumbres, y cargaron el volcán de hálito invisible, cuya erupción mansa, sin fuego y sin ruido, esparciría la peste tifoídica con esa tenacidad implacable y torva del tirano que se complace en ir matando, lenta y refinadamente, el tropel a buen recaudo de sus míseros cautivos.

Pero asimismo nuestra generación, en el haber positivo de la herencia que también nos legaron desde tiempos pasados los Maestros admirables de la Ciencia, hallamos los índices claros para orientar las empresas de una redención sanitaria, con planes tan firmes y seguros que sólo función de la cuantía

material de los recursos es el triunfo. Reveladas por Eberth, por Gafkky y por Pfeifer las causas de la tifoidea y sus acciones patogenésicas; establecidos por las Escuelas de Munich y de Berlín los mecanismos epidemiológicos; logradas por Pettenkofer y por Koch las pruebas ejemplares, corrigiendo la morbilidad en las grandes urbes mediante el saneamiento del terreno y del agua; demostrada luego la posibilidad de prevención vacunal activa por Ferrán, Chantemesse, Kolle, Wright y Vincent, hoy poseemos todas las prendas de certeza para asegurar que la tifoidea, la endemia inmunda por excelencia, es una enfermedad evitable.

Ahora bien. Al concretar el *modus faciendi* para la aplicación de los principios profilácticos cardinales, precisa discurrir en Higiene como el Médico lo hace en el ejercicio de su benemérita profesión. También nosotros debemos trabajar en la casuística higiénica analizando cada problema particular como aquél estudia cada enfermo, partiendo unos y otros de la esfera doctrinal de las respectivas ciencias.

Y nos dice la observación actual y anamnésica del caso barcelonés, que aquí la tifoidea existe desde hace mucho tiempo con una mortalidad del 6'8 por 10,000 en la capital (unas 400 defunciones por año), y proporción análoga en toda la provincia; que a esa cifra letal corresponde una morbilidad del 3'4 por 1,000 del total de la población; que las afecciones gastrointestinales, epidemiológicamente satélites de la tifoidea, acumulan otro margen de mortalidad del 6 por 100,000; que la endemia, continua, presenta un ritmo de oscilaciones estacionales con máximos otoñales; que con frecuencia destacan explosiones epidémicas de intensidad más o menos grave, a veces violentísimas como la tristemente famosa de 1914.

La contumacia ya antigua del daño, ha tenido que preocupar a quienes durante las diferentes épocas fueron los curadores sanitarios de la ciudad; y, claro es, ellos investigaron las causas para cimentar lógicamente los planes de profilaxia. Cuando la escuela berlinesa de Koch desarrolló en toda su plenitud la teoría hídrica de las epidemias tifoídicas, y luego los higienistas franceses promulgaron el dogma de *l'eau pure* como presidente de todos los ritmos de higiene urbana, los sanitarios barceloneses tornaron la vista y el tenaz empeño de sus atenciones hacia el precioso líquido. La brusquedad con que la epidemia del 14 dió al problema ásperos relieves, y la perentoriedad con que la tragedia demandaba soluciones, fueron motivos harto justificados para que subiera de punto el fervor de la investigación; y surgió aquella polémica, tan famosa por el entusiasmo casi pasional que a ella dedicaron las personalidades que intervinieron. Cosa que bien se comprende, pues el trance no era para menos.

De por entonces son los documentos que hemos de citar, pues son los de mayor eficacia e interés más vivo para ilustrar ahora nuestros juicios. ¿Es hídrica la endemoepidemia tifoidea de Barcelona? *A priori* podemos contestar que sí, pero previa una aclaración de concepto: al cabo del proceso verbal espontáneamente surgido y desarrollado durante el último cincuentenario del siglo pasado, entre los partidos científicos de Pettenkofer y de Koch, sucedió que las realidades demostradas conciliaron las tendencias. Una endemia supone el arraigo bien perpetrado en la natural mesología, y ésta es compleja: el verdadero medio es el telurohídrico, y los dos factores cardinales que lo constituyen destruyen sus papeles funcionales de un modo armónico; así, uno resulta el vivero, principalmente, y otro es mejor caracterizado como repartidor. Si en tierra se fragua el mal, por el agua nos viene: hídrico suele ser el origen directo de la tifoidea, cuando la plaga reina en un país con mediana persistencia: los otros agentes con posibilidad de transmisores, sobre todo los bromatológicos, pueden tomar el virus de las aguas sucias con las que tuvieran contacto. Pero como cabe también que en este caso tenga el proceso otras iniciaciones (contaminación fecal inmediata, acción oculta de las personas portadoras inmunes, polvos contumaces y transporte mediante las moscas), es preciso tener en cuenta semejantes mecanismos dentro de un estudio integral, y más cuando no son desdeñables sus efectos en el complejo, denso y craso medio ciudadano.

Ahora bien: de las aguas de Barcelona ¿cuáles son las que implican riesgo? Leamos primero lo que el doctor Ph. Häuser, el ilustre autor de *La Geografía Médica de la Península Ibérica*, consigna en este libro magno al tratar de la salud pública de Barcelona, según el aspecto que presentaba antes del año 1905. Sea este nuestro punto de partida, situado en un momento histórico en que, por lo visto, el asunto se hallaba en una situación culminante de gravedad:

«Barcelona, que figura con 6'8 por 10,000 habitantes.—El alcantarillado es antiguo en el casco de la población y moderno en el ensanche; pero la proporcionalidad del mismo no está en relación con las necesidades actuales, pues faltan muchas secciones por construir y apenas se tiene agua con que arrastrar las inmundicias que se vierten en el mismo; todavía existen muchos pozos negros, aunque éstos han desaparecido en todas las casas nuevas o modernizadas que están unidas a la alcantarilla. En cuanto a las aguas potables, se usan las del río, filtradas, naturalmente, en las capas de arena de su propio álveo, y además las que proceden del manantial de Moncada. En conjunto, todas las fuentes

que surten de agua a Barcelona suministran apenas la tercera parte que exigen las necesidades de una gran capital, pues los barrios mejor surtidos no reciben más de 60 litros diarios por habitante, y los menos favorecidos tienen que conformarse con 25. Una Estadística moderna demuestra que hay en Barcelona 354 casas sin agua. Según el doctor Martínez Vargas (1), «para suplir esta escasez de agua hay en la ciudad 6,668 pozos, de los cuales 4,598 se utilizan para el consumo y la limpieza, y siendo como es muy infecto el subsuelo, se establece una comunicación constante diaria entre las impurezas y residuos que en el suelo deja el movimiento vital de la ciudad y que el riego o la lluvia va infiltrando a través de las alcantarillas; añádase a esto que los patios donde se alumbran esos pozos son depósitos de telaraña de todos los detritus, que la falta de limpieza aglomera con los años; que las tapaderas de los brocales, si las tienen, están medio rotas y no protegen el agua contra las travesuras y entretenimientos de los chiquillos y contra las despreocupaciones de los vecinos, que lanzan desde la cocina cuando les estorba, aunque sean animales muertos, y se comprenderá cuán impura y peligrosa es el agua de esa procedencia. Y no se jacten los que habitan casas modernas de estar a cubierto de ese mefitismo, pues de una manera indirecta están sujetos a él con las gaseosas, las cervezas, los sifones y aun con el hielo, toda vez que algunos fabricantes de estos artículos echan mano de esa clase de agua para prepararlos, sin previa esterilización.»

«Para tener una idea exacta de las condiciones sanitarias de Barcelona, no podemos hacer mejor que reproducir parte del informe que da de ello el *Anuario Estadístico de la ciudad de Barcelona del año 1903* (pág. 121), que dice lo siguiente:

«El suelo y subsuelo de Barcelona están podridos; esta es la verdad sin atenuante alguno. Constituidos por arcilla, salvo ligera capa de tierra vegetal, retienen el agua y por esto son húmedos, filtrándose en ellos las aguas sucias, materias orgánicas en descomposición y materias fecales; por la superficie, con las aguas de lluvia y del riego de las calles; y por el fondo, con la de las alcantarillas, es contaminado el subsuelo.»

«La provisión de agua es escasa a todas luces; para remediar esta escasez utilizase por muchas familias la de los pozos, sucia muchas veces y casi siempre infecta, y utilizase para el lavado de ropas, para la limpieza del cuerpo, para fregar los suelos, para el lavado de los alimentos y hasta para la bebida. Los resultados son deplorables: afecciones gástricas de índole infecciosa, infecciones colibacilares, la tifoidea, etc., son los más evidentes.»

Hemos oído decir a algunas personas conocedoras de esos relatos y de otros análogos, como uno escrito por el sabio doctor Rodríguez Méndez, que en ellos había exageración. Sí que es obvio que ahora la situación ha cambiado mucho y favorablemente, pero todavía deja mucho que desear; no sólo, pues, han de ser peligrosas las aguas de los pozos perforados dentro del casco urbano que todavía persisten y se explotan, sino también un suelo que aun no está depurado significa un riesgo muy serio para las conducciones soterradas, con ocasión de cualquier mínimo accidente contra la impermeabilidad de las tuberías.

La sustitución de las captaciones particulares domiciliarias por las aguas del abastecimiento general urbano, sistematizado, vigilado, y censurado desde los orígenes hasta las terminaciones, había de corregir poco a poco los defectos antiguos: así ha sucedido, en efecto, pero no de cabal manera. En 1912, los trabajos del Laboratorio Municipal procediendo en análisis de las aguas de dicho abastecimiento, sorprendió por lo menos siete casos de impurificación grave, algunos de calidad suficiente para desencadenar la epidemia tifoidea; fueron, a saber: a) Aguas procedentes de la estación captadora del Llobregat. Con bacilo *coli*, las muestras tomadas en las casas siguientes: núm. 75, 4.º, 2.ª, de la calle San Pablo; núm. 70, tienda, de la Ronda de San Pedro; núm. 44, 3.º, de la Rambla de Cataluña; núm. 50, 1.º, 1.ª, de la calle del Mar: con bacilo *coli*, y además con bacilo de Eberth, aparecieron las muestras de la casa núm. 47, 1.º, 2.ª, de la calle Blasco de Garay, y de la núm. 71, 1.º, 2.ª, de la calle Borrell. b) Aguas de Dosrius. Con bacilo *coli*, la tomada en la calle del Gasómetro, 120, 2.º, 2.ª.

El grave problema que plantean dichos casos de contaminación del agua alimenticia de Barcelona, debe descomponerse para su estudio y crítica en las subcuestiones siguientes: calidad de las aguas de diversa procedencia, en sus propios orígenes respectivos; posibilidad de inoculación en los acueductos y en las tuberías; condiciones que concurren en los depósitos y aparatos de la distribución domiciliaria, de las cuales puedan derivarse inconvenientes.

Afortunadamente, hoy estamos documentados para contestar bien a las preguntas que en dicho triple sentido se formularan. Tales serán, pues, terminado nuestro preámbulo, los epígrafes de los capítulos en que lógicamente debe dividirse este trabajo.

(1) Discurso leído en la sesión pública inaugural en la Real Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona en 30 de enero de 1904.

PRIMERA PARTE.—*Calidad de las aguas de diversa procedencia, en sus propios orígenes respectivos.*

Con fecha 12 de enero de 1908, el ilustre Director del Laboratorio Municipal de Barcelona, señor don Ramón Turró, envió a la Comisión de Gobernación del Ayuntamiento un informe luminosísimo, donde, con abundancia de datos, y sobre todo con un razonamiento deductivo irrefutable, se exponían los resultados de los trabajos que durante el año anterior entero se habían practicado acerca de las aguas de nuestro abastecimiento.

Las muestras de los caudales de Moncada y de Dosrius, tomadas antes de tocar el perímetro urbano para estudiarlas en sus condiciones nativas, habíanse manifestado relativamente puras, con número de gérmenes oscilante entre 50 y 230, todos ellos saprofitos, y sosteniéndose la ausencia de *bacillus coli*: tratábase, pues, de aguas perfectamente potables según la escala de Miquel. Los volúmenes captados por los pozos antiguos de Cornellá, en las riberas del Llobregat, presentaron caracteres bacteriológicos diferentes, peores y un tanto extraños, que el señor Turró describía de esta suerte. «Arbitraria y caprichosamente varían las especies de la flora microbiana, extinguiéndose unas y apareciendo otras en los diferentes tanteos realizados. Entre estas variaciones cabe señalar la aparición del *bacterium coli commune* cuatro veces durante el año transcurrido, y dos veces la del *bacillus Eberth*. Cierta que uno y otro (y más el último que el primero) se han presentado en un grado extremo de dilución; así y todo, la gravedad del hecho no escapará a la penetración de esa muy ilustre Comisión, toda vez que la facilidad con que se infecta este manantial lo denuncia como altamente peligroso para la salud pública. Por lo que hace al número de gérmenes, oscila en los diversos análisis efectuados entre 170 y 1800 por centímetro cúbico.»

Eso que simula «arbitrio y capricho», según la expresión de Turró, y que tilda la condición bacteriológica de los pozos antiguos del Llobregat, tiene para nosotros la importancia de un carácter decisivo para juzgar sobre los orígenes y los mecanismos de semejante infección. Efectivamente, esa modalidad de contaminación discontinua, que se marca por diversas poluciones episódicas o en forma de avalanchas, implica necesariamente una manera especial de realizarse el comercio hidrotelúrico entre los caudales superficiales y los freáticos; entre las aguas meteóricas y fluviales por una parte, y las de la corriente virtual subterránea por otra. Y siendo el hecho una expresión material y dinámicamente derivada de la misma constitución geológica de la comarca barcelonesa, cabe suponer *a priori* que el «arbitrio y el capricho» aquéllos se revelarán en todos los afloramientos líquidos de la región donde la tectónica sea igual o parecida, si los análisis de las muestras se practican con la perseverancia oportuna, para sorprender las ocasiones o momentos diversos de dicho ritmo oscilatorio en las contaminaciones.

En efecto, el mismo informe del Laboratorio Municipal, que nos está guiando ahora para elaborar los juicios, manifiesta que ciertamente pudo sorprenderse la impurificación en varias fuentes de las afueras de Barcelona, alimentadas por manantiales especiales. La mina Grau, de San Andrés, había sido ya denunciada por el señor Turró como infectada por el bacilo de Eberth. En San Gervasio, la fuente dels Camps tuvo en el momento del análisis 5,230 gérmenes por centímetro cúbico; la del Puchet, 3,240, y entre ellos el bacilo de Eberth; la de la plaza de San Joaquín, 72, entre los cuales el *coli communis*: estimóse entonces como probable, sin embargo, que el mancillamiento de dichas tres fuentes provendría de los terrenos atravesados por las conducciones. Otros ejemplos de la condición de contaminables que tienen las aguas telúricas del llano de Barcelona, fueron revelados mediante el análisis de muestras captadas en pozos de abertura reciente y bien protegidos, verbigracia el llamado «Fénix» y el de la fábrica del señor Riera y Puntí, en Pueblo Nuevo; también pudieron advertirse algunos episodios de impurificación, cuya importancia obligó a retirar del consumo alimenticio las aguas de dichos pozos.

Es obvio, sin embargo, que la manifestación capital y definitiva de cómo pueden sobrevenir en los caudales del abastecimiento barcelonés *ictus* formidables de contaminación, fué la cruel epidemia de 1914. Este drama, cuya consideración descriptiva incumbirá al esclarecido entendimiento de nuestros compañeros de ponencia, los doctores Gallart y Soler Garde, tuvo su causa epidemiológica determinante en la infección brusca e inopinada del acueducto de Moncada, portador de un venero reputado hasta entonces como de los más puros entre los que surtían a Barcelona. Si, como juzgaron los más de los observadores, entonces provino el hecho de un accidente de inundación y de rotura que hizo posible la llegada de flujos inmundos hasta las aguas limpias, no por eso puede aminorarse la precaución vigilante, ni cederse en el rigor de las providencias correctivas: porque aunque la contaminación deje de ser original, esto es, no se produzca en la mina hídrica nativa, tanto monta para el caso higiénico el que la arteria conductriz sea la que establezca los contactos ocasionales con los focos telúricos de la infección: efectivamente, siempre quedará patente un vicio en las relaciones hidrotelúricas, como el motivo promotor de la epidemia.

A fin de que no se nos diga que involucramos asuntos, aportando ejemplos que no fueron probablemente de contaminación original, sino de vicios en las conducciones, atengámonos ya a hechos más recientes, y que con toda pureza se refieren al subproblema concreto que desentrañamos ahora. Continuemos, pues, manifestando lo siguiente.

Como argumento muy expresivo en demostración de la tesis importantísima de que la inconstancia de la fórmula bacteriológica que Turró denunció en su día para las viejas captaciones del Llobregat conviene también más o menos a las demás aguas de Barcelona, exponemos el siguiente hecho muy notable. Varias veces, por entidades, comisiones y personalidades también distintas, fué emprendida la tarea de analizar bacteriológicamente todas las aguas de Barcelona en los puntos de origen respectivos, a fin de conocer la condición nativa de la materia prima con que podía contarse para cualquier plan sanitario. Y resultó que por ser en fechas diferentes dichos trabajos, nos resultados aparecen notablemente discordantes: *no porque tal diferencia entre datos relativos aparentemente al mismo asunto, implique la inexactitud de algunos de ellos, sino porque variando la cualidad de lo que se investiga, sucede que realmente cambian los términos del problema.*

Situándonos en el punto de partida que nos ofrecen los análisis practicados en el Laboratorio Municipal durante el año 1907, a los cuales nos hemos referido antes, examinaremos ahora comparativamente los datos hallados en 1915 por los técnicos del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII (informe dado en 10 de mayo), y los obtenidos en el Laboratorio de la Cátedra de Higiene de la Facultad de Medicina de Barcelona, durante el curso de prácticas del año 1920:

NÚMERO TOTAL DE GÉRMESES BACTERIANOS Y PROPORCIÓN DE «BACILLUS COLI» POR CENTÍMETRO CÚBICO, HALLADO EN LAS MUESTRAS DE LAS DIVERSAS CAPTADAS EN SUS ORÍGENES

Nombre del origen del agua analizada	Datos del Instituto de Alfonso XIII (1915)		Datos del Laboratorio de Higiene de la Facultad de Medicina (1920)	
	Número total de gérmenes	Proporción de <i>b. coli</i> por 100 cm. ³	Número total de gérmenes	Proporción de <i>b. coli</i> por 100 cm. ³
Moncada, mina.....	20	0	No examinada.	
Moncada, pozo.....	18	0	No examinada.	
Besós.....	1,500	1	2'6	0
Alto Vallés.....	Análisis de conjunto } 100	0	10,000	100
Bajo Vallés.....			73	1
Dosrius.....	110	1	41'3	0
Cornellá, antiguo.....	176	0	10'3	0
Cornellá, Fives-Lille.....	42	0	6'6	1
Fénix.....	3,000	1	No analizada.	

Claramente se advierten las alternativas, discrepantísimas a veces, con que el agua de un mismo origen se muestra al análisis bacteriológico. Verbigracia, las aguas de los pozos del Besós, que suelen estar bastante bien y que nuestro examen halló sorprendentemente puras, tuvieron un mal día en la fecha que los técnicos del Instituto de Alfonso XII destinaron para visitarlas; en cambio el Vallés, que ocultó a estos señores las contaminaciones que con harta frecuencia lleva, nos las reveló a nosotros en toda su crasa magnitud. Y es que las razones de la impurificación accidental, así como de la presentación irregular y episódica de sus consecuencias, son comunes esencialmente, y con solas diferencias cuantitativas, a todas las aguas de nuestro abastecimiento.

Digamos sin embargo por anticipado, que excluyendo los caudales del Vallés resultan dichas impurificaciones nativas poco frecuentes, no demasiado graves en general, permitiendo calificar de higiénicamente redimible, y además de poco recalcitrante, un tal pecado original. Ello abona la eficacia de los medios correctivos que puedan aplicarse, porque, afortunadamente, la cuestión queda muy dentro de las posibilidades técnicas para un perfecto saneamiento. El agua nativa, la primera materia según decíamos, es buena en las más de las ocasiones; cierto es que se vicia en otras, pero la represión sanitaria es tan hacendera, que muchas ciudades tendríanse por dichas en este sentido si su problema higiénico fuese tan sólo como el que en Barcelona nos plantea el grado y la índole de las impurificaciones *ab initio*. Otros factores son los que agravan luego el daño, oficiando cual multiplicadores demasiado pródigos: ya nos ocuparemos de ello en su oportuna sazón. Ahora bien: grave o liviano, frecuente o raro, el daño es daño. A conocerlo, ponderarlo y corregirlo ahora, ya en este punto inicial, debemos aplicarnos en seguida: veamos primero si conseguimos analizar y descubrir las causas naturales, preordenadas y fundamentales, donde está la razón trascendente y primaria de los hechos.

Homenaje muy cordial y afectuoso debe y deberá siempre Cataluña a sus ilustres geólogos, como

los señores Font y Sagué y Almera, ya finados; Barnola y Faura, que viven, y trabajan siguiendo las huellas de aquellos maestros.

Nosotros, por nuestra parte, confesamos ingenuamente que sin el estudio de las obras de los unos y sin la lección del sabio verbo de los otros, jamás hubiéramos cimentado sobre las realidades firmes del suelo catalán las doctrinas científicas que en orden sanitario convienen a los problemas vivos patentes en este querido pueblo.

Cataluña, impelida por las fuerzas de plegamiento que en sentido diagonal NO. SE. actuaron para fraguar la recia osamenta geológica del solar ibérico, experimentó el alzamiento de las cordilleras surgiendo de los mares primitivos, la formación de las anchas valladas y la orientación de su régimen hidrográfico, del modo que hoy están: según líneas cardinales oblicuas al gran muro pirenaico, en ondulaciones que constituyen la escalinata que sube desde el litoral mediterráneo, las cuales al doblarse quebraron los estratos, abriendo las fallas que surcan el país profundamente: fallas que, combinadas con los violentos movimientos plutonianos que atormentaron el sosiego de las tranquilas sedimentaciones en varios parajes, urdieron los cauces prolijos y laberínticos que en el seno de la tierra conducirían, en un sistema caprichoso e inexplicable, la sangre de las aguas telúricas. Así, de los resultados que en las mayores honduras determinasen aquellos accidentes geodinámicos, derivárase la riqueza y la variedad de fuentes mineromedicinales que tiene Cataluña; pero para el caso que ahora nos corresponde estudiar, consideraremos no más que los caudales superficiales y los de las primeras capas acuíferas del *tellus*, es decir, las puramente freáticas, de donde parten los abastecimientos de la ciudad. Y aun para nuestra finalidad concreta, escogeremos exclusivamente la parcela comarcana barcelonesa (dentro del espléndido panorama geológico catalán), pues hemos adquirido el convencimiento de que el bien o el daño para las aguas de nuestra alimentación urbana, salvo en lo referente a las minas de Dosrius, tienen un origen acotado en un perímetro no muy extenso.

Parece ser—si no hemos interpretado mal a los citados maestros geólogos,— que el mar eocénico, y aun el miocénico también, se adentraba mucho hasta batir con sus olas las rocas primarias (cámbricas y silúricas) constitutivas de la cordillera del Tibidabo,alzada ya como una barrera entre las cuencas del Besós y del Llobregat: esta última formaba un amplio estuario, que en un tiempo comunicaba el Mediterráneo con el dilatado engolfamiento que cubrió gran extensión de Cataluña, y que todavía tuvo sumergidos los llanos del Vallés después de levantarse el Montserrat. Durante el período pliocénico, último de la era terciaria, los movimientos orogénicos alzaron la masa miocénica del Montjuich, cuya cúspide corresponde al diedro de una anticlinal, y cuyas sinclinales compensadoras en el total plegamiento pasaban bajo los estuarios del Besós y del Llobregat. Entonces se acumularon en estos declives los sedimentos pliocénicos, que formaron el basamento inmediato de los terrenos cuaternarios, fraguados ya por los aluviones durante los siglos que conducen hasta la época actual.

El trabajo esencialmente neptuniano que se desarrolla durante los tres períodos, glacial, diluvial y aluvial, de la era cuaternaria, fué rellenando con los detritus acarreados aquellos anchos álveos, todavía marítimos, donde morían dichos ríos, que de un modo bastante natural demarcan sobre la costa la región barcelonesa. Y servían como de molde en semejante construcción de los suelos que hoy pisamos, los relieves de rocas antiguas que jalonaban de un lado y de otro, como los bordes de una artesa, las cuencas de entrambos ríos.

Cuencas, decíamos, muy abiertas sobre la línea litoral, base de sendos triángulos que diseñaban los dos estuarios, y que fueron terraplenados mediante formaciones délticas; pero que se estrechan rápidamente hacia el interior, a la vez que se elevan acentuadamente las cotas, cuando las féculas montañosas limitantes angostan los valles por su aproximación cada vez mayor. Si nos situamos en el Montjuich, mirando a tierra, veremos en seguida los accidentes que en nuestra comarca denotan ya la separación entre los cursos estrechos de los ríos y las zonas que fueron de su libre expansión: el cerro de Moncada a la derecha y el de San Pedro Mártir a la izquierda, están sobre los vértices de las formaciones délticas que durante la era cuaternaria pudieron construir el Besós y el Llobregat, respectivamente. Son los mojones extremos de la cordillera del Tibidabo, tras de la cual se extiende la planicie del Vallés, también rescatada a las aguas del lago interior que la cubrían, por el terraplén aluvial.

Quizá con el boceto que antecede, a pesar de ser tan esquemático, hayamos bastante para analizar ahora concretamente las condiciones hidrogeológicas de los lugares donde se hallan las actuales estaciones captadoras de las aguas para Barcelona.

Consideremos primero la de Cornellá, sobre la ribera izquierda del Llobregat. Está, evidentemente, sobre terrenos modernos, de los que colmaron la antigua ría, que, sin solución de continuidad, ni desnivel importante, se enlazan con los sedimentos que formaron el delta. Por consiguiente, las capas acuíferas que bajo el suelo litoral se deslizan buscando el mar, hállanse ya formadas también en terrenos de Cornellá. Son dos, principalmente: la una, a escasa profundidad, debe coleccionar las filtraciones operadas en la comarca misma, apenas atravesado el manto de tierra de labor, marchando sobre la

base de un primer estrato con predominio arcilloso; acaso llegaría a más hondura, donde pueda orientarse la corriente virtual por las mechas practicables en un lecho de margas arenosas que hay por debajo. Parece que los antiguos pozos tomaban agua de este venero, demasiado fácilmente contaminable, y que los esfuerzos de la Compañía concesionaria del abastecimiento han tendido a evitar los inconvenientes, eliminando los recursos de dicho caudal y captando en lo sucesivo, por medio de pozos más hondos, aguas de la segunda capa. Esta, al nivel de Cornellá, encuéntrase a unos 25 metros, marchando por una mecha de arena que reposa sobre un grueso yacimiento impermeable de margas arcillosas pliocénicas (fetzte de vaca). Tal formación es muy poderosa, necesitándose grandes sondeos para atravesarla, hasta encontrar en el fondo el basamento antiquísimo de las pizarras silúricas, cimentación verdadera de la tectónica completa de esta región.

Dícese que esta capa acuifera originase bastante más arriba en el curso del Llobregat. Conciliando los datos hallados en las obras de Font y Sagué y de Almera, y en los informes de la Comisión de Ingenieros del Estado publicados en el *Boletín del Mapa geológico de España*, parece que sucede lo siguiente. Las fajas de aluviones modernos yuxtafluviales son muy estrechas y de escaso poder donde el río va todavía encajonado y en pendiente rápida: cuando desde las proximidades de San Feliu y de San Juan de Espí se abre ya el valle notoriamente, aquellas formaciones empiezan a adquirir la extensión y el espesor que en orden creciente desarrollarán hasta la playa abierta entre Montjuich y Castelldefels; entonces, en aquel límite superior, las aguas ordinarias del río, y a mayor abundamiento en régimen de avenida, deben insinuarse en estas tierras detríticas, permeables, que al formar allá, en el sitio inicial de su constitución, una alfombra tomentosa, prestan al río como un suplemento de cauce por donde marcharía disimulada o virtualmente parte de sus propias aguas. Estas, al venir subterráneamente hacia el mar, irían profundizando sucesivamente; y sosteniéndose la carga en la zona superior de penetración, tomarían cada vez más el carácter de aguas artesianas, que ofrecen ya cumplidamente en las zonas más bajas: esto es, en los campos del Prat

Tal es el caudal sangrado por los pozos profundos de Cornellá, y especialmente por el llamado Fives-Lille, de unos 30 metros. Ahora bien; no perdiendo de vista la índole aplicada de nuestro estudio, ¿cuáles son teóricamente los riesgos de contaminación que puedan amenazar dicho importante yacimiento acuífero?

Desde luego, si la apreciación de los señores ingenieros autores de dichos informes está bien fundada, el agua tiene como vicio de origen el de proceder en gran parte del impuro Llobregat, en aquella zona en la cual es realmente agua subálvea del mismo. Es obvio, sin embargo, que el curso subterráneo, hasta el punto de captación, resulta lo bastante prolongado para que se realice una depuración perfecta en virtud de los mecanismos que funcionan automáticamente durante un viaje en esas condiciones: y esto sería así, a no ser porque las crecidas, y sobre todo las inundaciones, extendiendo hasta muy abajo en la cuenca del río la zona de carga, aproximan demasiado entonces el origen superficial y súcio de las aguas a las corrientes subterráneas de ellas derivadas.

En segundo lugar, no es seguro que las dos capas acuíferas que hemos mencionado como existentes en la región, sean absolutamente independientes. Para que no hubiera solidaridad alguna entre sus cursos paralelos y superpuestos, fuera menester que el tabique telúrico divisor gozase de impermeabilidad rigurosa: en este sentido, no puede merecer plena confianza el lecho complejamente constituido por margas arenosas, entretejidas con bancos y con vetas arcillosas, cuya urdimbre es posible que ofrezca puntos de paso en muchos sitios. Esto tendrá mayor probabilidad de ocurrir cuando en la superficie del terreno las aguas meteóricas, las torrenciales o las fluviales desmandadas, fueron intensamente el régimen de filtración.

De todos modos, aun suponiendo poco real dicho motivo de escrúpulos, todavía surgen otros muy atendibles. A lo largo de toda la extensión mencionada, las vertientes que por ambos lados forman la cuenca del río están hendidas por numerosos barrancos, por fallas y quebraduras, algunas tan importantes como las próximas al Papiol, y por las grietas entre los estratos buzados en diversas direcciones o denuados, y aún demolidos en gran parte por la acción de los agentes corrosivos. Son accidentes que calan luego los pisos de aluvión, llevando al seno de éstos, y por consiguiente a los depósitos freáticos y a los artesianos también, las aguas que encauzan cuando llueve: funcionan de bajantes para estas aguas superficiales, a las que conducen de un modo demasiado directo hasta la intimidad del terreno llano, bajo el cual prosiguen los tajos como cauces de un avenamiento natural. Si a esto se añaden las heridas que en el llano mismo significan los pozos de las masías y de los pueblos ribereños, así como la falta de una zona de protección bastante ancha en torno de las instalaciones captantes de Cornellá, se comprende que la posibilidad de las infecciones casuísticas tenga a su favor ya cumplida suficiencia de condiciones.

No es de extrañar que tal cual vez se sorprendan las consecuencias de alguna polución, traída por el comercio demasiado rápido con aguas contaminadas en una superficie densamente habitada por hombres y animales, intensivamente sometida al laboreo agrícola, y asiento, además, de un desarro-

llo industrial no baladí. A veces, como sucedió este mismo año con ocasión de grandes lluvias, llega a ser notorio en las aguas de Barcelona un ligero enturbiamiento producido por la arcilla coloidal: ignoramos de cuál de los orígenes del abastecimiento venía esta substancia, tan típica de aguas superficiales incompletamente depuradas durante su viaje telúrico; pero lo mismo da: en efecto, veremos en seguida que las circunstancias determinantes del hecho concurren en cualquiera de las instalaciones en explotación. Compréndese, sí, que habida cuenta de las que reinan en la zona baja del Llobregat, suceda lo que ya advirtieron los ingenieros del Estado en el informe a que aludimos anteriormente: y es que el régimen de lluvias influye de cerca en el nivel freático, y también en el rendimiento de los pozos artesianos. Ello es prenda irrefutable de la celeridad en las relaciones hidrotelúricas, y sabido queda, como postulado higiénico, que la rapidez en las filtraciones y el grado presumible de purificación están en razón inversa.

Ahora debemos considerar la estación captadora del Besós casi gemela de la de Cornellá por el procedimiento de extracción de las aguas. Ya hemos indicado también las semejanzas que en los órdenes geológico e hidrográfico hay entre las cuencas bajas del Llobregat y del Besós. Esta, fuera de las avenidas, parece más la de una riera o rambla: se advierte un cauce anchísimo cubierto de guijarros, y sólo una pequeña cinta de agua corriente fácil de vadear: la mayor parte del caudal que en régimen ordinario trae el río, marcha disimulado en el seno de los seis a once metros que en espesor alcanza el techo de cantos rodados y gravas, al que sirve de primer sostén una capa delgada (unos 0'60 metros) fraguada de arcilla mechada con arenas, de manera que teje como un manto demasiado desgarrado, que separa incompletamente dichas aguas fluviales intersticiales, de las puramente fundamentales o telúricas. Estas llevan su corriente virtual por un estrato de arenas, mixtificadas con gravas y arcilla cuyo espesor es de veinte a treinta metros, y que reposa ya sobre el fondo basamental de rocas primitivas.

Evidentemente, el boceto que acabamos de trazar representa algo así como una simplificación esquemática de las circunstancias analizadas con más detalle antes cuando estudiábamos el cauce del Llobregat; por lo tanto, las consecuencias posibles en el orden sanitario serán también parecidas, y todavía de producción más fácil, por el hecho mismo de aquella simplicidad. Cuando los turbiones del río fueren la presión filtratoria y la extiendan a mayor zona en la anchura del cauce, el paso a través del laxo tamiz del terreno quedará franco para las sutiles impurezas en suspensión. Es natural que las poluciones que sufre el agua alumbrada en los pozos del Besós presenten aquellos caracteres intensivos, críticos, que tuvo la que sorprendieron en 1915 los técnicos del Instituto de Alfonso XIII. Asimismo dedujéronlo estos señores con notable acierto, cuando, en vista del resultado insólito del análisis que hubieron de practicar, comentaban de este suerte: «Esto hace pensar que estos pozos experimentaban una impurificación transitoria en el momento en que fueron captadas las aguas, y lo mismo parece indicar la mayor cantidad de materia orgánica de estas aguas con relación a las demás.»

Por lo demás, igualmente hay que contar en este caso con los otros posibles factores de contaminación hidrotelúrica: la concurrencia de población humana y animal, el trabajo agrícola e industrial, la abertura de pozos particulares, la conducción de flujos torrenciales por las atarjeas nativas que representan las barrancadas y las fisuras en las fallas de los montes, etc., etc.

En tercer lugar, mencionaremos las fuentes del Vallés. Siempre recordaremos que, bajando a visitar el pozo de mina que sirve de registro a uno de los alumbramientos, hubimos de defendernos seriamente contra la asfixia por el gas carbónico remansado en el fondo: puede testificar el ilustre académico doctor Oliver Rodés cómo no era posible sostener allí dentro la llama de la luz, y cómo nos vimos obligados a precipitar la toma de las muestras de agua para los análisis. Carbónico cuyo origen indudable era la fermentación de la materia orgánica, pues la procedencia telúrica somera de dichas aguas no consiente otro; y además, harto bien comprobado por la cantidad formidable de bacterias revelada mediante los cultivos que hicimos después.

Las aguas del Vallés, en parte al menos, están, con respecto al río Ripoll, como las otras antes estudiadas se hallan en relación con el Llobregat y el Besós. Proceden de galerías fraguadas en la capa acuífera de los terrenos marginales de la derecha, pero en el curso de los tiempos debe haberse colmado ya todo el espesor del muro telúrico separador entre dicha capa y las aguas superficiales contaminadísimas de un riachuelo, que prácticamente resulta la cloaca máxima de la industriosa Sabadell: en el Ripoll, antes de las galerías de toma, desembocan el Riu Sec y la Riera de San Cugat; cuando tales cauces llevan agua visible, ésta es la escurrida de buena parte del llanó del Vallés, donde la densidad de población y el laboreo agrícola imponen la contaminación intensiva de un suelo bien apto por naturaleza para recibir y conservar los agentes contumaces.

Dicho colmamiento de los estratos filtrantes en las minas del Vallés debe ser ya un hecho consumado y definitivo, pues tenemos entendido que los análisis periódicos que se hacen por gestión oficial

vienen acusando de un modo sostenido la contaminación de dichas aguas. La Compañía concesionaria del abastecimiento de Barcelona habíase creído en el caso de añadirle con frecuencia en el acueducto disoluciones de hipocloritos, e incluso tenía el propósito de retirarlas del consumo alimenticio, dejándolas sólo para la limpieza del alcantarillado.

El cuarto sitio principal del origen de nuestras aguas es Dosrius. Las minas o galerías captadoras tienen su cuenca de alimentación en las vertientes de una zona montañosa, propia ya de las estribaciones meridionales del Montseny. Es un terreno zanjado axialmente por la parte alta de la Riera de Argentoná, a la que convergen en fuerte declive las de Cañamás, Alfart y Rials: los parajes son agrestes, cubiertos de bosque, el suelo es silíceo fragmentado, constituido por los detritus graníticos procedentes de la erosión de las cumbres y que, detenidos por la trama de la vegetación silvestre en las laderas, y remansados en los cauces de las rieras, forman una capa muella y muy permeable que tapiza sin mucho espesor la roca viva y arcaica que forma la masa del monte.

Esta alfombra telúrica, de grano silíceo grueso y poro ancho, recoge y empapa las agua de lluvia. Fórmanse así fácilmente corrientes virtuales subterráneas que deben ser bastante rápidas, dada la inclinación de los planos roqueños sobre que deslizan: cuando llegan a los declives surcados por las ramblas o rieras, donde el espesor de los cantos rodados, gravas y arenas gruesas es mucho mayor, y la pendiente muy fuerte todavía, suelen continuar todavía disimuladas en el seno de semejantes lechos esponjados de detritus: es decir, a fuer de corrientes subálveas, que sólo se realizan y hacen visibles temporalmente y en parte cuando el régimen de lluvias se intensifica y sostiene mucho.

Así es la capa acuifera en Dosrius, y en su espesor están fraguadas las galerías filtrantes, construídas desde hace mucho tiempo, y de un modo bastante primitivo que quizá no permita el aprovechamiento completo de todo el caudal. Pero, además, y en virtud de la mencionada inclinación de las pendientes y de la velocidad que deben llevar las corrientes dentro de un terreno excesivamente permeable, la pérdida por el desagüe natural debía ser muy grande, en perjuicio de las captaciones. Por eso, y para aumentar y sostener el rendimiento de las minas de agua, se ha procurado el embalse en la esponja telúrica misma, a merced de diques enterrados con apoyo en la roca del fondo y el coronamiento casi a flor de suelo, que obstaculizan aquel avenamiento espontáneo excesivo, y elevan el nivel de la capa acuifera: entre estas presas soterradas, y otras que atraviesan los cauces de las rieras para moderar la caída y pérdida de las aguas pluviales cuando éstas cursan visiblemente, se ha conseguido una serie escalonada de verdaderos depósitos naturales en el seno del terreno: son factores importantes de economía hidráulica, que permiten la alimentación de las galerías filtrantes y la continuidad en el rendimiento de las fuentes, ya que no una constancia de aforo, que resulta imposible dada la dependencia que existe con respecto a la hietografía regional (1).

Todo ello será intachable, e incluso digno de alabanza, en el orden de la Ingeniería. No cabe duda que de tal suerte aumenta el caudal explotado por las viejas minas de Dosrius, pues obstruída en buena parte la corriente de pérdida, las capas acuíferas se espesan, ocupando cada vez mayor altura en los canalículos intersticiales del terreno, hasta rezumar en la superficie. Pero desde el punto de vista sanitario prodúcese de esta manera el defecto grave, crasísimo, de que se solidariza palpablemente el agua telúrica con la superficial; de que se anula el espacio filtrante del terreno, con desaparición absoluta de la función depuradora que el filtro debía cumplir; de que un cultivo de prueba (no habría que recurrir a la fluoresceína) transitaría casi a chorros, difundido por la continuidad del agua y entre poros muy anchos como tiene el suelo detrítico grueso de Dosrius, desde la superficie donde se vertiera hasta el fondo impermeable que soporta todo el sistema hidrotelúrico.

La fortuna es que hoy no hay allí orígenes de contaminación. El pueblo de Dosrius está más abajo de la zona de alimentación de los manantiales: el panorama decíamos que es agreste, sin casas, sin terrenos de labor, ni otros focos de donde pudieran provenir suciedades que por declive natural se corriesen hasta mancillar dicha zona. Esta hállase hoy naturalmente protegida: no puede haber allí más que las bacterias saprofitas, cuyo reparto es ubicuo, y aun sobre un terreno lavado y detergido por cada lluvia; pero que no se extienda hacia más arriba el caserío, que no se tale el monte y se ponga en labor agrícola el suelo, que no reposen allí ni siquiera algunos pastores con sus rebaños. Entonces, inmediata y fatalmente, aparecerían contaminadas las aguas de Dosrius, tal como si la polución se hubiera derramado en la colección de un depósito artificial o de un acueducto.

El inconveniente indicado, ejemplo flagrante de la incompatibilidad que en ocasiones se levanta entre los objetivos de la pura técnica ingeniera y los postulados sanitarios, tuvimos el riesgo de pade-

(1) El libro de la Asesoría de aguas de Barcelona, al tratar de las obras hechas para la mejor captación en la zona de Dos Rius, dice de este modo: «Se ha conseguido así embalsar bajo los acarros una gran parte del agua de las lluvias ordinarias, discurriendo sólo como aguas vistas las de carácter torrencial.» «Para aumentar la relación entre el agua recogida en las galerías filtrantes y la llovida, o sea el rendimiento de las presas, reteniendo la marcha de la subálvea que discurre por los cauces, se han establecido 86 muros, a modo de pequeñas presas en espigón, también enterradas en su mayor parte, que cortan los aluviones de la riera de Rials.»

cerlo bien consumado y sin atenuantes, si se hubiera realizado un proyecto concebido para enriquecer los pozos del Besós. Según también el libro de la Asesoría de aguas, pensóse en alimentar el volumen del caudal subálveo del río en torno del emplazamiento de la estación captadora, enterrando un gran dique transversal bajo el lecho, de tal modo, que contra su masa chocase la corriente de bajada. El resultado indefectible hubiera sido la elevación considerable del nivel de dicha masa acuosa, hasta tocar, sin espacio filtrante intermediario, con el agua superficial contaminadísima, lo cual equivaldría a proclamar en todo el líquido un verdadero régimen de comunismo bacteriano. Parece ser que, aunque se puso la primera piedra a la obra y el hecho celebróse como fausto, con su correspondiente jira y un banquete campestre, quiso la Providencia que dicha piedra fuese también la última por ahora: mas quizá la intención de consumir el atentado no se haya desvanecido por completo, y conviene estar prevenidos por si un día vuelve a manifestarse.

Hemos terminado la parte que pudiéramos llamar analítica de este capítulo. Año y medio hace que uno de nosotros, formando en una Comisión designada por el Consorcio Bancario de Barcelona para dictaminar acerca del grado de potabilidad de las aguas suministradas a la ciudad por la Sociedad concesionaria del abastecimiento, prometió realizar investigaciones complementarias de las verificadas entonces para cumplir debidamente el encargo.

Justamente esos nuevos estudios son los que nos han proporcionado los datos que anteceden; y he aquí que al tratar de sintetizarlos para fundamentar juicios, hallámonos revalidada plenamente la impresión que en aquella fecha hubimos de confesar. Decíamos:

«Las nociones someras que todos tenemos acerca de la geología del país, aun sin estudios especiales, nos permiten saber que los procesos que determinaron la conformación accidentada del mismo produjeron con frecuencia fallas, quiebras y grietas en los estratos; que masas aluviales, no siempre bien terrificadas, sino constituyendo lechos y brechas de cantos rodados, gravas y arenas gruesas, han formado suelos adventicios que dejan colar las aguas superficiales sin someterlas a una filtración bastante depuradora; que los terrenos calizos terciarios constituyen mucha parte de las zonas en las cuales se deslizan las corrientes subterráneas que proveen a las captaciones en las cuencas del Llobregat y del Besós, y que terrenos de esa índole están siempre expuestos a influencias activas de los agentes neptunianos; que, además, sobre esos parajes se extiende una población considerable, distribuída en tantos pueblos, caseríos y masías, como asientan en la región, cuyos individuos ora trabajan en empresas industriales que dejan residuos sospechosos, ora en labores agrícolas que remueven el suelo y lo mancillan con abonos orgánicos, y hasta decididamente fecales. Esto sin perjuicio de los pozos que fragua todo el que quiere, y que nadie vigila, y que representan para el suelo y el subsuelo verdaderas heridas.

«También sabemos, pues de nadie es ignorado, que los recrudecimientos de la endemia tifoidea en Barcelona han procedido siempre por períodos u oleadas, en relación cronológica con las perturbaciones que las alternativas del régimen de lluvias ha impreso en la hidrodinámica telúrica. Esto indica, con cierta verosimilitud, que la composición bacteriológica de las aguas de Barcelona no debe ser constante, y que hasta los datos óptimos revelados en nuestros análisis probablemente serían alterados de vez en cuando por alguna ráfaga de contaminación; si no nos hubiésemos impuesto evitar mención de labores actuadas, podríamos recordar en este punto que, efectivamente, las investigaciones denunciaron en alguna ocasión que un rebrote epidémico de tifoidea coincidía con el hallazgo palpable de dicha contaminación accidental.

«Por de pronto, dos hechos expresados en los análisis actuales demuestran que no enjuiciamos hipotéticamente. El primero es precisamente la mineralización elevada de las aguas de los pozos de Cornellá, harto indicativa del comercio que tienen en el terreno con materias deleznales y solubles, jamás estimadas como las mejores depuradoras naturales de las masas acuosas subterráneas. El segundo es la levísima pero efectiva presencia del bacilo *coli* en el agua de uno de dichos pozos, a pesar de la perfección constructiva y mecánica con que se hallan instalados: este hecho apenas puede ser imputable más que a una muy ligera contaminación telúrica, casi imposible de evitar, habida cuenta de todas las circunstancias antes señaladas.

«Queremos decir, por consiguiente, que, a despecho de los datos favorables en general hallados con respecto a las aguas de Cornellá, de Dosrius y de la fábrica del Besós, tememos fundadamente que no sean iguales por siempre, y si quizá turbados accidental y temporalmente por algún episodio desfavorable en las relaciones hidrotelúricas.

«Mas ¿podríamos decir lo mismo desde el punto de vista bacteriológico? ¿Aconsejaríamos acaso el empleo libre de dichas aguas, en todo tiempo, con sus cualidades nativas? En modo alguno nos atreveríamos a tanto. Por el contrario, y después de madura deliberación y por acuerdo unánime, esta Comisión invita a los propietarios que hoy o mañana posean las aguas que bebe Barcelona, para que procedan a una bonificación bacteriológica de las mismas.

»Y conste que no les requerimos para una labor magna y dispendiosa, que el interés de la salud pública justificaría sin embargo en todo caso, pues no se trata de corregir defectos organolépticos como fuera una turbidez que no existe, ni de retener materia orgánica en exceso, ni siquiera de excluir un gran tropel habitual de microorganismos. Por lo tanto, es obvio que huelga una filtración a través de grandes lechos de arena, con prefiltros o sin ellos, y que todo queda reducido a prevenir los inconvenientes de una polución bacteriana casuística, por uno de los tres procedimientos más sencillos usuales y acreditados: la exposición a los rayos ultravioletas, la ozonización o la clorización.

»Según la experiencia ya acumulada, y el juicio que hemos podido formar, recomendaríamos especialmente uno de los dos métodos últimamente citados. La ozonización practicada en la columna de Marmier y Abraham, o mucho más simplemente con los emulsores de Otto, hémosla visto usada en París para perfeccionar el agua filtrada del Sena y del Marne; luego en la estación modelo del Chartrés, y sabemos que en San Petersburgo se aplicó a la desinfección del agua tomada del Neva, con éxito definitivo, para acabar la epidemia cólerica de 1905 a 1908. La clorización usando el gas cloro liquidado a presión en bidones, es el procedimiento hoy casi vigente en las grandes ciudades de los Estados Unidos, y no obstante del poco tiempo que lleva de aplicación, tiene a su favor resultados verdaderamente ejemplares.»

Tales fueron las conclusiones provisionales que sentábamos, y que hoy, cuando tras la prueba documental elevamos el proceso a plenario ante esta ilustre Academia, sostenemos como definitivas. Evidentemente se refieren a la calidad bacteriológica del agua, y nada más: por lo mismo, pues, diríamos que soslayamos el problema de la cantidad, de la proporción entre la masa de agua concedida y la de población que ha de abastecerse, el cual no cabe duda que es de primer orden en el sentido higiénico.

Efectivamente, eludimos entrar de lleno en esa cuestión, que no se relaciona fundamentalmente con el tema de la tifoidea en Barcelona. Y no obstante, por si de modo incidental puede proyectar alguna influencia en el desarrollo de dicha epidemia, todavía diremos algunas palabras.

Con datos de la Asesoría, se compone el siguiente estado. Si los manantiales del Vallés proporcionan 7,000 metros cúbicos diarios, 8,000 Dosrius, 30,000 Besós y 36,000 Cornellá, tendríamos un total de 81,000: calculando en un millón la población de Barcelona, resultarían del reparto 81 litros por habitante y día. Ahora bien. Son muchas las personalidades y algunas las entidades barcelonesas, de seriedad y prestigio indiscutibles, que aseguran que semejante dotación, en modo alguno lujosa, no se alcanza durante las más de las épocas del año.

Fáltanos conocimiento objetivo de la cuestión para terciar en ella con la debida competencia, pero sí nos creemos autorizados para conjeturar una cosa: y es, que dependiendo por modo bastante directo las aguas todas del régimen pluvial y del fluvial, y siendo éstos por demás variables, ha de haber momentos en estiaje que dificulten muy gravemente la posibilidad de sostener el rendimiento susodicho en las estaciones de captación. Dícennos los ingenieros del Estado en el informe que mencionamos varias veces, cómo se transparentan las oscilaciones hietográficas en la misma capa artesiana de la zona del Llobregat; vimos cómo pretendióse lentificar la corriente subálvea del Besós para aumentar el caudal explotable, a lo que añadiremos que los pozos de este sitio hoy en función tienen doble cilindro, con espacio intermedio donde se remansa el agua que asegure el cebo de las bombas; ya dijimos que las aguas de Dosrius son de origen netamente meteórico, y que se procura sujetarlas en las torrenteras de la riera alta de Argentona a merced de complicados artificios. Indudablemente, a veces habrá que forzar el avenamiento telúrico para sostener el gasto; las bombas succionarán forzosamente, llamando a tiro muy obligado las aguas telúricas hasta inducir enérgicas aspiraciones incluso en los ámbitos superficiales. Los primeros derrámenes sobre los terrenos exhaustos después de un trabajo así, necesariamente colarán con velocidades incompatibles con una mediana depuración. Esto es lo que nos interesaba dejar sentado, desde nuestro punto de vista actual.

SEGUNDA PARTE.—*Posibilidad de inoculación en los acueductos y tuberías. Condiciones que concurren en los depósitos y aparatos de la distribución domiciliaria, de las cuales puedan derivarse inconvenientes.*

Suponiendo que se practicara la corrección cabal de los defectos que accidentalmente pueden recaer sobre las aguas de Barcelona en los mismos lugares de captación, y que éstas fueran siempre intachables al llegar al perímetro de la ciudad, todavía sería menester, en previsión de riesgos sanitarios, que dicha pureza no se quebrantase en la red de distribución.

Antes, cuando considerábamos las observaciones recogidas en Barcelona, que imponían con la fuerza de los hechos la realidad de una seria contaminación hidrotelúrica, vimos cómo algunos de dichos acontecimientos, quizá los más graves, atribuyéronse a infecciones en pleno acueducto. Seguramente, desde los años de 1914 y anteriores, el Ayuntamiento y la Sociedad General de Aguas de Barcelona se habrán aplicado a perfeccionar las conducciones; como al mismo tiempo las obras para mejorar y extender el alcantarillado han proseguido, dando como consecuencia un alivio relativo al

mal de la impregnación del subsuelo, cabe conjeturar que se haya adelantado bastante para obviar la repetición de tragedias pasadas.

Sin embargo, de todos los puntos que abarcan el estudio actual, éste es para nosotros el más débil, por lo mismo que se nos subtrae a una investigación directa. Nada sabríamos decir en virtud de propia inspiración, y a fin de podernos situar ante el asunto, apelamos, una vez más, al informe del Laboratorio Municipal enviado en 12 de enero de 1908 al Ayuntamiento de Barcelona. En dicho notable documento, se consigna lo siguiente: «...en tesis general, las aguas de fuente (refiérese a las fuentes públicas) del casco antiguo de la ciudad y del ensanche pueden estimarse como puras, así por el número de gérmenes, como por las especies. Nunca hemos podido comprobar en ellas una especie patógena: de existir algún germen nocivo, se muestra en un estado tal de dilución que escapa a los procedimientos ordinarios de investigación.» Y antes, como para indicar la posible razón de los hechos, está escrito el párrafo siguiente: «...la conducción de estas aguas debe hacerse, juzgando por los resultados obtenidos, en condiciones inmejorables; toda vez que son más puras que en su origen, por la acción esterilizante de la corriente.» El señor Turró señalaba entonces una excepción, no muy severa, en perjuicio de la fuente de Canaletas, y además otras gravísimas en las afueras de la urbe: eran las de Mina Grau, Font dels Camps, Font del Puchet y la de la Plaza de San Joaquín, surtidas por manantiales particulares, casos de que ya hicimos mención en las primeras cuartillas de este nuestro escrito.

A falta de criterio personal nuestro, demos por bueno que no hay pecado en los acueductos a pesar de venir a Barcelona bajo terrenos de labor, ni tampoco en la red distributiva a despecho del estado del subsuelo urbano. Mucho, quizá demasiado conceder es, por lo cual debemos añadir que de ninguna manera significa esto un asentimiento nuestro a una conducta estática en lo futuro por lo que respecta a esta cuestión, como si por considerarse ya como perfecta se diputase también como inmodificable.

Como siempre, cederemos el derecho de prioridad a quien lo tiene, y pondremos en sitio de honor otra vez aun aquel informe de Turró y sus colaboradores del Laboratorio Municipal. Precisamente hemos llegado al asunto con respecto al cual nos parece más luminoso, más expresivo, más acertado dicho documento, como ésta ilustre Academia podrá juzgar por la siguiente transcripción:

«A pesar de que entre los tres manantiales principales que abastecen la población, dos de ellos pueden considerarse como puros en su origen, es lo cierto que en el casco antiguo de la ciudad y en el ensanche esas mismas aguas pueden mostrarse infectadas en los depósitos donde se envasan. Demostrar la presencia del germen infectante en el agua corriente de las fuentes, ya que no imposible, es difícilísimo por su extraordinaria dilución; mas una vez envasada esta agua, la suciedad del envase puede suministrar materia orgánica que la transforme en excelente medio de cultivo favoreciendo la proliferación del germen. Tal es, en el sentir del personal del Laboratorio Bacteriológico, el origen más común de las epidemias tifoídicas o infecciones gastrointestinales que diezman la población, epidemias que aparecen casi siempre como manchas localizadas ya en ciertos puntos de un distrito, ya en ciertas manzanas y hasta en algunas casas aisladamente, sin que sus efectos se hagan sentir en el vecindario inmediato más que de un modo accidental.

«No cabe explicar el hecho por el origen de las aguas. Sea cual fuere el manantial de que se surtan los vecinos de una casa dada, puede presentarse la epidemia. Los datos que aduciremos luego, siquiera sea sumarísimamente, demuestran que su origen causal procede de los depósitos. Ahora bien: en estos depósitos no puede desarrollarse ni el bacilo de Eberth ni el *bacterium coli commune*, si la semilla no ha sido sembrada en el vehículo aunque sea en proporciones infinitesimales: la riqueza en materia orgánica de este vehículo y la temperatura harán lo demás, y un agente patógeno que en el agua corriente existía en la proporción de uno por dos, tres o cinco litros, por ejemplo, puede mostrarse en el envase en la proporción de 20, 30 ó 40 por centímetro cúbico, en cuyo caso claro que será altamente peligroso.»

Luego cita el informe una casuística ejemplar de semejantes contaminaciones fraguadas en dichas incubadoras bacteriológicas, que no leemos, pues algunas quedaron mencionadas ya cuando al principio contemplábamos en visión impresionista el panorama entero que nos ofrecía el tema antes de abordarlo. Y lo notable es que doce años después, formando Comisión el doctor Coll y Bofill, el doctor Oliver Rodés y uno de nosotros, hubimos de concretar nuestro sentir acerca del mismo asunto con las siguientes palabras, sin conocer el escrito del señor Turró, que todavía no había llegado a nuestras manos: «Sabemos que muchos de los depósitos instalados en las fincas urbanas hállanse de tan mala manera, que en alguno se hallaron cadáveres podridos de ratas, gusanos en otros, y yacimientos de limo procedentes de basuras, polvo y manipulaciones sospechosas. Las multas que a consecuencia de las inspecciones realizadas por la digna Dirección municipal de Higiene se están aplicando estos días a los propietarios, por desdeñar el buen acondicionamiento de los depósitos en sus fincas, demuestran con demasiados ejemplos el riesgo que para la salud pública determinan los defectos en la distribución de las aguas, aunque éstas en su origen fueran de una pureza ideal.

«Conste, pues, que si alguna vez surgieran percances sanitarios en Barcelona, a pesar de que cuanto

aconseja esta Comisión se realizara, pero sin corregir los vicios inherentes al reparto intraurbano de las aguas, culpa exclusiva sería de no haber atacado el problema en su integridad, y en todos los aspectos que prevenimos ahora.»

Después de escrito lo que antecede, tuvimos ocasión de estudiar una contaminación de depósitos muy bien caracterizada. Habiendo tomado como muestra para las prácticas de cátedra el agua de los grifos del laboratorio, sucedió que el cómputo fué de más de cien mil gérmenes por centímetro cúbico: este inaudito resultado debió agravarse pronto después; porque entre el personal subalterno de la Facultad de Medicina que habita en los altos del edificio, y que se alimenta con agua de la misma que surte a los laboratorios, comenzaron a cundir casos de infecciones gastrointestinales más o menos serios. Puesto el hecho en conocimiento del señor Decano, y habiendo recibido su orden para la oportuna corrección, averiguamos que los doce depósitos instalados para el servicio de la casa ofrecían el espectáculo de sendas micodermas de vegetación criptogámica y fondos limosos ya muy abundantes, donde toda una flora microbiana profusa y riquísima gozaba de un medio admirable. Téngase en cuenta que esos depósitos, grandes y de cemento armado, están tapados con discos completos de buena madera: a pesar de estas condiciones, que aminoran en lo posible las contaminaciones de origen exterior, no puede evitarse el proceso siguiente: al anularse prácticamente la corriente en el depósito, el trabajo de sedimentación va acumulando las materias suspendidas, e incluso las que siendo coloidales floculan o gelifican con el reposo; y siendo éstas las orgánicas sobre todo, sucede que realmente son extraídas y condensadas en los fondos las cantidades aportadas por los caudales que durante años pasan por allí. Así, pues, aunque el agua original tenga sólo indicios infinitesimales de tales sustancias, la cual por ello jamás sería im potable ni sospechosa, fráguese al cabo el mal denunciado, en virtud de aquel mecanismo multiplicador tan claramente advertido por Turró, y confirmado objetivamente por nosotros.

Fácilmente se inducen las providencias que podrían evitar la modalidad indicada de contaminación; o la supresión radical de los depósitos domiciliarios, o la obligación de adoptar un modelo estudiado como menos malo, a más de la sumisión o disciplinas, impuestos de limpieza y desinfección periódicas. Ello es, evidentemente, función de la Sanidad Municipal de Barcelona, y se llevaría a cabo si las instituciones encargadas de cumplirla gozasen de la autoridad y de los recursos indispensables.

TERCERA PARTE.—*Causas de endemicidad, ajenas al abastecimiento fundamental de aguas.*

Comenzaremos la exposición de este último capítulo de nuestro trabajo recordando un ejemplo cuyo valor demostrativo creemos que es de importancia. La ciudad de Valencia, situada sobre un llano de suelo aluvial densamente poblado y cultivado, con el agua telúrica a escasa hondura y la superficial a raudales y en función constante de regadío, padecía endémicamente de la tifoidea y enfermedades satélites. Una vez, hacia los años de 1900, se perfeccionó el abastecimiento de aguas potables, y la Empresa concesionaria instaló un sistema complementario de filtros y desbastadores modelo Puech-Chabal: entre esto, y una mejora radical en el depósito y conducción del caudal depurado, logróse que las que se llamaron «aguas filtradas a alta presión» fuesen verdaderamente intachables. Uno de nosotros puede responder de que por los años de 1908, el funcionamiento de la instalación era perfecto, terminantes el rigor y la disciplina en el laboratorio de fiscalización de los resultados bacteriológicos, y que, por lo tanto, habíase descartado en absoluto la posibilidad de que dichas aguas contribuyesen en algo a mantener la antigua endemología valenciana.

Pues bien. Es el caso que tal endemología manteníase a pesar de todo, algo reducida si se quiere, pero todavía en términos desconsoladores. Y es que no habiéndose impuesto *ab irato* el servicio del nuevo abastecimiento a todos los vecinos, y continuando en vigor otras modalidades, añejas de captación, era escasa relativamente la difusión que alcanzó dicho beneficio sanitario. Sobre todo fueron defendidos heroicamente los pozos, esos innumerables pozos valencianos que acribillan el suelo en la ciudad y sus arrabales: pozos tradicionales, intangibles, y hasta alguno sagrado (*el pouet de Sant Vicent*), escenario de ciertas regocijantes hazañas taumatúrgicas de fray Vicente Ferrer, en sus buenos tiempos. Así resulta, pues, que entre la conservación acérrima de semejantes focos de contaminación hidrotelúrica, la reversión sobre la urbe de los gérmenes patógenos traídos con los productos de la huerta, las impurificaciones bromatológicas de otros órdenes acarreadas por las moscas, etc., etc., se dió el fenómeno de persistir un mal que pretendióse extirpar de raíz con el nuevo abastecimiento de aguas potables.

Pues bien. Para nosotros, las anteriores consideraciones pueden trasladarse enteramente al actual problema barcelonés. Justamente hace dos años hubo una epidemia de barrio hacia el centro del ensanche, abarcando buen trecho del Paseo de Gracia y de la Rambla de Cataluña, en un sector alimentado por aguas de una mina particular: adviértase cómo todavía funcionan conducciones distintas de las que pudiéramos llamar oficiales, y recuérdese también que algunas de ellas han sido ya denunciadas como impuras por el Laboratorio Municipal. Además, debemos tener en cuenta los antiguos pozos que

todavía hoy sean explotados: ignoramos si consta estadística reciente que permita un cálculo fidedigno; pero si en el año de 1904 había 4,598 cuyas aguas se destinaban a la bebida y fines íntimos de limpieza, no es presumible que todos estén cegados hoy día.

Sabido es que hay menesteres en la vida ciudadana, especialmente en el orden bromatológico, que articulan verdaderos mecanismos multiplicadores sobre un origen cualquiera de impureza. Las aguas de los pozos, siquiera no pasen de someramente contaminadas, pueden sembrar la simiente del daño en medios tan aptos como son la leche, las natas y cremas, las bebidas azucaradas, y cuanto invita a los gérmenes para un desarrollo colonial ubérrimo: un pozo al servicio de una lechería, de una horchatería, de un café o de uno de los mil establecimientos que un mal gusto exótico ha desparramado por Barcelona para desahogo de pequeños vicios pseudogastronómicos, puede ser con respecto a la endemología de las infecciones gastrointestinales como la unidad seguida de muchos ceros. La leche y los lacticiños que no sufrieron ebullición, son como viveros milagrosos para el bacilo de Eberth; los helados, resultan para este germen óptimas conservas. Todos conocemos casos de fiebre tifoidea, o de infecciones de su grupo epidemiológico, en los cuales la anamnesis llévanos a descubrir, por el camino derecho de la lógica, una transgresión, o una inoportuna frivolidad bromatológicas, en la etiología aparente de los mismos.

Finalmente. En Barcelona deben intervenir asimismo otras concausas endemológicas, que con mayor o menor grado de eficiencia se han revelado en otras partes: tales son las transmisiones mediante alimentos cárneos, y aun otras clases, mojadas con líquidos contaminados, o manejados por individuos portadores indemes; también las frutas y hortalizas que se consumen crudas, procedentes de campos mancillados mediante el riego con aguas sucias y el abono con materias fecales. Y así podríamos hallar todavía más factores de relativa importancia, que unidos a los expresados nos indican en conjunto lo siguiente: que cuando se quiere emprender bien la campaña contra la endemología tifoidea de un país, hay que operar mediante el sistema de movimientos combinados, en previsión de la real complejidad del problema sanitario.

CONCLUSIONES

Hora sea ya de llegar al fin de este trabajo, si no porque al calor de buenas razones hayan madurado los frutos en el árbol de la lógica, al menos porque lectores y auditores no tengamos ya resistencias físicas para proseguir, y apetezcamos al cabo un descanso bien ganado. He aquí cómo concretamos ahora en fórmulas sintéticas el contenido esencial de nuestras opiniones sobre el problema que hemos estudiado:

1.^a La etiología mesológica de la fiebre tifoidea en Barcelona y su región es compleja, a causa de la convergencia de varios factores determinantes.

2.^a Las manifestaciones epidémicas evidentes, han tenido casi siempre los caracteres que imprime a estos hechos la contaminación hídrica masiva. Las expresiones del mantenimiento endémico denotan la contribución de otros medios de multiplicación y de transporte para los gérmenes, sobre todo en el orden bromatológico, a partir de orígenes cuyo valor cuantitativo inicial puede ser mínimo.

3.^a Las aguas del abastecimiento que pudiéramos llamar oficial, así las de Moncada como las suministradas por la Sociedad General, ofrecen la siguiente cualidad sanitaria desde el punto de vista bacteriológico. Salvo las del Vallés, cuya condición es mala con excesiva frecuencia, las demás son unas aguas que originalmente ofrecen una pureza muy estimable, y a veces notabilísima, durante largas temporadas. Esta pureza habitual se perturba en ocasiones mediante arribadas accidentales o críticas de gérmenes, conducidos por avalanchas de aguas superficiales contaminadas que llegan mediante viaje demasiado rápido, y sin una filtración depuradora suficiente, hasta las capas freáticas.

4.^a Semejantes accidentes de contaminación accidental son imposibles de evitar, teniendo en cuenta la estructura de los terrenos, y la índole de la dinámica hidrotelúrica que resulta como consecuencia. En cambio, son fáciles de corregir, obedeciendo a los dos principios técnicos siguientes. Primero: fiscalización inexorable y continuada de la calidad bacteriológica, mediante los análisis oportunos, a fin de sorprender en cada caso las avanzadas de la crisis de contaminación que viene. Segundo: esterilización cuidadosa y completa del caudal proveniente del venero mancillado, durante todo el tiempo que dure la contaminación. Esta maniobra debe practicarse mediante muy buenas instalaciones de ozonización, o de clorización.

Todo esto, como es natural, decimoslo suponiendo que en lo futuro las aguas de Barcelona sean las mismas que hoy. No prejuzgamos en este momento la cuestión de un nuevo abastecimiento con otros caudales, que ya plantearía nuevos problemas en el triple orden económico, ingeniero y sanitario.

5.^a Aparte de los posibles defectos en los acueductos y en la red de la distribución, que desconocemos por no habernos sido posible un estudio objetivo, es indudable que en Barcelona funcionan los depósitos domiciliarios como verdaderas calderas de cultivos bacterianos. El sedimento que se forma por lentificación de la corriente, el acceso a materias del exterior en los que no están bien tapa-

dos, y el emplazamiento al descubrimiento, que proporciona del sol un calor de incubadora, integran un conjunto de circunstancias cuyas consecuencias han de ser pésimas por fuerza.

6.^a Con todo y los inconvenientes apuntados, las aguas del actual abastecimiento son las mejores de que hoy puede disponerse en Barcelona. La mayoría de las captaciones particulares, y desde luego los pozos que todavía haya en explotación, proporcionan aguas que se han mostrado mucho más contaminables; pero, además, de corrección mucho más difícil, por lo mismo que no están sometidas a la disciplina de una vigilancia y de unos cuidados que se derivan de toda sistematización organizada. Si el abastecimiento oficial con aguas nativamente puras o circunstancialmente purificadas resultase lo bastante abundante para proveer a toda la ciudad, indudablemente sería una medida de gran eficacia la exclusión radical de los pozos, para todo uso de bebida y de finalidad industrial que implicara relación íntima con el hombre.

7.^a Todas las providencias de corrección hídrica, deben ir acompañadas de otras competentes a dos grandes objetivos sanitarios cuyo cuidado ha de ser paralelo. La protección del suelo y de las aguas superficiales contra la contaminación. La más exquisita policía de higiene bromatológica.

Sesión del 10 de junio 1922

Estudio crítico de la vacunación antitífica

Estadística urbana de la tifoidea en la ciudad de Barcelona

Por el DOCTOR F. GALLART MONÉS

La experiencia adquirida durante la pasada guerra, juntamente con los ensayos practicados desde hace muchos años en los ejércitos inglés, americano y francés, han resuelto de una manera definitiva el valor profiláctico de la vacuna antitífica.

Chauffard, comparando sus estadísticas del hospital San Antonio referentes a la tifoidea antes y después de la guerra, ha demostrado que la morbosidad en las mujeres es la misma en 1918 a 1920 que fué en 1912 y 1913, y en ellas las edades de las enfermas son aproximadamente las mismas. Al contrario en los hombres, en los cuales la morbosidad en 1914 era mucho mayor que en las mujeres, ha descendido de una manera muy marcada después de la guerra. Otro dato importante que se desprende de las estadísticas del profesor de la Facultad de Medicina de París es el de la que edad predominante en los hombres, antes de la guerra, era de veintitrés a veinticuatro años, y actualmente es la de diez y seis a diez y siete años y medio.

Una serie de estadísticas publicadas en Francia concuerda exactamente con los datos antes mencionados.

Como se ve, pues, en Francia la estadística de la fiebre tifoidea, desde el año 1914 acá, ha cambiado completamente.

La causa de tal variación debe buscarse, según Dopter, profesor de Val-de-Grâce, en el estado de inmunización conferido a las tropas durante la guerra por la vacunación sistemática.

Los países que en la pasada guerra vacunaron a sus tropas (tropas que casi representaban la población masculina en masa) acusan actualmente casi en absoluto su contingente de tifódicos en los hombres que aun no han ingresado en el ejército. El sexo femenino conserva la misma receptividad y a iguales edades que antes de la guerra.

Varias veces he oído decir, asistiendo a las clínicas de los profesores Chauffard y Widal, de París, que si por casualidad ingresa en los hospitales, afecto de fiebre tifoidea, algún vacunado, se comprueban siempre dos hechos dignos de tenerse en cuenta: 1.º, que dichos enfermos se habían inmunizado parcialmente, y 2.º, que padecen una tifoidea benigna.

De todo ello, se desprende que en los países en que la vacunación es obligatoria en el ejército: 1.º, la morbosidad por tifoidea en el sexo masculino ha disminuído considerablemente; 2.º, que el número de vacunados que se han infectado es muy reducido, y 3.º, que la tifoidea en estos últimos reviste siempre formas muy benignas. Otro dato muy interesante es el citado por Dopter referente a lo que hicieron los alemanes al invadir Bélgica en 1914, y que merece tenerse en cuenta por cuanto es un gran dato del resultado de la vacunación antitífica en la población civil. Vacunaron forzosamente a toda la población excepto los enfermos y embarazadas. Los resultados fueron excelentes: de 213 casos de tifoidea en una población de 32,000 habitantes, que se registraron en 1914-1915, antes de la vacuna-