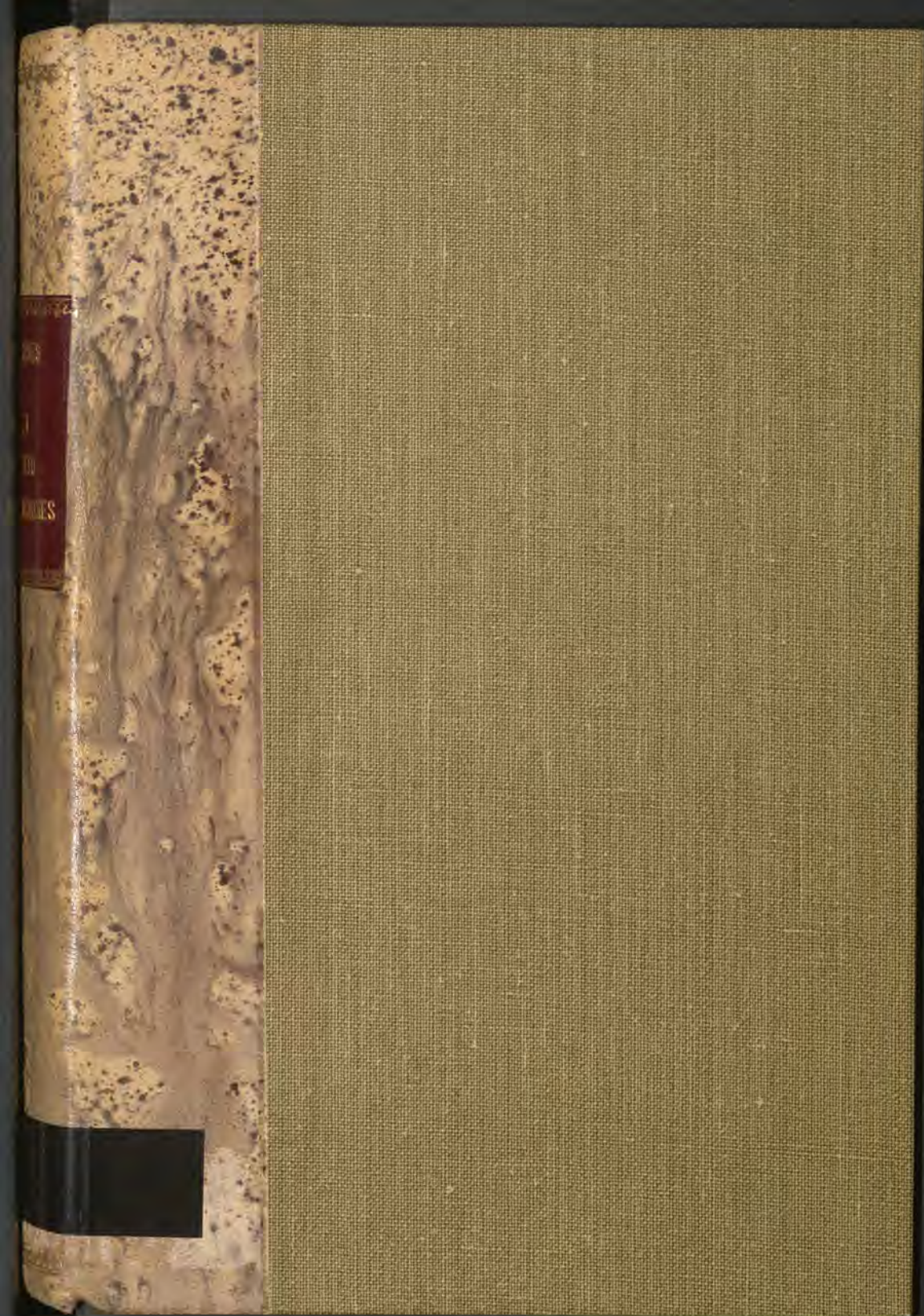


FONSSAGRIVES

HIGIENE Y
SANEAMIENTO
DE LAS POBLACIONES

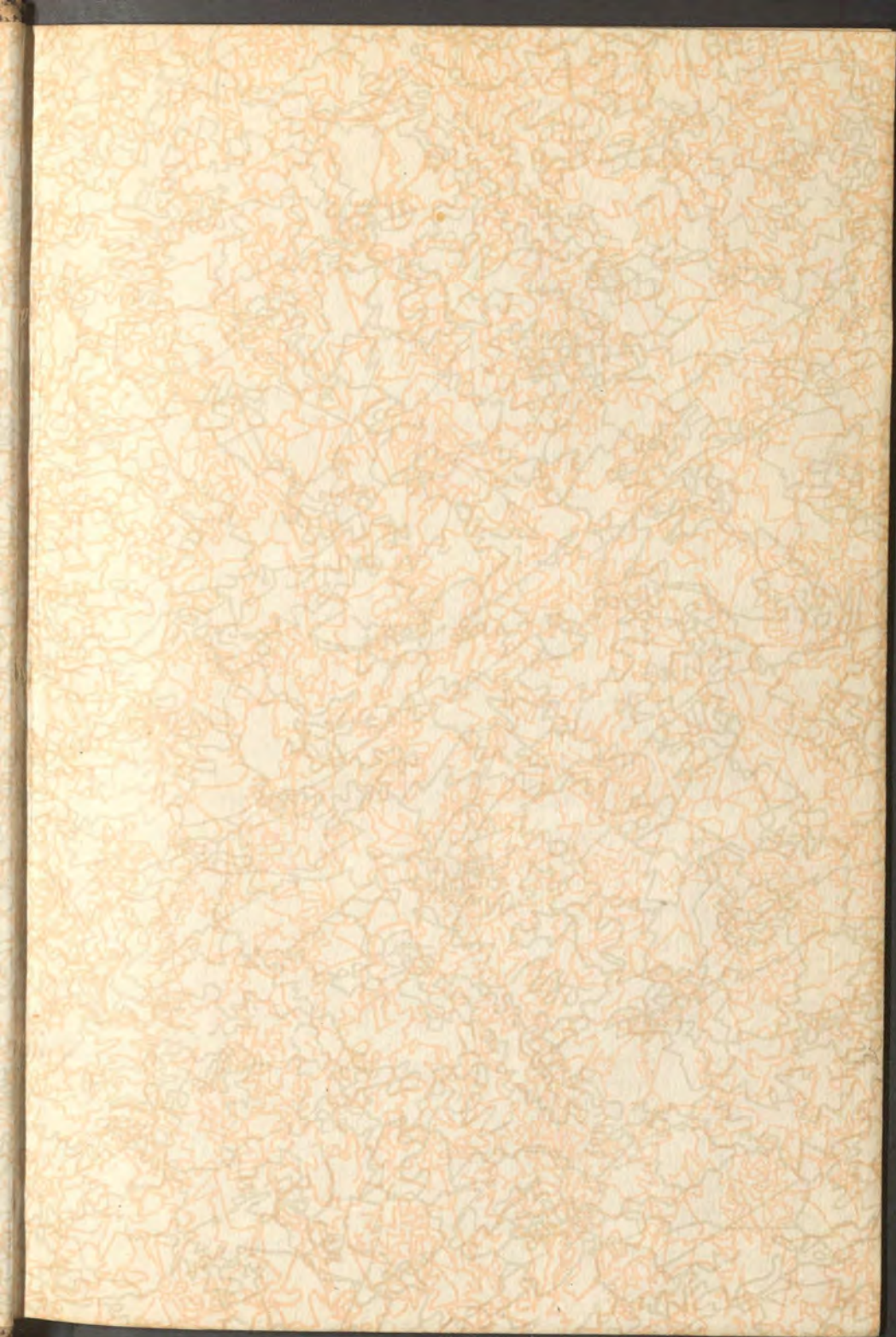


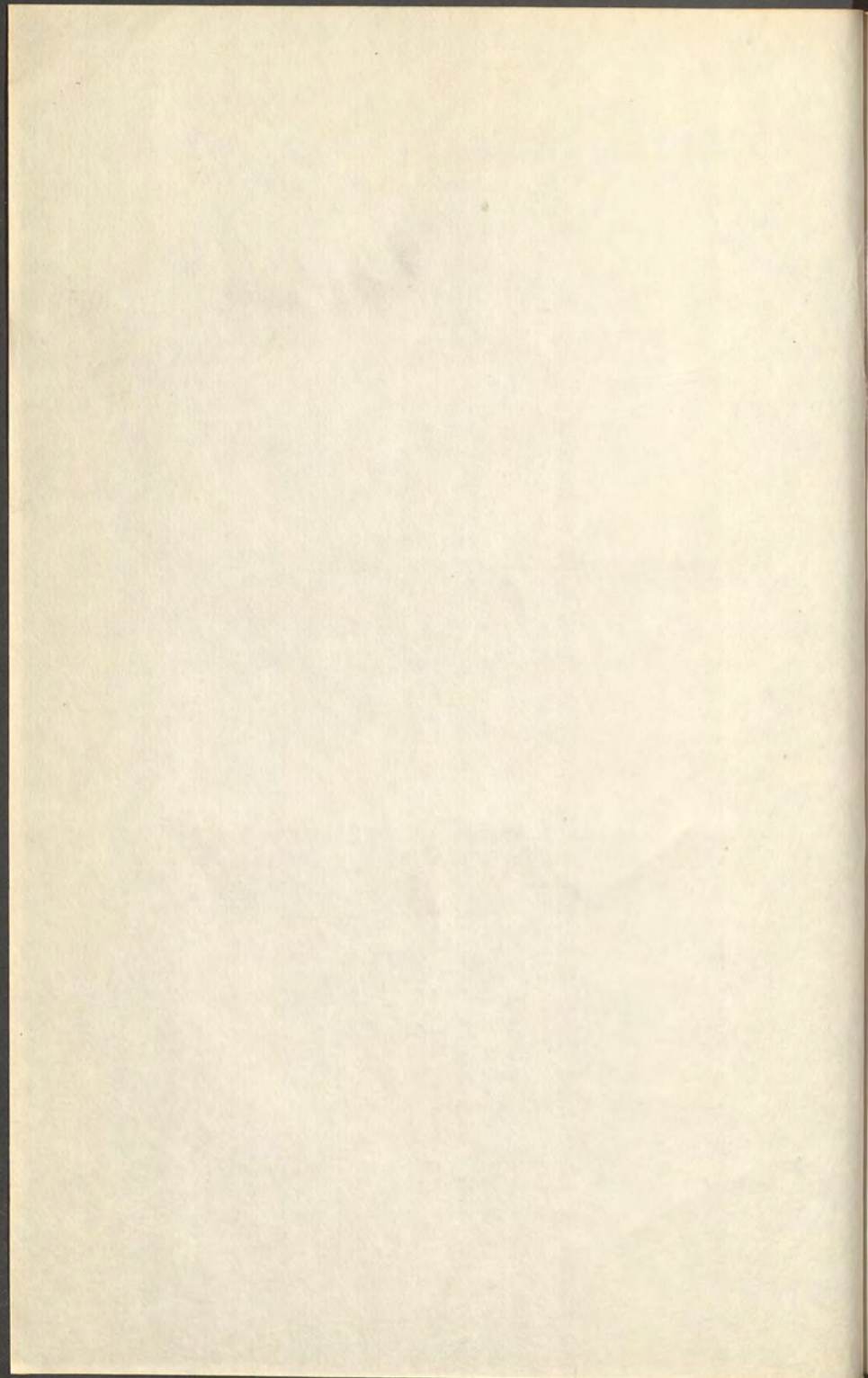
1885
FON
Hig

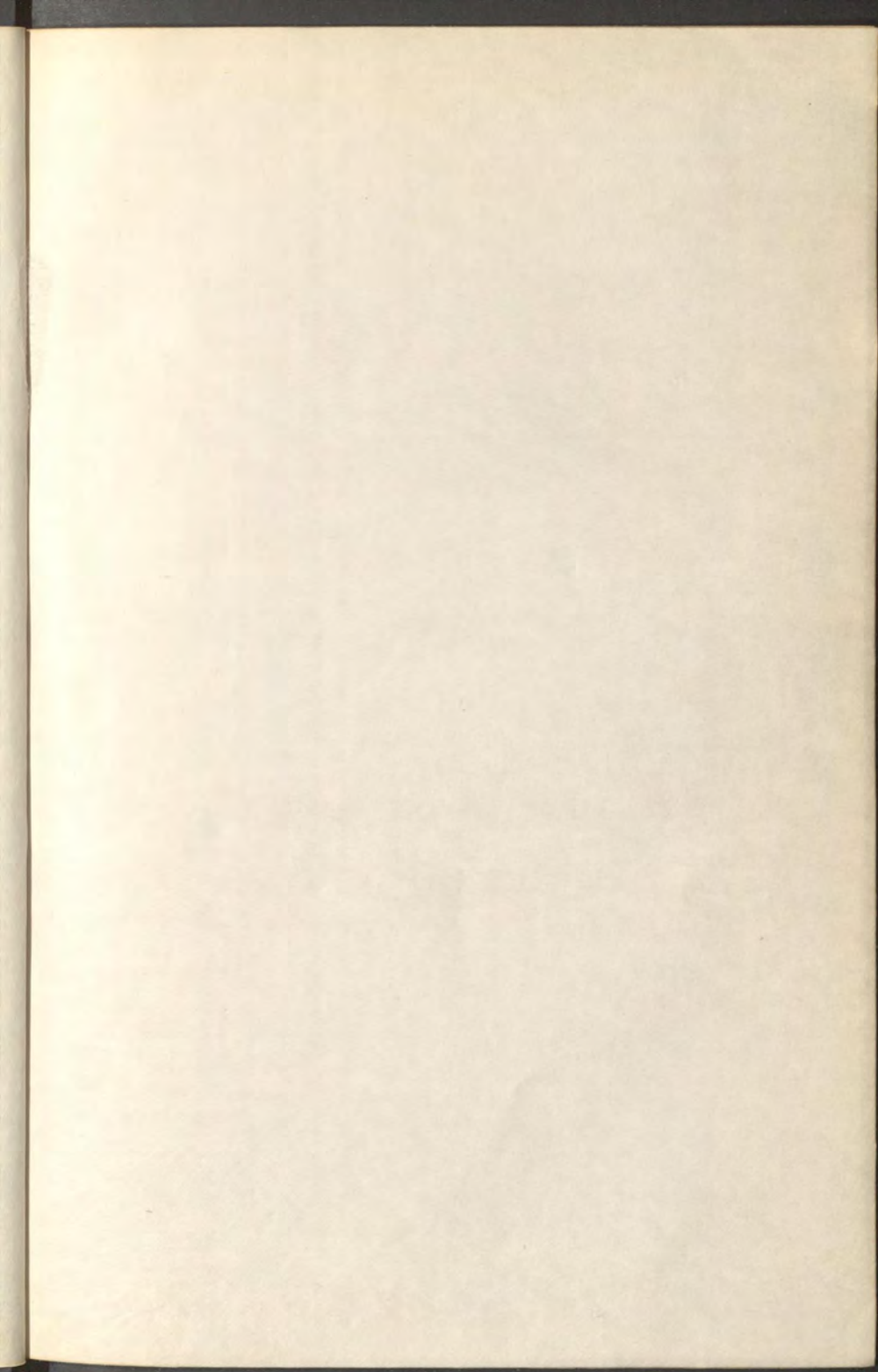


MUSEUM
DES
DU
MUSEES

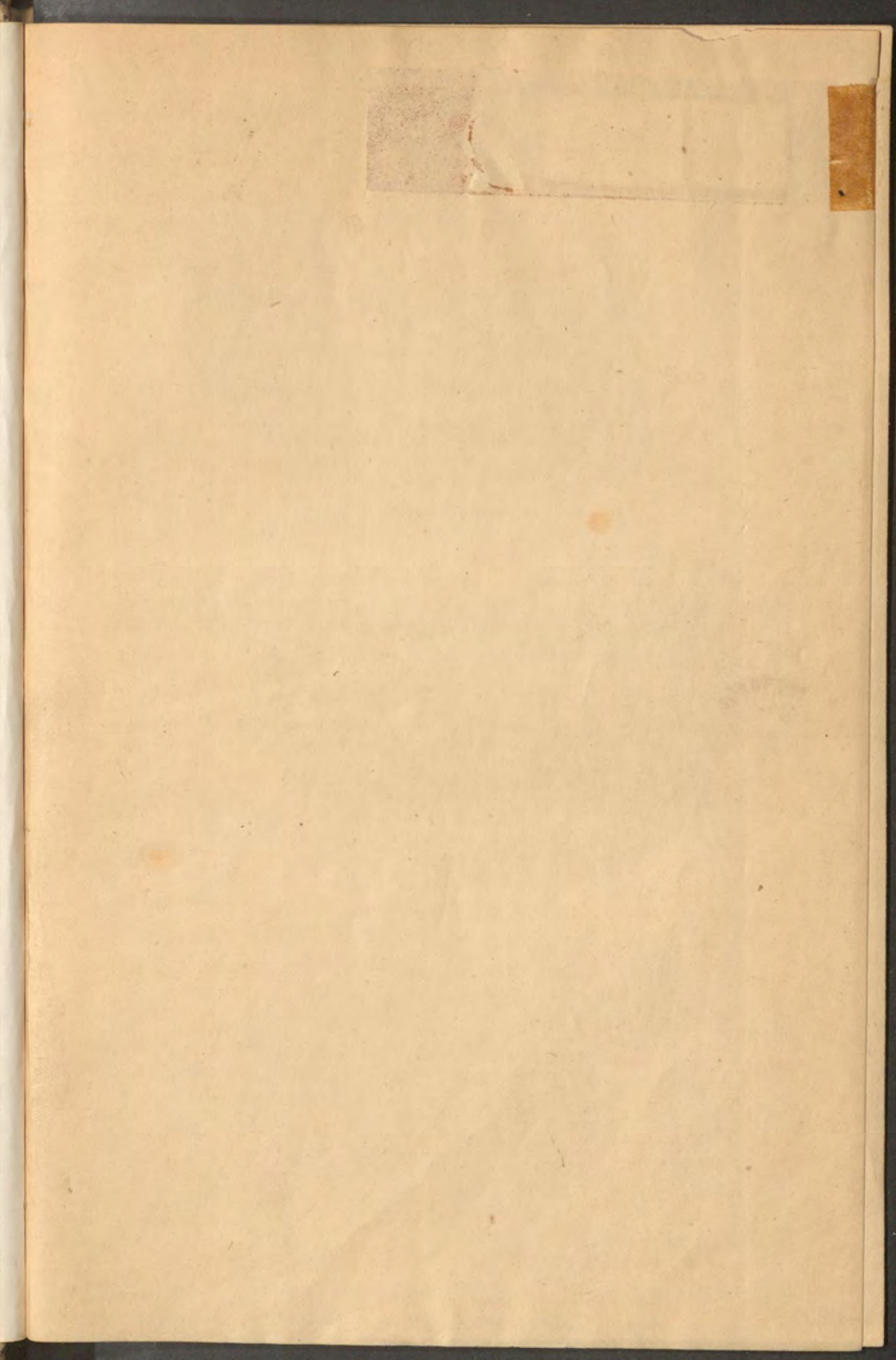
FA-604







1885 - FON - Hig



628#
Fon.

R. 604

HIGIENE
Y
SANEAMIENTO DE LAS POBLACIONES

HIGIENE
SANEAMIENTO DE LAS POBLACIONES

2191

HIGIENE

Y

SANEAMIENTO DE LAS POBLACIONES

FOR EL

DR. J.-B. FONSSAGRIVES

Profesor de Higiene en la Facultad de Medicina de Montpellier,

VERSION ESPAÑOLA

FOR

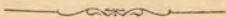
D. PABLO GARCÍA FERNANDEZ

Médico por oposicion de la Beneficencia municipal de Córdoba, ex-médico director de baños y aguas minerales, Socio fundador de número y corresponsal de varias Sociedades científicas, nacionales y extranjeras,

CON UN PRÓLOGO DEL

DOCTOR D. ÁNGEL PULIDO

de la Real Academia de Medicina, Vicepresidente primero de la Sociedad Española de Higiene, redactor de *El Siglo Médico*, etc.



MADRID

ENRIQUE TEODORO, IMPRESOR
Amparo, 102, y Ronda de Valencia, 8

1885



HIGIENE

ESTUDIO DE LAS FORTIFICACIONES

DE P. R. ROSSER GRIVES

TRADUCCION DE DON JUAN DE MENDOZA

TERCERA EDICION

D. PABLO FERRAZ FERNANDEZ

Editor de esta obra el Sr. D. Pablo Ferraz Fernandez, en Madrid, calle de San Mateo, 12, y en las principales librerías de España y América.

IMPRESION EN MADRID

En esta imprenta se ha impreso el presente libro en el mes de Mayo de 1887.

MADRID

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DE D. PABLO FERRAZ FERNANDEZ

1887

Campos y poblaciones. — Condiciones originales de las poblaciones. — Calles. — Barrios. — Plantaciones. — Paseos. — Alumbrado. — Cementerios. — Alcantarillas. — Aguas públicas. — Atmósfera. — Población. — Salubridad. — Mortalidad. — Instituciones actuales de higiene municipal. — Indicaciones para el estudio de la higiene de las poblaciones.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637
TEL. 773-936-3700

PRÓLOGO

El laborioso profesor D. Pablo García, traductor de este Tratado utilísimo, ha tenido la amabilidad de pedirme algunas líneas que sirvan de prólogo, honrándome así al unir mi recuerdo, por demas modesto, con el de una obra que considero digna de que en España logre una aceptación igual á la que ha conseguido en el extranjero y á la que merece el sabio Fonssagrives, uno de los higienistas más ilustrados y fecundos que tiene Francia.

La Higiene ha tomado en nuestros tiempos un desarrollo sorprendente; lo ha invadido todo, y vigila desde el modesto oficio callejero hasta esas soberbias creaciones fabriles de la moderna industria; desde el niño recién nacido que requiere todo gé-

nero de auxilios hasta las grandes masas de tropas que se mueven de unos pueblos á otros, llevando tremendas fuerzas y multiplicando los desastres; desde la silenciosa aldea hasta los infernales centros de gran poblacion...; todo, absolutamente todo pertenece á la esfera de accion de la Higiene, todo lo escudriña, lo analiza, lo comenta..., y para todo tiene consejos que dar, defectos que advertir, peligros que sustraer y mil empeños en que comprometerse, siempre encaminados al exclusivo fin de aumentar el bienestar del hombre, dilatar su vida y permitirle realizar del mejor modo posible sus altos fines. De aquí los innumerables Tratados de Higiene que se han publicado en estos últimos tiempos, cuya sola reseña habría de ocupar algunas páginas, y su coleccion contendría lo suficiente para formar una respetable biblioteca.

En verdad que asombra este vuelo de la Higiene cuando se recuerda que no hace todavía muchas décadas parecía reducida al insignificante papel de un apéndice de los conocimientos médicos; y asombra con tanto más motivo si se repara en que no hay estudio alguno que logre influir con la tiranía que él, tiranía siempre bienhechora, puesto que sus fines lo son en alto grado. Débese esto á

dos razones poderosas: á que ninguna otra rama afecta tanto á la generalidad, ni recibe tampoco de todos tan utilísimas instrucciones, y á que, léjos de ser sus consejos, como eran hasta hace poco, enseñanzas de un empirismo principalmente recogido y formulado por los médicos, son hoy leyes claras y terminantes que, basándose en los más rigurosos procedimientos de las Ciencias positivas y morales, y en sus más acreditadas conquistas, no sólo hablan á la generalidad, porque á todos igualmente interesan, sino que lo hacen con la autoridad de los mismos principios que sostiene esa masa social, considerada en las infinitas modalidades que la componen: estadista, arquitecto, médico, químico, juriconsulto, artista, etc.

Basta dirigir una ojeada sobre los testimonios vivos del desarrollo de la Higiene que hoy presentan los pueblos cultos para convencerse de esta verdad y admirar las grandezas que entraña. Los adelantos que brotan sin cesar de todas esas fuentes son tan numerosos y trascendentales, que obligan á la organizacion de gigantescas Exposiciones internacionales, como las celebradas desde hace muy pocos años en Bruselas, Berlin y Londres, donde en suntuosos y dilatados palacios aparecen desde la línea

quebrada y multicolor de la estadística, que corre inquieta sobre planos, condensando la enseñanza de un estudio lento y difícilmente realizado, hasta el cuerpo que ha obtenido la Química por el esfuerzo de responder á necesidades infinitas; desde el juguete con que el niño procura entretenerse y educarse sin perjuicios, hasta el hospital donde se acoge la humanidad abrumada de miserias y dolores; desde los componentes de este subsuelo que nos sostiene, y cuyas profundas capas inquiere, hasta la molécula gaseosa que anda surcando los cielos y el microscópico germen que flota en el aire...; y obligan esos adelantos á la formación de Congresos internacionales, que ya se reúnen en Turin, ya en Ginebra, ya en La Haya, donde los sabios de numerosas procedencias registran, en forma de acuerdos y conclusiones, los adelantos que se van realizando, y discurren la manera más eficaz de llevarlos á la práctica; y obligan también á la constitución de esas Sociedades de Higiene que hoy día sostienen todos los pueblos cultos, y esos Institutos de Higiene dotados con espléndidez, como los que tiene Alemania, y esas otras muchas organizaciones de menor importancia que, dividiéndose y subdividiéndose, procuran llevar los beneficios de su investigación y de sus fueros con-

sultivos ó ejecutivos hasta la última expresion de la vida social.

Para la atencion y el cumplimiento de tan grave ministerio se necesitan muchas solicitudes, especialmente en nuestro país, donde vivimos en un atraso relativo, que en balde trataríamos de ocultar porque se revela demasiado á las claras con nuestro alejamiento de los certámenes internacionales, la vida lánguida de nuestras corporaciones, la falta de reputaciones higiénicas serias y autorizadas en los altos destinos de inspeccion y consejo, y el abandono de prácticas y reformas que por su crédito se imponen aún á los más apáticos; y, entre estas solicitudes, considero como una de las más fundamentales la propaganda de aquellas obras que predicán una sana doctrina, y permiten su comprension fácil y agradable, cual sucede con esta obra de Fonssagrives.

La higiene de las poblaciones es indudablemente uno de los más graves asuntos que pueden preocupar á los Municipios y á los médicos. Objeto de admirables reformas y miramientos en los tiempos antiguos, sobre los cuales gusta detallar datos y testimonios el autor de la obra; abandonada en absoluto más tarde durante esos siglos de la Edad

Media, en que los pueblos nacieron y se desarrollaron entre la opresion de dos monstruosas tiranías en lucha mútua, el feudalismo y la teocracia, vuelve nuevamente á resucitar en los tiempos modernos, desenvolviéndose con toda la majestad de una creacion científica formidable. Así, pues, la higiene de las poblaciones no es hoy, como lo era en las grandes poblaciones de la antigüedad, Nínive, Babilonia, Atenas, Roma....., una manifestacion de esplendor y de tiranía, un esfuerzo mónstruo que obligaba á buscar, con vista desasosegada y corazon apenado, aquellas legiones de esclavos ó aquellos pueblos vencidos á quienes abatiera el peso de los sillares que habían de montar un jardín en aérea disposicion ó levantar á grandes alturas un indestructible acueducto, sino una manifestacion agradabilísima de libertad y sabiduría, donde no se encuentra otra derrota que la de la ignorancia, ni otro esfuerzo que la inquieta actividad del sabio buscando por do quiera motivos de enfermedad y decadencia.

¡Cuánto han variado de pocos años á esta parte las poblaciones! Y, á pesar de sus numerosísimas causas de enfermedad y sus crecientes hacinamientos, ¡cuánto ha ganado la Higiene en ellas! El aire y la luz que proceden del ambiente, los vicios de

construcción que nos cercan y aprisionan por doquiera, ese suelo y subsuelo, causa de tantas perturbaciones, trabajado de mil modos para que recoja aquello que es sano eliminar del organismo de las poblaciones y no devuelvan lo que es causa de perturbación, todo ha tomado actualmente un desarrollo inconcebible para el que no lo estudia, y se encuentra claramente planteado en esta obra, que no aspira á otro fin que el de iniciar al lector en materias que han sido y son motivo de monografías especiales. Por ella se puede formar en breve tiempo una idea expresiva de la significación que tiene ese estudio, de su importancia y de las conclusiones prácticas más notables á que se ha llegado.

Escrita esta obra en el año 1872, resiéntese en algunas materias de cierto atraso, y se explica que haya asuntos, como el de la cremación, por ejemplo, que pretenda juzgarla y resolverla el autor con unas cuantas expresiones nacidas al calor del sentimiento, en vez de examinarla con ese criterio imparcial que exige la Ciencia y que impone el desarrollo considerable que va teniendo dicho procedimiento funerario. Sin embargo, estas deficiencias son pequeños lunares que no llegan á desvirtuar el mérito considerable del texto, que atiende con sin-

gular cuidado á mostrarse fácil, persuasivo y ameno, lo cual consigue el autor en tal grado que hay algunos capítulos que pueden leerse con el deleite de un trabajo primorosamente literario.

No obstante la premura con que ha sido traducido y compuesto este libro, su version es muy aceptable; por ella, y por el servicio que ha prestado á la literatura nacional, doy la enhorabuena al traductor.

A. PULIDO.

PREFACIO

Este libro es el resúmen de las Lecciones que he explicado acerca de este asunto en mi *Curso de Higiene* en la Facultad de Montpellier. Creyendo que sería de alguna utilidad el trasformarlas en un libro, he encontrado este consejo altamente beneficioso. Por otra parte, era natural que, despues de haber escrito la higiene de la *cuna* y la de la *casa*, continuase ensanchando este círculo por la higiene de la *poblacion*, esperando al efecto poderlo completar con un *Tratado de higiene pública ó social*, que de este modo terminase el plan de estudios que me he propuesto seguir desde el día en que comencé á explorar este inmenso campo de la Higiene. Concluiré este trabajo, si Dios es servido dejarme, con ayuda del tiempo, que es el elemento de toda actividad unido á la salud, sin la que (un higienista debe saberlo mejor que nadie) la buena voluntad no conduce á nada y los proyectos resultan estériles.

No tengo la pretension de haber encerrado en

algunas centenas de páginas todo lo que puede decirse sobre la higiene y saneamiento de las poblaciones. Materiales considerables, aunque incompletos, existen acá y allá. He tratado de reunirlos en un cuadro metódico, haciendo de los mismos un cuerpo de doctrina, llamando por tal concepto sobre esta parte de la higiene pública el interés de las municipalidades y las investigaciones de los médicos. Tal era el fin que me proponía en 1856 cuando publiqué mi *Tratado de higiene naval*. Lo dí á luz imperfecto y lleno de lagunas; pero esperaba despertar la afición á esta clase de estudios suscitando trabajos que provocaran útiles reformas, dando lugar por este concepto á que más tarde, una vez señalado el camino, lo emprendiesen con más fructíferos resultados los que quisieran seguirme.

Mi deseo por esta vez no me ha engañado, alimentando la esperanza de que en esta ocasion conseguiré tambien los resultados que me propongo; en esto estriba toda mi ambicion.

Hasta aquí he tratado de vulgarizar la Higiene, puesto que, en el estado de abandono en que hoy se encuentra arte tan útil, debe hacerse alguna cosa de más importancia que la de publicar obras técnicas, hechas solamente para los iniciados; lo que conviene cuanto ántes es despertar la afición del público hácia ella, preparando de este modo el terreno para sus aplicaciones prácticas. ¿Qué podemos hacer los higienistas, que no disponemos, ni de la

voluntad de las gentes á quienes se dirigen nuestras advertencias, ni siquiera de una parte, por pequeña que sea, de la fortuna y del poder público, si no ganamos por la conviccion estos dos elementos de toda accion útil?

He hablado hasta ahora á las familias, y las he conjurado, en nombre de sus más caros intereses, á que se unan para inaugurar, en la educacion de sus hijos, las prácticas saludables que preparan hombres robustos, y madres sanas y fecundas. En la actualidad me dirijo á los que administran la fortuna comun, indicándoles explícitamente la necesidad en que se hallan de sacrificar ménos dinero y reservarlo en adelante para el fomento y bienestar de sus administrados; he procurado acrecentar en ellos el sentimiento de su responsabilidad, desde el punto de vista de la salubridad pública, inspirándoles el gusto por la Higiene. Más tarde me dirigiré á los Gobiernos mismos y les pediré que tomen medidas eficaces, creando Instituciones provechosas que protejan los grandes intereses de sus conciudadanos, puesto que, segun las favorezcan ú olviden, mantendrán el vigor de una raza, es decir, uno de los elementos del poder de una nacion, ó la dejarán perecer si no la atienden.

En la primera categoría de estas obras procuré evitar cuidadosamente todo aparato científico, puesto que ésta es la condicion principal de su utilidad. En la que empiezo con este libro me siento ménos

obligado á esta condicion; y si no olvido que me dirijo especialmente á hombres á los que el lenguaje de las cosas médicas es desconocido, entiendo igualmente que la administracion de un pueblo, en un estado social bien ordenado, debe hallarse bajo la direccion de hombres que tengan la influencia del saber y de la inteligencia, así como los de la popularidad y fortuna.

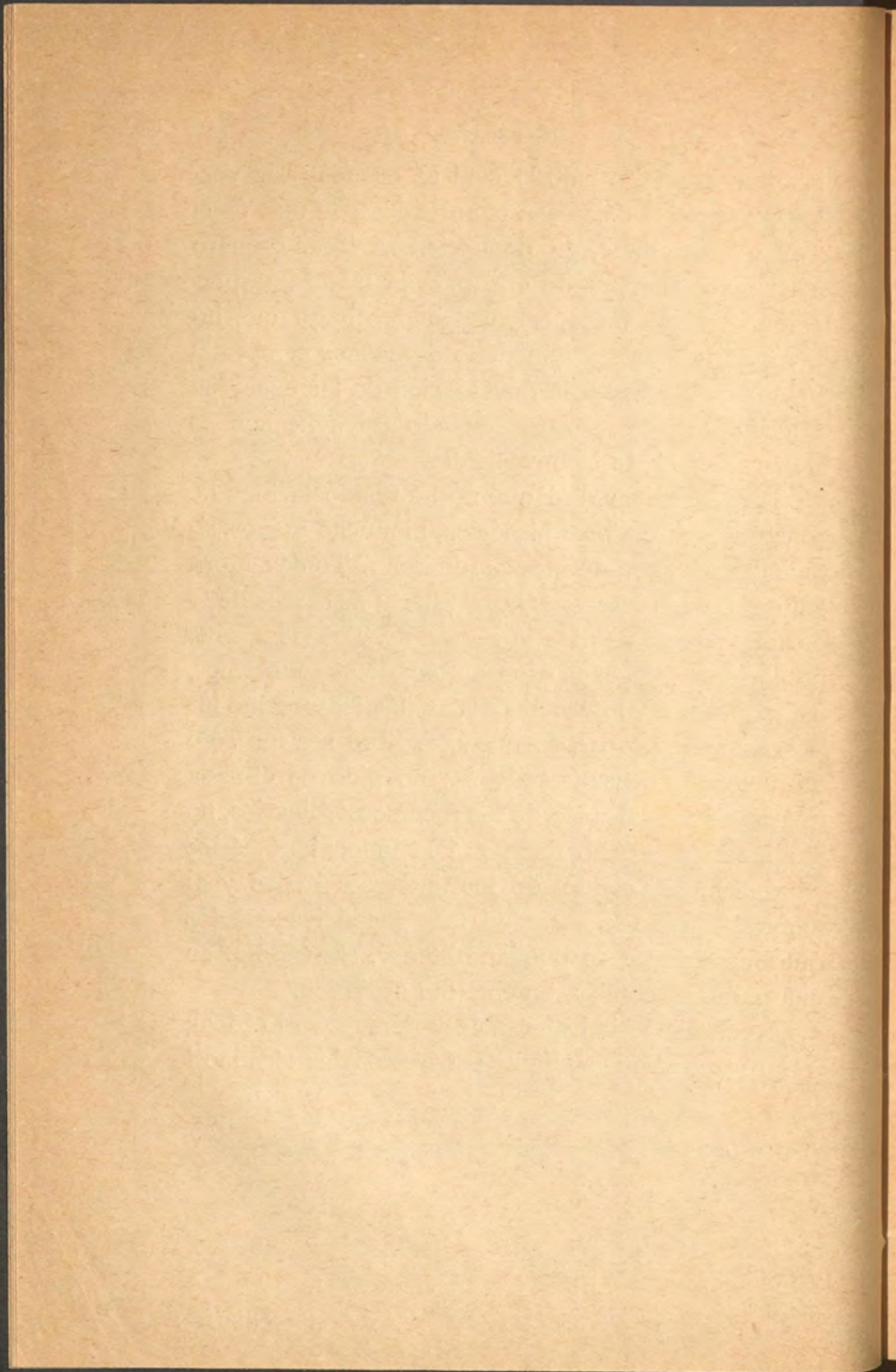
Preparados por una instruccion amplia para aquellas cuestiones tan complejas y difíciles que á su paso por los negocios públicos les obliga á resolver, necesitan que en todo lo que no sea demasiado técnico se les hable en un lenguaje que esté á la altura de sus conocimientos. En esta obra he tratado de apartar de mi camino la aridez científica, sin perjudicar por eso la forma literaria; ¿llegaré á acertar en empresa tan difícil?

Debo al público otra explicacion: encontrará muchas cifras en esta obra. No me excuso de ello; ántes bien diré que he seguido intencionadamente este método en todas aquellas cuestiones en que su ingerencia me ha parecido necesaria y legítima, y en donde sus resultados me han hecho creer conducían á una verdadera enseñanza, al mismo tiempo que una favorable impresion para los intereses que defiendo. No soy ni un entusiasta de la estadística, ni un despreciador de sus resultados. La estadística bien hecha es buena; la estadística mal hecha es perjudicial; viene á ser como la palanca que intenta

levantar la piedra bajo la cual se encuentra la verdad, y que, si la deja caer, la aprisiona con más fuerza. La cifra mata, la deducción vivifica. Procuro echar mano siempre de ella para la mejor interpretación. Por otra parte, frecuentemente hago que intervenga la cifra en el estudio de hechos completamente sencillos, para la dilucidación de los cuales su autoridad es tan notoria cuando estos hechos se hallan exentos de inconvenientes.

Para terminar diré que no he tenido la idea de construir una *Salerno* higiénica, ni mucho ménos, siguiendo mi viaje de utopías, imitar á Tomás Moro edificando una *Amaurote* cualquiera; se carece de lo posible cuando se pide lo imposible. Todas nuestras poblaciones sin excepcion alguna tienen enfermos, las grandes como las pequeñas, las ricas como las pobres, y he procurado que este libro sea tan sólo un medio de consulta práctica; no pido en él nada que no esté al alcance de los recursos ordinarios, no exigiendo al mismo tiempo á la indocilidad, á los caprichos, al olvido de los intereses reales y al amor al lujo de la sociedad más sacrificios que los que buenamente se puedan obtener, tratándola, en una palabra, como á un enfermo ordinario.

Reclamo lo indispensable y demuestro lo ideal; ¡el progreso tiene su límite entre estos dos términos!



HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS POBLACIONES

CAPÍTULO PRIMERO

EL CAMPO Y LAS POBLACIONES

El hombre es un sér sociable por excelencia. Todo lo prueba en él: tanto su débil naturaleza, como su necesidad de ser asistido y su instinto de socorrer á sus semejantes; los más imperiosos como los más necesarios impulsos de su corazon y de su inteligencia. Constituye un sér religioso y político (*ζῶον πολιτικόν*), siendo el último de estos dos caracteres morales que le atribuye Aristóteles el que afirma el papel que representa la poblacion en la existencia humana. Cuando los hombres se reunen, lo verifican mediante una condicion natural preestablecida, á la que se conforman en interés del progreso y de la civilizacion, la cual viene á ser el principal elemento de su primitiva diseminacion, resultado de lo cual la poblacion tiende á prosperar y desarrollarse. Así resulta igualmente cuando varias personas se asocian para una obra industrial en la que las ideas y capitales se reunen y ayudan mutuamente, pudiendo desde entónces marchar perfectamente, lo que hubiera sido imposible de realizar estando separados. Por más que los filósofos y poe-

tas, especialmente Rousseau, el novelista del estado salvaje, como Bonald lo llama, estén penetrados de un gran entusiasmo por la vida pastoril, que despues de todo apenas conocen, y por más que entonen ditirambos en favor del campo, representando á las ciudades como focos de doble pestilencia física y moral, no podrán nunca, por más que otra cosa se propongan, salir de un sencillo lirismo ó de una pura especulacion filosófica.

§ 1.º — Recíproca relacion del campo y las poblaciones.

Todas las poblaciones no son tan nocivas como se creen; los campos no son tan buenos como se dice. Los unos y los otros poseen su funcionalidad distinta, pero perfectamente legítima, dentro de la vida moral y material de los pueblos; hállanse en armonía, y no en económica contradicción, y desde todos los puntos de vista que se mire, ímproba tarea sería la de hacer creer pudiera existir rivalidad entre los mismos.

La poblacion eleva el nivel intelectual de los pueblos; y si ella no puede prescindir del campo que la nutre y regenera por el acceso contínuo de una sangre más pura y mejor, en cambio la sociedad reducida al campo retrocedería bien pronto hácia una notable salvajería. El aire de los campos es ciertamente saludable; pero la ignorancia de los que habitan en los mismos, madre de preocupaciones y pábulo del charlatanismo, es perjudicial. Sin duda que la cultura del espíritu puede en un momento dado venir á ser un instrumento de suicidio; pero, por lo general, resulta un arma de defensa y seguridad. Esta es la paradoja tan injusta como falsa que establecía Rousseau, puesto que ensalza y alaba esta ignorancia admitiendo como bueno que el hombre se aisle. Nosotros creemos, por el contrario, que está hecho para la cultura bajo todos sus aspectos, lo mismo para los sentimien-

tos y el espíritu, como para la preservacion de su defensa personal. Cuando todas estas cualidades le faltan, aparece bajo el aspecto de un salvaje. Cuando carece de cualquiera de estas cualidades es un sér imperfecto que no guarda armonía ninguna, no poseyendo más valor relativo que el que le concede su rango jerárquico con relacion á los géneros de cultura que ha recibido. Fuera de esto, no tiene el hombre ilustracion alguna, no está *civilizado* (la palabra lo dice con la fuerza invencible de las expresiones usuales) en tanto que no haya recibido en los centros docentes de la poblacion en que reside toda la suma de cultura que le es necesaria.

Salubrificacion y moralizacion de nuestras ciudades; moralizacion é instruccion de nuestros campos; tal es el programa del único progreso en higiene pública, ó, para hablar de un modo más sintético y exacto, tal es el programa del verdadero progreso.

§ 2.º — Proporcion entre los elementos urbano y rural.

Son necesarios, pues, los campos y convenientes las poblaciones; pero es necesario tambien que estos dos elementos se encuentren combinados en proporciones razonables; porque si los campos están entregados á los peligros que la ignorancia trae consigo, en cambio las ciudades pagan caro las ventajas de que gozan: la actividad, resultado de la competencia de los intereses, así como el progreso intelectual fruto de un incesante comercio de las inteligencias, de donde resulta la amable cortesanía, consecuencia evidente de la distincion y correctivo de las costumbres, puesto que, sobreexcitando los sentidos y las pasiones, despiertan necesidades ficticias que suministran por esta causa un pernicioso alimento para que el mal se reproduzca. Pero, á pesar de esto, no todas las ciudades ofrecen en igual grado estos pe-

ligros, ni mucho ménos podemos decir que la higiene y la moral colocan al individuo bajo un comun interés de defensa, siendo fácil de justificar la predileccion que los grandes capitalistas de las poblaciones manufactureras, en las que la miseria, el desarreglo, ó el afan por agitarse en todos sentidos es tan peculiar, tienen por vivir en esos pueblecitos de escaso vecindario, que ofrecen, cuando están bien situados, una atmósfera de bienestar saludable que sin peligro alguno pueden respirar en provecho del cuerpo y del espíritu.

El ideal de una nacion no depende, pues, de que esté formada únicamente por campesinos ó ciudadanos, sino que consiste en llegar á formar entre estos dos elementos constitutivos una poblacion en razonables proporciones. Aparte de esto, la experiencia y el exámen del estado social de los diferentes países de Europa, considerados desde este punto de vista particular, obligan á pensar lo acertado de este juicio cuando se sabe que la proporcion que debe existir entre la ciudad y el campo viene á ser de un ciudadano por tres campesinos.

He comparado bajo este aspecto las poblaciones de las diferentes comarcas de Europa; y considerando en cada una de ellas como poblacion rural todos los grupos que no lleguen á 2.000 almas, he encontrado que, en Francia, la poblacion de los campos en 1861 estaba representada por 26.667.802 habitantes, y la de las poblaciones por 10.868.627, lo que constituye una proporcion de 2,4 campesinos por 1 ciudadano. En Bélgica, esta relacion es de 3,3 á 1; en España, de 10,2; en Prusia, de 6,6; en Suecia, de 10,6; en Rusia de Europa, de 12; en Inglaterra, de 3,4; en Irlanda, de 6,8.

Resumiendo: los países de Europa que tienen mayor proporcion de campesinos se colocan en el órden siguiente: 1.º, Rusia; 2.º, Suecia; 3.º, España; 4.º, Irlanda; 5.º, Prusia; 6.º, Inglaterra y Escocia; 7.º, Bélgica; 8.º, Francia. Es

cierto que no se puede considerar esta clasificacion en proporcion directa con el mayor grado de civilizacion.

Pero no saliendo fuera de nuestro país, veamos cómo se comportan y qué relacion guardan entre sí los dos elementos urbano y rural.

La cifra proporcional de la poblacion del campo ha descendido constantemente en Francia desde hace treinta años; en 1846, contaba Francia 3,09 campesinos por 1 ciudadano; en 1851, esta cifra había descendido á 2,91; en 1856, á 2,66; en 1861, á 2,46; en 1866, á 2,28. Nos desviamos, pues, cada vez más de la proporcion de 3 habitantes del campo por 1 de las ciudades, que se ha considerado en todo tiempo como la mejor para el buen régimen de una poblacion; es decir, para el régimen más favorable á su vigor y progreso moral é intelectual.

No dejan de tener razon los economistas y moralistas cuando se quejan de la despoblacion de los campos, y de la ruptura cada vez más visible de este equilibrio saludable. Se ha indicado el período de 1852 á 1856 como el más significativo respecto á la considerable desercion de los campos, coincidiendo con la fiebre de crecimiento y trabajos suntuosos de que han sido objeto la mayor parte de las poblaciones importantes. La época de 1861 á 1866 ha sido señalada por la disminucion de la poblacion rural en 57 departamentos, y por su aumento en 32. Pero como en esta última cifra 16 de ellos han visto al mismo tiempo aumentar su poblacion urbana, el crecimiento relativo de la de los campos no es verdaderamente real más que en 16, y aún de éstos no hubo aumento notable nada más que en 5: el Aveyron, los Altos Pirineos, los Dos Sèvres y los Vosges, en donde la emigracion de las gentes de las ciudades hácia el campo se ha verificado de una manera algo notable.

Es, pues, innegable la absorcion continua y rápida ejercida por las ciudades sobre el campo. Está por demas pro-

bado tambien en el rápido crecimiento de las grandes poblaciones, y, sobre todo, de las capitales que parecen pueblos, debido ademas, en parte, á expensas de las villas de menor importancia, como tambien por un aflujo creciente de extranjeros, por más que el aumento de sus habitantes se deba principalmente á la emigracion rural.

París no tenía en el comienzo de este siglo más que 627.000 habitantes; despues de la anexion de los distritos, es decir, sesenta años despues, esta cifra había alcanzado al doble, ó sea 1.174.346 habitantes. Lóndres, que no tenía en 1801 más que 958.863 habitantes, contaba ya, en el recuento de Abril de 1871, 3.251.804: casi tanto como Holanda, algo más que Suiza y dos veces más que Noruega. Su crecimiento decenal ha variado, de 25,2 por 100 máximo, á 16,1 por 100 mínimo; Berlin, que no poseía en 1861 más que 547.571 habitantes, contaba ya en 1867 702.437; es decir, que había ganado, término medio por año, en este período, más de 25.000 en cada uno. Ciertamente no podría dar cuenta de este acrecientamiento tan grande de la poblacion en estos centros la débil fecundidad de los matrimonios, ni mucho ménos la afluencia de extranjeros, sino más bien la atraccion que ejercen sobre la provincia, y sobre todo de la rural. Cada poblacion algo considerable es tambien un centro de absorcion rural en un radio más ó ménos extenso, resultando de esto un progresivo y agitante movimiento de concentracion hácia las poblaciones.

Los campos que confinan con las grandes poblaciones son especialmente los que tienen un número de habitantes más reducido: así, en la comarca del Ródano se ha visto la poblacion urbana aumentar en un 11,14 por 100 en veinte años; el departamento en las bocas del Ródano, ha presentado al mismo tiempo un aumento de 8,29 por 100; el Norte, un crecimiento urbano de 10,83; la Gironda, uno casi parecido de 10,34; el Var, de 7,70; el Loira,

de 13,83; lo que se explica por la absorcion ejercida en el elemento rural por Lyon, Marsella, Lille, Burdeos, Tolon y Saint-Étienne, que son, en la categoría de grandes capitales comerciales, industriales ó militares, las que en estos últimos treinta años han sufrido más considerable desarrollo.

§ 3.º — Emigracion de los campesinos hácia las poblaciones.

Los economistas han procurado investigar las causas de esa corriente que arrastra hácia las poblaciones los habitantes de los campos. Mr. Baudrillard, entre ellos, las ha reducido á las siguientes: necesidad de trabajo, necesidad de seguridad y necesidad de sociabilidad. (Mr. Baudrillard, *Economía política popular*, 1869, pág. 243.) Si estas causas obrasen solamente, se contendría la emigracion en límites razonables, no siendo necesario temer peligrosas consecuencias; pero existen, por desgracia, otras causas que no tienen la misma procedencia ni el mismo carácter inofensivo. Tales son el amor de la ganancia, y el deseo de divertirse y gozar. El uno y el otro han sido singularmente exaltados en estos últimos tiempos por los inmensos trabajos que han dado por resultado la trasformacion de París y de nuestras grandes capitales, que, cambiando los labradores de las tierras en artesanos, han tenido, por consiguiente, que variar de condiciones y medios sociales; en las pequeñas poblaciones, los obreros de edificios se han visto obligados á reemplazarlos por campesinos provistos escasamente de un aprendizaje más ó ménos completo. La vida del campo es ruda, el trabajo penoso, la ganancia insuficiente, la asistencia nula y el placer escaso; así que, cuando llegan á estos hombres del campo y les hablan de salarios elevados, de distracciones y fáciles placeres, y de abundantes socorros, abandonan prontamente su azadon y van de seguida á sentar plaza al ejército de proletarios de los grandes centros de

poblacion, en donde se abandonan á las facilidades de la vida presente, y en donde las huelgas, el alcoholismo y la imprevision los conducirán el día de mañana á la miseria y el desórden. La experiencia nos tiene suficientemente probado lo fáciles que son esas sublevaciones populares en aquellas ciudades donde existe una excesiva aglomeracion de obreros. Y no son solamente los campesinos y trabajadores del campo los que emigran: las mujeres sufren tambien esta fascinacion por las grandes capitales, y áun las mismas nodrizas vienen á hacer en ellas el tráfico de la leche que rehusan á sus propios hijos.

Sin duda alguna que esta disminucion del elemento rural no tenderá á ser indefinidamente progresiva. Con el crecimiento anual de 1,60 por 100 de la poblacion de las ciudades señaladas ya en el trascurso de 1861 á 1866 en Francia, no se necesitaría más que un plazo de sesenta y tres años para que el último campesino viniera á convertirse en ciudadano. Las imposibilidades materiales y el amor por la posicion del suelo nativo impedirán, ciertamente, que las cosas llegen á situacion tan extremosa; pero lo cierto es que va aumentando incesantemente la despoblacion en los campos.

Fuera de esto, las poblaciones, como al principio indiqué, representan un papel indispensable en la realizacion de los destinos humanos; y áun cuando en las mismas exista cierto peligro para los individuos como para la sociedad, este movimiento no quedará estacionario, ó, por mejor decir, no disminuirá; peligro moral por la difusion al gusto del lujo, y peligro físico por los gérmenes de debilidad y de flaqueza que nuestras poblaciones rurales, relativamente sanas, no dejarían de sacar en las ciudades, por más que éstas, ciertamente, no puedan impedir su desmoralizacion, ni áun las de sus mismos habitantes.

Por lo demas, las poblaciones demuestran, como los Es-

tados mismos, esa ley histórica en virtud de la que las poblaciones se concentran cada vez más, sin que se pueda prever en qué término se detendrá esta aglomeración. Los pequeños Estados desaparecen lo mismo que los pueblos pequeños, formándose de sus restos aglomeraciones cada día más populosas. Lo que principalmente contribuye á este resultado, por lo ménos en Francia, es el oscurecimiento cada vez más sensible de la vida y de la autonomía provincial, absorbido por una abusiva y peligrosa centralización. No titubea Montesquieu en acusar á esto de la disminución de la población europea. «Una de las causas que han producido esta disminución, dice, son las constantes reuniones de muchos pequeños Estados. Otras veces ocurría que cada villa de Francia era una capital; ahora no existe más que una grande; en otro tiempo, cada parte del Estado era un centro de poderío; actualmente todo converge á un centro, siendo, por decirlo así, este centro el Estado mismo.» (*Del espíritu de las leyes*, libro XXIII: *Las leyes en su relación con el número de habitantes*; cap. XXIV: *Cambios sobrevinidos en Europa con referencia al número de habitantes*.) ¡Esto se escribía en 1748! Lo que Montesquieu decía de la influencia de la centralización sobre la disminución de sus habitantes, á buen seguro que lo hubiera podido decir con más razón ahora, en vista del papel que ella ha jugado, y juega aún, en la ruptura de equilibrio que en los actuales momentos se comprueba entre la población rural y la población urbana. Los remedios necesarios á este mal son tan complejos como las mismas causas que los originan, no pudiéndose citar, por otra parte, más que los principales; entre ellos se encuentran el mejoramiento de las condiciones de la vida agrícola, un extenso y buen sistema de educación rural, moral é intelectual, como igualmente física; el establecimiento de leyes que tiendan á favorecer la pequeña propiedad, descargándola en parte de imposiciones y tri-

butos, procurándola recursos mediante un crédito sabiamente instituido; se necesita dirigir una vigorosa cruzada moral contra esa plaga de expatriacion que aleja de sus tierras un sin número de propietarios, los que se van á gozar en las grandes poblaciones el producto de su capital, al que deberían darle mejor direccion mediante el estímulo y el trabajo. Sin duda que esto es lo que deberían hacer; pero es más fácil indicar el mal y señalar sus causas que hacer prácticos los remedios que convienen, como es más fácil soltar los vientos, y, una vez desencadenados, tratar de volverlos á su sitio; pero estas cuestiones, tan interesantes como son de por sí, no me deben hacer olvidar que tengo que ocuparme especialmente de higiene pública, entrando con este motivo á establecer un paralelo entre la salubridad de las ciudades y la de los campos para comparar de este modo la influencia que ejercen sobre la vida humana estos dos medios en sus diversas manifestaciones.

§ 4.º — Salubridad comparativa del campo y las poblaciones.

Se ha tenido mucha confianza y confiádose bastante en la salubridad de que gozan los campos, que es sin duda alguna muy positiva, *sobre todo para aquella persona que en él reune todas las condiciones de comodidad, bienestar y cultura moral é intelectual* (es decir, de medios de preservacion para conservar la vida y la salud), *medios que igualmente podrían procurarse en la poblacion*. Por lo demas, es un hecho de observacion vulgar que se ha admitido en todo tiempo. Una de las cuestiones de que se ocupó Plutarco, fué la siguiente: «¿Por qué el templo de Escolapio se encuentra situado léjos de la ciudad?» Y seguidamente explica este hecho por una razon de salubridad, haciendo notar que los mismos griegos escogían para edificar

los templos en honor de este Dios lugares sanos y elevados. (Plutarco, *Euv. morales*, t. II, pág. 59.)

Ciertamente que, cuando se escoge una buena residencia en un buen paraje y con desahogado género de vida, se puede respirar mejor en el campo que en una calle. Esta distincion tan necesaria entre el ciudadano trasportado al campo y el campesino, no ha sido frecuentemente reconocida, y más bien estas condiciones que el grado de poesía y entusiasmo pastoril que se tenga es lo que debe entrar en la comparacion, cuyo resultado consiste, despues de todo, en oponer á las pálidas mejillas y debilidad muscular de los niños de nuestras poblaciones, tan cercados de cuidados, los rojos y robustos carrillos como los vigorosos músculos de los pequeños campesinos, mal nutridos, peor aposentados, lavados raramente y siempre mal cuidados. «Los más bellos niños, dice á este propósito Munaret, nacen en medio de los campos por la misma razon que los árboles producen al aire libre frutos ménos precoces, pero más gruesos, de mejor color y más jugosos que los que se crían bajo las vidrieras de una enervante estufa. ¡Cuántas veces he admirado, durante mis paseos, los grupos de pequeños muchachos que se divertían alegremente sobre las tapias de las cercas! ¡Cuánta vida y cuánta salud!» (Munaret, *Del médico de las poblaciones y del médico del campo*, segunda edición. París, 1840, pág. 118.)

Sin duda que esto es cierto; pero tambien lo es que un gran número de estos frutos caen ántes de su madurez; convendría ser más exigentes, penetrar más en la intimidad de este problema y preguntarse si por casualidad en un buen número de localidades no es este vigor aparente el producto de una seleccion que hace la muerte, favorecida por la incuria y falta de cuidado, y si, á pesar de la correctiva influencia de un aire más puro, no están las poblaciones rurales muy léjos todavía de poseer el vigor que les está

prometido. Cuando se ven campesinos que á los cuarenta años presentan los atributos de la senilidad; cuando se piensa en las cuevas donde viven, alimentados únicamente con pan negro, agua y raíces, ahorrando á los demas hombres el trabajo de sembrar, cultivar y recoger para vivir, mereciendo por esto el que no carezcan de ese pan que ellos elaboran (La Bruyère, *Caractères*, cap. XI, *Del hombre*); cuando se les hace pensar en que la ignorancia, la rutina y la preocupacion puede acarrear numerosos peligros á su salud y su vida, se tiene en gran consideracion que esta atmósfera del campo tan celebrada no compensa, ni mucho ménos, tanta circunstancia destructora. Ó la Higiene no existe, ó la vida rural no es tan buena ni tan larga como debiera ser. Pero como, á pesar de todo esto, se está mejor en el campo que en las poblaciones, es necesario concluir de aquí, no que los campos han alcanzado el grado de salubridad al cual debieran llegar dada la pureza de su atmósfera, sino más bien que la higiene de las poblaciones es singularmente defectuosa. Existe, pues, por ambas partes un inmenso progreso que realizar.

Por lo demas, si los campesinos poseen el vigor físico, carecen en cambio de esa fuerza de resistencia nerviosa que nace de la actividad del cerebro y de las incesantes vibraciones de los nervios, que permiten á los ciudadanos pálidos, descoloridos, sin músculos ni fuerza aparente, desplegar á menudo, en el curso de las enfermedades, recursos que no tienen los campesinos, al parecer tan vigorosos. Ingeniosamente se ha dicho que la fuerza de resistencia para las enfermedades está en la medida de la aptitud que se posee para resistir la fiebre. Esto en cierto límite es verdad, y esta fácil disposicion para la resistencia de la fiebre es un distintivo de las constituciones nerviosas y de los habitantes de las poblaciones más bien que de los del campo; pero el ciudadano paga esta ventaja, y, en último resultado,

vamos á ver cómo muere en mayor proporción que el campesino.

Debería existir un completo estudio, que sería muy interesante hacer, sobre las diversas formas y frecuencia de las enfermedades en las poblaciones y en el campo, con respecto á su letalidad, la manera cómo reaccionan, caracteres que presentan, etc. Nada sabemos aún sobre puntos tan interesantes, no pudiendo ménos de renovar aquí el deseo que ya he formulado en otro sitio (*La Casa, Estudio de Higiene y de bienestar doméstico*, París, 1871, página 77), de ver si algún higienista se ocupa de asunto de tanto interés, y tan rico en datos como poco explorado todavía, sometiendo á métodos precisos de moderna observación el estudio de las condiciones de la vida rural, que hasta ahora se han apreciado muy sumariamente, y por impresiones que tal vez nos hayan podido engañar.

En resumen: es un hecho que está fuera de duda que los campos son más saludables que las poblaciones, pudiendo deducir en vista de esto que es necesario existan poderosas compensaciones á la incuria é ignorancia que en aquéllos reinan en la pureza de su aire, en la ausencia de todo hacinamiento, y en la calma de las pasiones en la vida que allí se lleva. Entremos por adelantado en esta comparación.

§ 5.º — Mortalidad comparativa en los dos medios.

Si estudiamos la duración media de la vida, ó edad media de los fallecidos en las poblaciones y en los campos, veremos que, en el período de 1861 á 1865, la edad media de los fallecidos en el departamento del Sena (que ofrece el máximo de densidad de población) está representada por treinta y dos años; el del conjunto de población urbana por

treinta y cuatro años ocho meses, y el de la poblacion rural por treinta y siete años y siete meses.

Desde 1853, la edad media de los fallecidos ha aumentado en dos años y cuatro meses para el departamento del Sena, quedando casi estacionario para la poblacion de las ciudades y descendido en once meses para la de los campos; lo cual indica que estos últimos parecen sufrir nocivas influencias (probablemente el libertinaje y el alcoholismo) que les ha hecho perder una parte de la superioridad que hasta aquí gozaban sobre las poblaciones.

Comparando Quetelet la duracion media de la vida en Bélgica entre las poblaciones y el campo, encontró para los ciudadanos la cifra de 31,26 años, y de 32,46 para los campesinos, considerados unidos los dos sexos. Una particularidad que resulta de este cálculo, es la mayor duracion de la vida en las mujeres de la ciudad que en las del campo; esta diferencia viene á ser de cuatro meses á favor de las primeras. Asimismo, la comparacion de la mortalidad entre las poblaciones y los campos concede á estos últimos una señalada ventaja: en tanto que la mortalidad es para toda la Francia de 1 fallecido por 43,8 habitantes; la del Sena es de 39,2; la de las poblaciones urbanas, de 38,4; la de las rurales, de 46,5. La mortalidad de las poblaciones será, pues, á la de los campos, como 1,21 es á 1, ó próximamente una quinta parte más. Si colocamos, por otra parte, el número de fallecidos por cada 100 habitantes en tres grupos, veremos que de cada 100 dan 2,48 fallecidos en el departamento del Sena, 2,53 en el conjunto de los habitantes de las poblaciones, y 2,02 en la de los campos.

Un trabajo de James Stark sobre la mortalidad comparativa de las poblaciones y del campo en Escocia, ha dado para cada 100 habitantes 2,71 fallecidos en los de las poblaciones, y 1,69 en los del campo.

Comparando el mismo observador la influencia de los

dos medios sobre la mortalidad de los dos períodos extremos de la vida, ha comprobado los resultados siguientes: en las ciudades mueren 9,05 niños sobre 100 por debajo de cinco años, en tanto que en los campos no se pierden más que 3,9 por 100. De 100 viejos de más de sesenta años, mueren 5,09 en los campos y 7,05 en las poblaciones. También puede decirse que en los períodos extremos las diferencias son muy sensibles bajo toda clase de influencias.

En 1847 suministró Ostrowski datos importantes sobre la mortalidad de Inglaterra en las poblaciones y en el campo, de los que se desprendía que las cifras estaban á favor de estos últimos. La edad media de los fallecidos, siendo en esta época de veintinueve años para el conjunto de la población inglesa, ascendía á 34 para las poblaciones agrícolas del condado de Surrey, siendo de 20 solamente para la ciudad fabril de Manchester. El mismo autor opone, á la mortalidad de la población total de Inglaterra (representada por 1 fallecido sobre 45 habitantes), la de la población de la isla de Wight, que es de 1 por 58, y la de las seis grandes ciudades fabriles, que es de 1 fallecido por 33; siguiendo este médico en sus apreciaciones, manifiesta que en las grandes ciudades de Inglaterra mueren anualmente 27 personas por 1.000, siendo esta mortalidad no más que de 19 por 1.000 en los distritos rurales.

El número proporcional de nuestros recién nacidos en los campos es tan elevado como en las poblaciones. La estadística de 1863 señala 6,74 muertos recién nacidos por cada 100 nacimientos para el departamento del Sena, 4,46 para el conjunto de la población de las ciudades y 3,37 para las poblaciones rurales. Prueba, pues, este hecho que las mujeres del campo pueden continuar hasta el término de su embarazo ejerciendo trabajos peligrosos y de fatiga con una constitución ménos frágil, dando al mismo tiempo al producto de su concepción una vitalidad más robusta.

(J. Stark, *Mortalidad de las poblaciones y de los campos en Escocia*, traduccion de Fonsagrives, *Anales de higiene pública*, segunda serie, tomo XXXIV, núm. 67.)

La reparticion de las defunciones con relacion á las épocas del año, no es igual tampoco en los dos medios. Resulta de un trabajo de Quetelet (*Física social*, tomo I, página 238), que comprende las defunciones ocurridas en Bélgica desde 1815 á 1826, que la mortalidad en el campo es mayor en invierno, y en la ciudad en verano. Yo me pregunto si la vida solitaria del campesino durante el invierno en habitaciones incómodas y mezquinas no explicará esta diferencia tan singular. Munaret, que ha estudiado y conoce perfectamente las condiciones en las cuales viven las gentes del campo, hace resaltar la gran insalubridad de la atmósfera en las comarcas donde más se siente el frío.

A pesar de esto, manifestaré que esta diferencia no viene establecida por todos los observadores. La *Estadística de Francia para 1866* señala en Febrero y Agosto las dos máximas mensuales de mortalidad, tanto para los campos como para las poblaciones. Quetelet niega tambien que la mortalidad esté influenciada por estas causas. Por lo que resulta, necesitanse verificar nuevos trabajos en este sentido.

§ 6.º — Fecundidad comparativa.

Está visto, pues, que muere ménos gente en el campo que en las poblaciones; pero tambien se verifican ménos nacimientos, ó, en otros términos, la natalidad es ménos considerable que en las ciudades. Si las estadísticas no engañan, se ve que en el departamento del Sena hay 3,01 nacimientos por 100 habitantes, siendo sólo en esta misma proporcion de 2,81 el conjunto de poblaciones urbanas y de 2,59 en las rurales.

Por el contrario, los matrimonios son algo más numerosos en los campos. Al decir de Quetelet, existe un matrimonio por 121,09 campesinos y un matrimonio por 126,89 ciudadanos. Estas cifras expresan el término medio general de los matrimonios en las poblaciones en un grupo de países, que comprende: Francia, Países-Bajos, Bélgica, Suecia, Dinamarca, Schleswig, Holstein, Wurtemberg, Sajonia, Hannover, Prusia (véase Quetelet, *Física social*, tomo I, pág. 355). Por el contrario, se ve que la diseminación de una población no favorece tanto como su condensación estos encuentros de afecciones é intereses que dan lugar á los matrimonios.

Además, se nota que los matrimonios de los campesinos son ménos fecundos que los de los habitantes de las ciudades; doloroso resultado puesto en evidencia por las cifras, y que se halla en desacuerdo con la impresión que á primera vista aceptamos. La cifra media de la fecundidad de los matrimonios para la totalidad en Francia, está representada por 3,08 niños; el de la fecundidad de matrimonios parisien-ses por 2,44, el de la urbana por 3,23, y el de la rural por 3,08, siendo en algunos departamentos la fecundidad de los del campo todavía menor. En el departamento del Sena Inferior, M. Leudet, examinando bajo este punto de vista 134 mujeres de la clase rica, 920 de la clase obrera y 153 del campo, ha atribuido á las primeras una cifra de 2,2 niños, á las segundas 2,7, á las últimas 2,2. La fecundidad de los matrimonios en Rouen (si se pueden hacer conclusiones con cifras tan exiguas) sería de 2,45 y en los campos vecinos de 2,2. Estos hechos revelan, á no dudar, la nefasta introducción en los campos del principio de Malthus de la limitación del número de los niños. Estos « criaderos de Francia », como los llamaba Sully, están en vías de agotarse. Nuestros buenos lugareños vuelven en esto, como en otras muchas cosas, á las costumbres de los tiempos pa-

triarcales. He visitado hace poco tiempo una poblacion del Mediodía, rica en vinos y dinero, comprobando en la misma el triste antecedente de no existir en ella más que dos hijos por cada matrimonio, lamentable dato que está muy por debajo del mismo París. « Los niños cuestan muy caros »; tal fué la respuesta, un poco cínica, que me fué dada por uno de los mismos delincuentes.

Diremos, no obstante, en descargo de los habitantes del campo, que los nacimientos ilegítimos están en ellos en una proporcion inferior á la de las poblaciones. El término medio de los niños ilegítimos en Francia es de 1 por 12,2 legítimos. En 1864 se han registrado en el departamento del Sena 15.984 niños naturales; en el conjunto de las poblaciones, 29.669; en los campos, 30.247; total: 75.900. La proporcion de niños naturales por 100 nacimientos ha sido: en el Sena, de 25,76 por 100; en las poblaciones, de 11,42; en los campos, de 4,42; esto viene á probar que existen, ó hay por lo ménos, dos veces y media ménos nacimientos ilegítimos en el campo que en las poblaciones, y seis veces ménos que en el departamento del Sena (1).

Veamos, sin embargo, cómo no se trata aquí solamente de una cuestion de moralidad: los niños nacidos fuera de legítimo matrimonio son frecuentemente, por su origen, predispuestos al abandono y la miseria, y muchas veces entran los dos factores á la vez. Por la falta de cuidados presentan condiciones tales de debilidad que, en tanto que existe en el conjunto de la poblacion francesa 4,01 recién nacidos muertos por 100 concepciones en legítimo matrimonio, existen 7,71 por 100 de concepciones clandestinas: de igual modo la mortalidad general de los niños, siendo en

(1) Puede reconocerse que esta menor ilegitimidad depende en parte de que las madres jóvenes van á parir clandestinamente á las poblaciones, sin que por esto el conjunto general de los datos deba alterarse.

el primer año de 16,8 para los legítimos, es de 32,2 para los ilegítimos, es decir, casi el doble. Los campesinos, á pesar de su amor á la ley de Malthus, sirven mejor al aumento de la poblacion que los ciudadanos más fecundos, por más que éstos tambien sean más productivos en nacimientos ilegítimos.

Por lo que concierne á los nacimientos, llamaré la atencion de que, excediendo los nacimientos masculinos á los femeninos, estos últimos son mayores en los campos que en las poblaciones. Existen en Francia 106,63 nacimientos de niños por 100 de niñas. La primera de estas dos cifras es de 105,6 para el departamento del Sena, 105,79 para el conjunto de poblacion urbana y de 107,10 para las poblaciones rurales.

Por último, estudiando Villermé la influencia comparativa de los campos y de las poblaciones, y distribucion por meses de las concepciones y nacimientos, ha comprobado que su reparticion en los diferentes meses es mucho más uniforme en las ciudades que en los campos. Este curioso hecho, no solamente se ha observado en Francia, sino tambien en Holanda, Bélgica é Inglaterra.

Los campos y las poblaciones se comportan tambien de una manera diversa con relacion á otros hechos, tales como la nubilidad, la consanguinidad, la reparacion matrimonial, el suicidio y la criminalidad. Vamos á intentar compararlos bajo todos estos aspectos.

§ 7.º — Nubilidad y edad crítica.

Parece demostrado, aunque con poca diferencia, que la nubilidad (manifestada por la aparicion de su signo más expresivo) es más precoz en las poblaciones que en el campo. Brière de Boismont y Marc d'Espine han hecho sobre este asunto interesantes trabajos estadísticos. Unien-

do sus cifras, se ha hecho resaltar un número considerable de jóvenes campesinas y jóvenes de las ciudades, para deducir de su comparación el término medio en que se presenta en ellas la primera menstruación. Brière de Boismont demuestra que en las muchachas del campo se presenta la primera menstruación, por término medio, á los 14 años y 10 meses, y á los 14 años y 9 meses en las de las poblaciones. Marc d'Espine, observador suizo, ha encontrado un retardo de seis meses en las muchachas del campo con respecto á las de las poblaciones. Se comprende que en la vida de las ciudades existen numerosas causas de sobreexcitación nerviosa que pueden justificar plenamente esta diferencia.

El Dr. Tilt, de Lóndres, ha estudiado por su parte esta influencia aceleratriz del estado social sobre la pubertad femenina, y, apoyándose en documentos de origen danés, ha comprobado que el término medio para las mujeres de la clase acomodada es de 14 años y 3 meses, para las de la clase media de 15 años y 5 meses, y para las de la clase pobre de 16 años y 5 meses. También resulta de análogas investigaciones hechas sobre la población Noruega por el Dr. Yøgt, de Christiania, que las mujeres de la clase acomodada están regladas, término medio, á los 15 años y 7 meses; las de la clase pobre de la capital, á los 16 años y 1 mes; las del campo, á los 16 años y 10 meses. Por lo que á Alemania concierne, se comprueba en sus poblaciones la misma precocidad menstrual.

Y así como se muestra más pronto la pubertad en las ciudades que en los campos, asimismo también la edad crítica resulta más tardía en las poblaciones, según Mayer. En tanto que la edad media, por término medio, de la cesación de los ménstruos viene á ser en Alemania á los 47,13 años, es en las clases pobres (incluyendo el campo) de 46,97. Resulta, pues, que el período de actividad procreatriz de

la mujer en Alemania es más largo en 1 año 47 centésimas, ó sea 17 meses próximamente en las ciudades que en los campos. Es muy probable también que esta diferencia exista en los demás países, y quizá pueda invocarse este hecho para explicar, en parte, la menor fecundidad de los matrimonios rurales con respecto á los de las poblaciones.

§ 8.º — Consanguinidad.

De los datos que comprende Francia, resulta que en el período de 1861 á 1865 hubo, de 100 matrimonios, 1,48 consanguíneos. En el departamento del Sena hubo, término medio, 1,51; en el del total de la población de las ciudades, 1,35; en el del campo, 1,52. Resulta, pues, que en las poblaciones rurales es donde la proporción de los matrimonios consanguíneos es mayor; pero hay que señalar aquí que las diferencias que existen bajo esta proporción en los tres medios son muy escasas. Se comprende también que la exigüidad para escoger es mucho menor en los campos, por el aislamiento y separación de las poblaciones, unido á la dificultad de comunicarse. Por ésto deben hacerse entre ellos los matrimonios necesariamente entre parientes con más facilidad que en otras partes.

§ 9.º — Matrimonios reparadores.

En lo que concierne á los matrimonios reparadores, existían en los datos antedichos 1 por 22 en el total de Francia, 1 por 9 en el departamento del Sena, 1 por 19 en las poblaciones y 1 por 32 en los campos.

Es necesario interpretar esta diferencia en favor de los campos, por más que otra cosa se haya dicho en contrario. Si los matrimonios reparadores son en estos sitios más escasos, no es precisamente porque el instinto honrado de

la *reparacion* sea en ellos más raro, sino más bien porque las uniones ilícitas son en ellos poco frecuentes, debiendo necesariamente ser más raras las ocasiones de reparar.

§ 10. — Estatura, fuerza é instinto.

La talla, la energía muscular y la agudeza de los sentidos son hechos fisiológicos que la residencia en el campo ó en la poblacion impresionan de un modo diferente. Quetelet admite que la talla de los campesinos es, por lo general, ménos elevada que la de los ciudadanos de la misma region ó raza. A la misma conclusion ha llegado Villermé. A pesar de esto, deben hacerse nuevas investigaciones: el campesino, encorvado casi siempre sobre su azadon ó guiando su arado, ofrece á menudo actitudes viciosas que provocan siempre una aparente disminucion de su talla, por lo que hay que tener presente esta causa de error para cuando se compare con las demas clases de la sociedad. Las listas de los Consejos de revision contribuirían seguramente con nuevos datos para conocer la talla relativa de los campesinos y ciudadanos comparada con la cifra de 1,655 metros, que en 1866 era la medida oficial del recluta frances; pero los cuadros oficiales que establecen la talla media por cada departamento no dan este resultado para poderla comparar por el conjunto de las poblaciones rurales y de las urbanas. Existe aquí una lamentable laguna que llenar.

Respecto al vigor muscular, puede decirse que los campesinos, estando mejor dotados *orgánicamente*, lo están ménos *dinámicamente*; es decir, que teniendo más fibra muscular, no pueden, en un momento dado, desplegar metódicamente una suma de fuerzas. El viajero Péron, haciendo ensayos comparativos con el dinamómetro para probar la fuerza de los australianos y malayos en relacion con la de

los marineros de su navío, comprobó, con gran admiración suya, que los primeros, á pesar del considerable desarrollo de sus músculos, eran muy inferiores á los franceses en vigor muscular; no dudo que, si se pudiera establecer una prueba semejante entre campesinos y ciudadanos de la misma edad, estatura y apariencia muscular, se llegaría á un resultado semejante ventajoso para los últimos. Esto demuestra que si el volúmen de los músculos entra por mucho en la comparación, también existe en la energía que los dirige la voluntad, que, ayudada de la inteligencia, les hace contraer y servirse de ellos con una fuerza poderosa que con nada se puede sustituir.

En cuanto á la agudeza de los sentidos, es incontestable que está más desarrollada en la gente del campo; aseméjase en esto á la maravillosa sagacidad de los sentidos que poseen los indios. La vista y el oído en ellos son más bien centinelas del instinto que de la inteligencia, no estando, por esta razón, tan frecuentemente comprometida su integridad física como en los habitantes de las ciudades que de ellos hacen indiscreto uso.

Tocante á la vista, hay necesidad de hacer resaltar la mayor frecuencia de la miopía en los ciudadanos que en los campesinos, en quienes, según la observación de Munaret, es casi desconocida. La costumbre de ver casi siempre cercano el horizonte, como ocurre en las ciudades, explica de una manera bastante satisfactoria esta diferencia, que desde hace tiempo había ya señalado Hufeland.

§ II.—Suicidio, criminalidad y demencia.

El suicidio (miles de causas hay que tener en cuenta) es mucho más frecuente en las ciudades que en los campos. En 1865 y 1866 hubo en Francia, término medio, 4.971 suicidios (poco más de 13 por día). De esta cifra corresponde

á las poblaciones 2.346, y al campo 2.625; pero, siendo la poblacion rural doble ó algo más que la urbana, hay que deducir de aquí que existen en las primeras dos veces menos suicidios que en las segundas.

Ciertamente que el progreso en las costumbres no entró en los campesinos hasta hace poco tiempo, despertándose bruscamente los placeres y excesos de las ciudades mediante la facilidad de las comunicaciones, que salvaron de pronto esta distancia, tan llena de peligros, que al mismo tiempo separaba la ignorancia de la instruccion. Con todo, la criminalidad de los campesinos es relativamente menor que la de las poblaciones, acusando la Memoria de la Justicia de lo Criminal en Francia del año 1864 esta diferencia para los crímenes contra la propiedad y las personas en la relacion de 1,2 á 2,1, y para la de los asesinatos de 4,4 á 6,6. Los atentados contra el pudor, con ó sin violencia, demostraba una inferioridad moral en los campos que, siendo de 5,5, estaba representada para las poblaciones por 4,6.

La alienacion mental, á la que contribuyen para su produccion el estímulo de los intereses, el exceso de todas clases, la ambicion, el amor, los celos y las incesantes conmociones del alma, etc., se produce más frecuentemente en las poblaciones que en el campo, á pesar de que en este último medio hace un papel influyente el juego y el alcoholismo.

En resúmen: á pesar de su ignorancia, incurria, espíritu de rutina y preocupaciones que se notan en los mismos; á pesar, repetimos, de sus habitaciones insalubres, falta de toda educacion física, cultura corporal, hábitos de alcoholismo, que no contrabalancean las distracciones del espíritu; á pesar de su falta de asistencia y menor resistencia orgánica, resultado ineludible de la apatía del sistema nervioso, que nada hace vibrar; á pesar de todo esto, ofrecen los campesinos mejores condiciones de vigor y longevidad.

¿Qué deducir de esto sino que las ciudades, que tendrán que luchar siempre contra los peligros del hacinamiento, y que, poseyendo muchas cosas de que carecen los campos, nunca tendrán su pura y saludable atmósfera, deben suplirlas, en lo posible, por una observancia más atenta aún de todas las reglas de la Higiene?

Estas diferencias, que aún existen hoy entre los campesinos y ciudadanos, que las estadísticas comprueban y que se hallan en plena concordancia con las impresiones generalmente asentadas (lo que prueba que los números son un precioso auxiliar), irán desapareciendo cada día más, concluyendo la vida en los dos medios por ser de un modo casi idéntico. Los campos perderán un poco, y las ciudades, al estimularse, ganarán, por el contrario.

La especial separación que no há mucho existía entre las costumbres del campesino y las del habitante de las ciudades va borrándose, y la vida tiende á buscar un término medio entre ellos. No somos tan dichosos hoy, si bien estamos léjos de observar en los campos pobres de la Bretaña, del Limousin y la Auvergnia esos hombres, de los que en otro tiempo decía La Bruyère con dramática energía:

«Se ven ciertos animales montaraces machos y hembras, negros, lívidos ó totalmente quemados por el sol, extendidos por el campo, pegados á la tierra, que cavan y remueven con una tenacidad invencible, poseyendo una voz apenas articulable, y que, al levantarse sobre sus piés, muestran un rostro humano: en efecto, hombres son». (La Bruyère, *Caractères del hombre*.)

Sin duda que son hombres, y su alma inmortal encuéntrase degradada por las condiciones de su vida, tan abyecta como miserable; pero seguidamente diremos que las cosas han cambiado mucho: el campesino montaraz de otro tiempo ha venido á ser en la actualidad un pobre campesi-

no, y el campesino pobre de entónces un vecino de aldea más astuto que sencillo, y que tiene más envidia que respeto al ciudadano, reuniendo en una chocante mezcla la astucia con la sencillez, así como el salvajismo del estado primitivo con las refinadas pasiones del habitante de las ciudades, 'divirtiéndose á su manera, hablando de cupones, dividendos y sumas, no guardando sus ahorros en el viejo fondo de la bolsa, sino cangeándolos atrevidamente por el papel que no há mucho les inspiraba terrible desconfianza; suscribiéndose á empréstitos y negocios donde casi siempre se arruina, leyendo su diario (!y qué diario!) y dándose á los placeres, no de la taberna, sino del café, cuando no del casino. Tal es la nueva *clase rural* que se presenta y está en vías de hacerse de nervios tan impresionables, ó quizá más exigentes que la de los ciudadanos. ¿Qué vendrá á ser dentro de un siglo esta trasformacion de la vida orgánica y moral de los campesinos? A nuestro juicio, nada de favorable para la pureza de las costumbres y vigor de las constituciones, en una palabra, para el engrandecimiento de la raza.

Si el campesino no nace, vive, muere, ni se casa de la misma manera que el habitante de las poblaciones, ciertamente que, cuando enferme, tampoco lo será de igual manera. Por desgracia, los elementos de esta comparacion apenas se hallan bosquejados. Todo lo que se sabe es que los campesinos están ménos sujetos á la gota, tísis pulmonar, fiebre tifodea, anemia, enfermedades del sistema nervioso y escorbuto, y que, por el contrario, pagan un tributo proporcionalmente mayor al reumatismo, afecciones del aparato respiratorio, aparato digestivo y viruela. En cuanto á las enfermedades más comunes en el sexo femenino, no está demostrado que el cáncer aparezca más en las campesinas que en las mujeres de las ciudades. M. Courty no cree que las enfermedades del órgano de la gestacion sean más raras

en las primeras que en las segundas; pero parece que las primeras tienen un privilegio: por punto general ve los abortos en su menor frecuencia, puesto que, cuando éstos ocurren, recuerdan casi exclusivamente las campesinas la influencia de las causas físicas, en tanto que en las ciudades es debido además á las perturbaciones morales, que ofrecen, después de todo, el mayor contingente; á esta diferencia en la naturaleza de las enfermedades que de preferencia atacan á los ciudadanos, corresponden analogías en la forma de las enfermedades y en la naturaleza de los tratamientos que requieren; el práctico que de pronto pasa de un medio á otro y no modifica sus hábitos terapéuticos, será bien pronto advertido, y deberá conocer la diversidad de los *terrenos orgánicos* y el fundamento de toda medicina racional y fructuosa.

Como se ve, todo lo que sabemos sobre la comparación de las enfermedades de los habitantes de las ciudades y de los campos está muy poco precisado y casi incompleto; sobre todo, de lo que se carece es de documentos rurales: los médicos del campo que deseen profundizar este asunto, encontrarán en él verdaderas riquezas. Necesario es que no se pierda el tiempo, puesto que la salud de las ciudades y de los campos tiende á nivelarse: cuanto más se estudie menos se comprobarán los contrastes, puesto que, si no existe observación, los datos serán difíciles de encontrarse. ¿Se negará, en vista de esto, que un *tratado de higiene rural* es uno de los asuntos más interesantes que nadie debe desconocer?

Atendiendo á que nosotros hemos aportado nuevas pruebas en favor de la superioridad del medio rural sobre el medio urbano, no es, sin embargo, bastante esto para justificar la total ventaja; de aquí que las ciudades deben fomentar sus sanas industrias para neutralizar los inconvenientes que hoy presentan bajo el punto de vista de su

salubridad y poner en valor las ventajas que poseen. *Ellas pueden y deben ser tan saludables como hoy son los campos.* Tal debe ser su constante aspiración. Este capítulo, un poco más lleno de números que lo necesario para la paciencia del lector, tiene por fin el dar principio y servir de natural introducción á lo que vamos á ver seguidamente.

CAPÍTULO II

CONDICIONES ORIGINALES DE LAS CIUDADES

Debemos comprender en este capítulo el conjunto de las condiciones de salubridad que reúnen las poblaciones ya creadas, y que, por cierto, no han tenido presente en su fundación las leyes de la Higiene. A consecuencia de esto ellas sufren la influencia pasiva favorable ó adversa, sin poder, como se deja comprender en este último caso, atenuar los vicios de origen que en su sistema orgánico presentan los individuos que vienen al mundo exterior nacidos en las mismas. La Higiene debe disminuir estas influencias nocivas, por más que no pueda emplear en su favor sino una influencia relativa.

La situación, la altura, la orientación, el asiento geológico y la hidrología de las ciudades, son los ejes sobre los que, naturalmente, girarán nuestras consideraciones generales.

ARTÍCULO PRIMERO. — *Situación.*

La situación de las poblaciones, sea cualquiera la época en que hayan sido fundadas, ha inspirado siempre en el interés de defensa ó de agresión de industria ó de comercio.

En la Edad Media, y en las épocas en que las luchas de los ejércitos eran frecuentes, los dos primeros motivos de elección dominaban por completo, en tanto que en la actualidad interviene casi siempre el último.

La posición de la ciudad influye, como puede comprenderse, sobre su salubridad, la cual, como se concibe, es resultado de las circunstancias del medio exterior (condiciones climatéricas y topográficas) y del medio interior (higiene y saneamiento). Estas circunstancias concuerdan en un sentido favorable ó adverso, ó se compensan ó agravan, según su naturaleza recíproca. Las condiciones de salubridad ó insalubridad que se crea una ciudad según su asiento, son bastante notables para que se puedan clasificar en categorías bastante naturales.

Bajo este aspecto podemos dividir las en: 1.º Ciudades llanas. 2.º De los valles. 3.º Pelagianas ó del litoral. 4.º Fluviátiles. 5.º Lacustres. 6.º Palúdicas, ó que se encuentran al lado de pantanos ó sometidas á su influencia.

§ 1.º — Ciudades llanas.

Con este nombre designo las que descansan sobre un suelo muy poco elevado con relación al nivel del mar, por lo general accidentadas y de un nivel sensiblemente horizontal, y que, en vista de esta situación, han podido extenderse fácilmente, sin obedecer, como otras, á necesidades de configuración, que están expuestas á toda clase de vientos y situadas, por lo general, á una considerable distancia de las corrientes de aguas importantes. Su salubridad depende esencialmente de la elevación del terreno, de su naturaleza aluvionaria ó de rocas, de la existencia ó falta notable de pendiente que impida la estancación de aguas, etcétera.

§ 2.º — Ciudades de los valles.

Son aquellas poblaciones que están sentadas sobre valles, y se dividen en dos grupos, según que los valles son bajos ó elevados, si bien lo que introduce en ellas una diferencia principal, respecto del punto de vista de salubridad, es la extensión más ó ménos grande que posea el valle sobre que asientan. Cuando éste es muy estrecho, como se ve en muchos pueblos de los valles pirenaicos y alpestres, reina en ellos una humedad persistente, no penetrando el sol durante su corto trayecto cotidiano más que algunas horas al día, no contribuyendo con una suficiente cantidad del excitante luminoso á la vida humana, la cual languidece y sufre notables desviaciones. Ciertamente que á esta causa, más bien que á la naturaleza de las aguas que resultan del derretimiento de las nieves, de que hacen uso los habitantes de los valles estrechos, á la ausencia del iodo en el aire que respiran ó al carácter dolomítico de su suelo puede atribuirse el origen, hoy tan discutido, del bocio y del cretinismo.

Se sabe que estas dos enfermedades se presentan unidas en las mismas localidades; coinciden en el mismo individuo en las tres quintas partes de los casos próximamente, y que éstas se encuentran en los valles más estrechos más bien que en los principales, en los que se confunden los que tienen el triste privilegio de contribuir en mayor número de afectados de bocio y cretinismo. La Comisión nombrada para estudiar el cretinismo en los Estados sardos, donde estas enfermedades se presentan con más frecuencia (próximamente dos cretinos por cada 16.000 habitantes), ha establecido, en vista de sus trabajos, que la intensidad del bocio y del cretinismo es sensiblemente proporcional á la profundidad y estrechamiento de los valles. Este hecho se comprueba en todas las cordilleras de montañas, en los Alpes,

los Pirineos, Cévennes, los Vosgos, como en el Cáucaso, el Ural, el Himalaya y las Cordilleras. La anexión de la Saboya ha demostrado singularmente la cifra que representa en Francia la frecuencia de las dos enfermedades citadas. Por desgracia, en lo que concierne al cretinismo las estadísticas lo han confundido con el idiotismo; de manera que, en la cifra de 105 que en 1866 representa para toda la Francia la cantidad de idiotas por 100.000 habitantes, no ha podido separarse la parte que á cada una de estas enfermedades corresponde. Mejor informados estamos respecto al número de los atacados de bocio. En 1866 se contaban en Francia 58.808. La alta Saboya y la Saboya contaban juntas, en el recuento quinquenal de 1866, 11.372. A continuación venían los departamentos del Ariège, los Altos Alpes, los Altos Pirineos, la Alta Loira, etc., los Andes, la Corrèze, la Loira, la Dordogne, la Drome, el Alto Rhin y la Meure, cierran la lista de los departamentos que exceden del término medio del bocio en Francia, ó, por mejor decir, que presentan uno por cada 649 habitantes. Esta afección está ligada á las influencias locales que ya hemos indicado, y cuando es reciente es provechoso abandonar el país por otra localidad ménos elevada para que disminuya y áun desaparezca.

§ 3.º—Ciudades marítimas.

Las villas marítimas ó del litoral se encuentran en condiciones totalmente especiales. Presentan las ventajas y los inconvenientes de la orilla del mar, bajo el punto de vista de su temperatura, pureza y humedad del aire, régimen anemológico ó de los vientos, y, en fin, de las emanaciones marítimas.

El aire de las orillas del mar es un aire que estimula el apetito, activa las funciones de reparación plástica y excita vivamente el organismo por su movilidad, por sus vicisitu-

des de temperatura y humedad, y tambien quizá por las cantidades considerables de ozono que contiene. Sabemos que las cualidades estimulantes de este principio no son verosímilmente más que las del oxígeno electrizado, cuyas propiedades químicas están singularmente aumentadas. Esta abundancia de ozono á la orilla del mar es un hecho perfectamente comprobado, y por el que el almirante Fitz-Roy ha podido indicar su presencia en una localidad mediante la influencia de los vientos que vienen de larga distancia y que previamente hayan atravesado extensas comarcas de agua. (Rear-admiral Fitz-Roy, *The Weather Book*, segunda edicion, London, 1863, págs. 86 y 87.) Esta observacion está en completo acuerdo con la que ha hecho el capitan holandés Jansen y el Dr. Mitchell, que han encontrado que el ozono domina especialmente en el mar, existiendo en cantidad considerable en el litoral, y hallándose el minimum de él en los valles alejados de las costas y en la proximidad de las ciudades. El ozono es un estimulante en ciertos casos para algunas constituciones y enfermedades determinadas, pudiendo llegar en otras condiciones á una influencia agresiva que deben tener muy en cuenta los médicos. Asimismo, la movilidad del aire que constantemente se observa en las ciudades del litoral, en virtud de las corrientes frecuentemente rápidas que se suceden en toda clase de direcciones; el cambio brusco de una humedad extrema á una sequedad relativa; las grandes oscilaciones del termómetro y del barómetro, constituyen otros tantos medios de defensa para las constituciones capaces de resistirlas, pero tambien otras tantas pruebas peligrosas para los organismos débiles, que más bien necesitan buenos cuidados que endurecer y fortalecer su cuerpo.

Algunas exageraciones perjudiciales no han dejado de sentarse todos los días cuando se ha tratado de apreciar el valor de la permanencia en una ciudad del litoral como

medio de curacion, ó, al ménos, como mejoramiento de las enfermedades crónicas de pecho. Mis sabios amigos los Sres. F. Rochard y Leroy de Méricourt, que han podido, como yo, juzgar prácticamente esta cuestion de la influencia del aire de mar sobre la marcha de la tísis, han colocado en su verdadero valor las poéticas exageraciones que diariamente se repiten con este motivo, contribuyendo singularmente á modificar esta opinion tradicional, que no ha tenido nunca por base una seria observacion. Yo mismo he venido á juzgar esta cuestion en idéntico sentido. «No solamente he dicho ya que no creo que el aire marino añada á las estaciones invernantes del Mediodía de Francia el menor elemento útil, por más que considere estas estaciones como favorables á los enfermos de pecho, *no precisamente porque ellas estén colocadas sobre la orilla del mar, sino porque algunas deben colocarse á la orilla del mar.* A cada instante oigo hablar de la fijeza del clima marítimo, y veo que esta asercion trastorna todas mis ideas y recuerdos. He navegado mucho, pasando la mayor parte de mi vida en los diferentes puntos del Canal de la Mancha, del Océano y del Mediterráneo, y manifiesto que la constitucion termológica de estas localidades siempre me ha parecido muy variable. Que en 200 lugares, por ejemplo, de toda la tierra que el clima marítimo sea constante y uniforme podemos admitirlo, y me hago cuenta de ello por la homogeneidad de su dominio, la humedad de la atmósfera y la ausencia de los dos medios susceptibles de calentarse desigualmente, dando origen, por consecuencia, á corrientes de aire que modifican frecuentemente su temperatura; pero al ocuparnos del litoral, las cosas varían mucho. La tierra y el mar son dos cuerpos de diferente conductibilidad para el calor: entre uno y otro existe un cambio incesante de irradiacion calorífica, y de aquí que resulten corrientes de aire más ó ménos excitante que impresionan singularmente

la sensibilidad frigorífica de los enfermos, los valetudinarios y los viejos, por más que no se note su influencia en la columna barométrica. Por otra parte, la naturaleza ha separado de sí los dos elementos de este problema climatológico, mostrándonos la influencia perjudicial que el aire del litoral ejerce sobre los tísicos cuando no tiene por contrapeso y correctivo la dulzura de la temperatura que se encuentra en las estaciones invernales del litoral mediterráneo.» (Fonssagrives, *Thérapeutique de la phthisie pulmonaire, ou l'Art de prolonger la vie des phthisiques par les ressources combinées de la matière médicale et de la thérapeutique*. París, 1866, pág. 271.)

Las ciudades del litoral suelen estar construidas en la proximidad de las colinas ó en la falda de las montañas, cuyas pendientes vienen á ocupar, terminando en la orilla del mar y debiendo sus condiciones atmosferológicas, lo mismo al aire marino que á la variabilidad extrema del clima de las montañas, y á las condiciones algo bruscas y excitantes de su atmósfera. Y no se trata aquí solamente de aquellas poblaciones cuyos piés baña el mar, sino tambien de aquellas que, no estando separadas del mismo nada más que por un pequeño número de kilómetros, ofrecen todos los rasgos de este régimen violento y variable que caracteriza el clima del litoral.

Podemos indicar, por sus condiciones climatológicas, ciertas estaciones invernales situadas á la orilla del mar en que por la dulzura y fama de su clima designan los votos de los enfermos y la eleccion de los médicos. Cannes, Niza, Montpellier, Menton, etc. Estas son ciudades en que por la serenidad en su cielo, elevacion de su temperatura media en invierno, la escasa frecuencia de sus lluvias, la abundancia de sol que baña su atmósfera y el gran número de días de paseo que ofrecen durante el invierno á sus visitantes, presentan ciertamente muy preciosas ventajas; pero, en

cambio, esas otras ciudades del litoral en que su clima se señala por una gran movilidad de todos sus elementos, humedad, temperatura, direccion y fuerza de los vientos, no valen ciertamente más para los enfermos delicados que en ellas buscan un refugio, que la habitacion de una ciudad que ofrezca las mismas ventajas por su temperatura templada durante el invierno, y que por su situacion estuviera alejada del litoral y en condiciones más favorables de estabilidad climatérica. Habría mucho que decir acerca de esa *peregrinomanía*, como ya la llamaba Guido Patin, que hoy se ha apoderado del mundo de los enfermos, favorecida, en parte, por el asentimiento de los médicos, y que se realiza con demasiada frecuencia sin que á ello se oponga el discernimiento y la reflexion que requiere un *medicamento* tan grave y tan dispendioso como es la emigracion al Mediodía.

Si esto sucede con las ciudades del litoral Mediterráneo que poseen un clima reprochable, á pesar de todas sus aparentes cualidades, ¿qué no diremos de las que están situadas en las costas del Océano y del Canal de la Mancha, cuyo cielo está, por lo general, cargado de nieblas, amenazado de frecuentes lluvias y de vientos de gran potencia, sin poseer en cambio como compensacion la presencia del sol? Sus habitantes son de ordinario presa de las diversas manifestaciones del reumatismo, y de las afecciones agudas y crónicas del pecho, especialmente de la tísisis, la que se muestra en ellos con particular predileccion.

Aparte de esto, las ciudades situadas á la orilla del mar se señalan á la solicitud de la higiene por otras dos particularidades: 1.^a, el mar puede añadir sus condiciones de infeccion á las ya señaladas del suelo; 2.^a, las relaciones marítimas de estas ciudades con los países generadores de las afecciones contagiosas, exponen frecuentemente su poblacion á contraerlas.

Bajo el primer aspecto, dividiré estas ciudades en dos categorías: las que están ribereñas del mar en los reflujos, y las que están sobre la orilla del mar sin que á ellas llegue la marea.

Las primeras son más insalubres que las segundas; el ujo les acarrea un depósito limoso que se desprende del foco del mar, y que progresivamente, disminuyendo la profundidad, deja al descubierto en su fondo materias orgánicas, de las que basta sentir sus emanaciones para comprender su insalubridad; á agravar esto vienen las alcantarillas de las ciudades, que generalmente se abren á flor de agua, en lugar de conducir por canales cerrados su contenido hasta el punto en que descienden más las aguas en las mareas del Equinoccio; de aquí que estas aguas pútridas no se viertan en el agua del mar, sino que, por el contrario, estancándose en el suelo de las alcantarillas, dan allí origen á un limo fé-tido que permanece en aquel lugar hasta que el flujo viene á disolverlo, constituyendo por esta causa un foco de emanaciones deletéreas. Al mismo tiempo existe una causa de infeccion pútrida y palúdica eminentemente perjudicial para la salud de los habitantes.

Las ciudades situadas á la orilla del mar que no sienten las mareas, ó al ménos éstas no son tan tensibles como ocurre en la costa Mediterránea, tienen la ventaja de tener sus orillas cubiertas siempre por el agua, evitando de esta manera la estancacion de las que arrastran materias orgánicas y que vienen á verterse en el mar. Pero esta condicion favorable está frecuentemente neutralizada por la apatía y por una mala disposicion de los puertos, en donde se abandona el drenaje de su fondo y de sus entradas, aparte de una estrechez por lo regular insuficiente de sus muelles, resultando de aquí que los edificios se encuentren bastante próximos al agua.

El puerto viejo de Marsella es el tipo de esta insalubri-

dad, creada por los habitantes de esta gran ciudad marítima. M. S. Maurin, en un interesante estudio de Topografía médica (*Marseille au point de vue de l'hygiène*, 2.^a edición, 1864), describe las principales causas de la infección pútrida de este puerto, que recibe el contenido de las alcantarillas y las aguas industriales de la ciudad, contribuyendo activamente á fermentar las deyecciones que arroja á esta población, que cuenta con cerca de 30.000 marineros, y que constituye una especie de ciudad flotante al lado de la misma ciudad. Las materias orgánicas son arrojadas en el puerto; los depósitos de limo que hasta allí arrastran las aguas del Durance, y que, elevándose del fondo, contribuyen á mantener en el mismo una fermentación pútrida que en los tiempos calmosos y cálidos presenta una actividad tal que el olfato se encuentra molesto por las exhalaciones infectas de hidrógeno sulfurado, viéndose además numerosos pescados envenenados por esta causa flotando en la superficie del agua. La profanación del puerto de Marsella ha venido á ser, como la del *father Thames*, un tema obligado á legítimas y periódicas recriminaciones; porque, aún cuando las cosas han mejorado bastante, no han llegado, sin embargo, al punto que satisfacen las exigencias de la higiene y de la salud pública.

Con bastante sagacidad estudia M. S. Maurin esta cuestión, indicando los medios que deben conducir á un saneamiento real de las aguas de los puertos. El mayor obstáculo, dice, para la limpieza de los puertos, es la debilidad de la corriente que debe arrastrar las aguas sucias á plena mar. Por lo que respecta á Marsella, sus alcantarillas se vierten en los puertos; pero se podrían conducir estas aguas sucias por un tubo cerrado de 1 metro 50 centímetros á 2 metros de diámetro, para desembocar á una respetable distancia de la boca del puerto. Este sistema, que hoy se aplica á los diques de la Joliette, da buenos resultados: las aguas de las alcantarillas son de este modo conducidas más allá de la

escollera del muelle. Pero el puerto viejo no está en las condiciones más ventajosas, porque los vientos del SE., del SO. y del O. devolverían las materias. Esta causa de infeccion no es constante, y la agitacion natural de las aguas ayudaría á la corriente artificial de agua que el canal de Durance conduce al extremo de la Cannebière, tendiendo á destruir sus inconvenientes. Sería necesario, pues, que los reglamentos de policia urbana prohibiesen arrojar en las dársenas las materias procedentes de los buques y muelles. Para evitar estas poderosas causas de infeccion de las aguas, bastaría obligar á las tripulaciones se proveyesen, á su llegada á los puertos, de un aparato especial colocado en la popa del buque en donde se depositaran las inmundicias, á fin de ser arrojadas al mar en un momento dado, siguiendo en esto lo adoptado en las poblaciones para los retretes movibles, vigilando tambien el que estas inmundicias, acumuladas sobre los malecones, fuesen de allí separadas y no arrojadas al mar. El mismo autor recomienda horadar los muelles cuando estén en construccion á fin de poner ventanas ó tragaluces, desde 5 metros por debajo del nivel de la mar hasta 20 para facilitar el establecimiento de corrientes de aguas submarinas que crea cuando las aguas pútridas hagan entrar por las alcantarillas una cantidad igual de agua del mar. Parece que esta idea, aplicada á los muelles de la Joliette, ha producido resultados satisfactorios. Igualmente recomienda una asidua limpieza á condicion de que se practique en la estacion de invierno, para evitar los inconvenientes que pudiera traer á la salud pública el remover el cieno en las épocas de calor, volviéndolo más mefítico. Estos procedimientos son muy buenos; pero para estas ciudades, como para las situadas á orilla de los ríos, la solucion más práctica y eficaz consiste en el empleo de las aguas de las alcantarillas, convenientemente acarreadas y tratadas, para emplearlas en la Agricultura. Más adelante volveremos á tratar de este

asunto en un capítulo especial, por ser de gran importancia y de interés en la actualidad.

§ 4.º — Ciudades fluviales.

Daré el nombre genérico de ciudades fluviales á las que se encuentran situadas á orillas de los ríos, ya sean éstos de corriente escasa y pequeño caudal, ó bien caudalosos y rápidos.

Los hombres han manifestado siempre una tendencia muy explicable, en la fundacion de sus sociedades, á construir sus poblaciones á la orilla de las corrientes de agua; la dificultad y poca seguridad de las comunicaciones en estas épocas, los recursos de la pesca, la utilidad de tener aguas en abundancia para las necesidades de la vida y de la industria, con un poco de refinamiento que hubiese en la primera y algun conocimiento que tuviesen en la segunda, explican suficientemente esta predileccion. Cuando se dirige la vista sobre un mapa de geografía histórica ó sobre una carta de Europa ajustada á los conocimientos que se tenían en los primeros siglos de la Era cristiana sobre esta materia, se nota que todas las poblaciones estaban situadas en forma de largos regueros sobre la orilla de los ríos caudalosos y torrentes; y si este hecho no es tan notable hoy, es, sin embargo, en los tiempos presentes, mucho mayor el número de ciudades fluviales en Francia que el de las poblaciones alejadas de las corrientes de agua para que no podamos ménos de comprender la persistencia en buscar siempre estos sitios.

Existe un hecho (y no diré una ley porque esta palabra es muy ambiciosa) que he comprobado, excitando vivamente mi curiosidad: la predileccion que parecen tener las ciudades al fundarse casi siempre en la orilla derecha de los ríos. He notado al azar en 54 ciudades ribereñas asentadas á la

orilla de corrientes de agua caudalosa, 35 de ellas, ó sean los dos tercios próximamente, situadas en la ribera derecha, y únicamente 19 en la ribera izquierda; algunas de éstas habían tenido primitivamente su núcleo de formación urbana en la ribera derecha, variando poco á poco, á favor de intereses particulares, en dirección á la ribera opuesta del río. Algunos cauces ofrecen esta particularidad de un modo notable. El Loira, por ejemplo, en un largo trayecto de 835 kilómetros de superficie navegable, cuenta, incluyendo sus afluentes, 9 ciudades ribereñas importantes. Todas (Nevers, Orleans, Tours, Argers, Nantes, Aucenis, el Mans, Saint-Nazaire) están situadas en la ribera derecha; una sola, Saumur, se halla sobre la ribera izquierda. Sobre 12 ciudades que riega el Garonna y sus afluentes, se cuentan 8 situadas en la ribera derecha (Toulouse, Montauban, Rodez, Auch, Agen, Libourne, Perigueux, Tulle) y 4 sobre la ribera izquierda (Albi, Foix, Cahors, Bordeaux). De siete ciudades que riega el Saona, dos (Dijon, Trevoux) están situadas sobre la ribera izquierda, y 5 (Châlons, Maçon, Besançon, Dole, Beaune) ocupan la ribera derecha. El Adour tiene á Oleron y Bayonne en su orilla derecha, y Tarbes en la izquierda. Otros ríos, como el Vilaine, no presentan ciudades más que en la orilla derecha. Algunos, como el Marne y el Rance, las dividen entre sus dos riberas. Un solo río importante en Francia, el Ródano, tiene una predominancia numérica de ciudades situadas en la ribera izquierda: Valence, Avignon, Arles, Grenoble; sólo existen dos en la parte derecha, Lyon y Tournón. Bien pronto diremos cómo esta excepción de una ley bastante general tiene su explicación. El Meuse tiene sus tres ciudades principales, Verdun, Sedan y Ménières, en la ribera derecha.

Análogas investigaciones he hecho para otros ríos de Europa, encontrando que si esta ley no rige para el Oder y el Weser, que tienen más ciudades ribereñas á la izquier-

da que á la derecha, se comprueba para otros, como el Vístula, que de 10 poblaciones cuenta 6 en la parte derecha, y para el Elba, que, en igual número, sólo tiene en en dicha orilla 4.

Reuniendo todas estas cifras, se llega á comprobar que las dos terceras partes próximamente de las poblaciones situadas en la vecindad de los ríos se encuentran en su orilla derecha. Por lo general, son casi todos centros que remontan su época de fundacion al tiempo de los romanos.

Se puede dar una fácil explicacion de esta preferencia de las ciudades por la orilla derecha sin necesidad de achacarlo á un accidente fortuito. Para ello no hay más que tener en cuenta las ideas supersticiosas de presagio feliz ó *siniestro* (*sinister*, izquierdo) que los antiguos tenían en todo, segun fuera el lado derecho ó izquierdo. De aquí que fuese natural que estableciesen sus *castra* ú *oppida*, que más tarde llegaron á constituir sus ciudades, en la parte derecha de los ríos.

Se tiene alguna idea de la importancia que ellos dedicaban á este asunto por las complicadas ceremonias que hacían presidir á la fundacion de sus ciudades. En una interesante Memoria nos ha dado á conocer Blanchard todos estos detalles. Colocaban hogueras delante de sus tiendas, instituían sacrificios, cavaban una fosa redonda, en la que arrojaban las primicias de toda clase de alimentos, depositando en ella puñados de tierra procedentes de todos los países de donde eran naturales todos aquellos que tomaban parte en la fundacion; interrogaban á los dioses, consultaban los aúrspices, designando el perímetro de la ciudad por un reguero de tierra blanca, y á veces de harina, como hizo Alejandro el Grande; con una reja de arar de bronce se abría un surco, á la que se uncía un toro blanco y una becerra del mismo color, esta última vuelta del lado de la

ciudad, y el toro del lado del campo, conservando un espacio cerrado que se destinaba al patronato de los *Dii indigetes*. (Blanchard, *Cérémonies observées par les romans a la fondation des villes. Hist. de l'Acad. royale des Inscript. et Belles Lettres*, 1746, t. III, pág. 56.)

No deja de llamar la atención que, en medio de este aparato de ceremonial tan complicado, hubiesen olvidado los antiguos, cuando podían, el tener en cuenta esta preferencia que se tenía por la derecha, y de la que conservamos el reflejo en la manera cómo determinamos aún el origen de cualquier cosa y el crédito nada favorable que concedemos á la palabra izquierda, que viene á ser sinónima de mal dirigida.

En cuanto á la excepcion á las reglas que el Ródano ofrece, hay que tener presente en su abono que la sucesiva colonizacion de sus riberas se ha verificado desde la desembocadura á su origen por los fundadores de sus poblaciones, Valence, Avignon, Arles, Grenoble, etc., teniendo presente la derecha de los que remontaban su curso en buques procedentes del mar. Un cierto número de ríos de esa misma parte del Mediterráneo ofrecen la misma particularidad, la que puede explicarse por igual causa.

Tambien debe comprenderse que las condiciones del terreno no dejarían siempre la libre eleccion del mismo, no pudiendo formularse una ley constante y absoluta. Cualquiera que sea de estas causas la principal, el hecho es digno de mérito, y no habiéndose señalado por nadie, me ha parecido conveniente llamar sobre él la atención.

Un gran número de ciudades ribereñas ocupan las dos orillas; por lo general existe una notable desproporcion de superficie y de habitantes entre las dos partes. A veces no son partes de una misma ciudad las separadas, sino dos poblaciones distintas; tales son en Francia, por ejemplo, Beaucaire y Tarascon, que pertenecen á dos departamentos

diferentes y no están separadas más que por el cauce del Ródano. En Hungría tenemos á Buda y á Pest, separada la una de la otra por el río Danubio, estando enfrente las dos ciudades, conociéndose por lo comun con el nombre general de Buda-Pest. Allí donde existe una isla en condiciones habitables, es el punto escogido por los colonizadores como medio de una defensa más segura. La ciudad de Mantua fué fundada en una del *Muicins*. París (*Lutetia Parisiorum*) ha tenido por núcleo una aldea pequeña situada en una isla del Sena: únela á las dos orillas del río por puentes de madera. Cracovia (*Carodunum*), en la confluencia del Rudowa y del Vístula, consta de tres partes: dos laterales á derecha á izquierda del río, y otra central, formando una especie de isla donde asienta la poblacion antigua. Existe en esta eleccion los mismos motivos de defensa parecidos á los que usaban los miserables habitantes de las villas lacustres, cuando establecían sus viviendas sobre estacas para defenderse contra las agresiones de toda clase que pudiera amenazarles.

Cuando dos corrientes de agua se reunen en un sitio dado, natural es que se estableciesen ciudades en su confluencia á fin de poseer una mayor extension de riberas, condicion muy favorable á la pesca y á los trasportes, y para poseer un mejor punto de defensa; tal es, por ejemplo, lo situacion de Breslau en la confluencia del Oder y del Ohlan; la de Lyon en la union del Ródano y el Saona, etc. Por último, allí donde un solo río existe, y en sitios donde presenta una considerable flexuosidad, procuran bajo su abrigo crearse las ciudades, puesto que dicha curva aumenta las facilidades para vivir, así como reúne mayores condiciones de seguridad: tales son, Verona sobre el Adige y Cracovia sobre el Vístula.

Las ciudades que ocupan las islas de los ríos, ó las que están situadas formando tres divisiones, son, por lo gene-

ral, húmedas y expuestas, si no tienen muelles y un buen sistema de alcantarillado, á todos los inconvenientes de una infeccion pútrida, agravada por la necesaria insalubridad que tiene que resultar por los establecimientos industriales, que en cambio sacan de la misma la ventaja de aguas abundantes que sirven para sus diversas manipulaciones, un mejor desagüe de sus residuos, y la posibilidad de utilizar en su provecho la fuerza mecánica de la corriente de las aguas.

Los ríos que atraviesan las ciudades son para las mismas enérgicos agentes de ventilacion, determinando en la direccion de su corriente un cambio en la columna de aire que corre por su lecho, operando á la manera de un vasto aparato de ventilacion sobre las calles verticales que desembocan en sus muelles. Si á esta ventaja tan preciosa añadimos el que se pueden proveer en abundancia de agua, y de un agua corriente que, filtrándose á través de galerías naturales, reúne, si no fuese enturbiada por las diferentes industrias, y por las que, procedentes de las alcantarillas, vienen á verterse en la misma, todas las cualidades que pueden exigirse á una buena agua potable. Compréndese que los antiguos empezaron á practicar la higiene instintiva cuando fundaban sus poblaciones á la orilla de los ríos y corrientes.

Pero hay que tener presente que la salubridad en las poblaciones no sacará de las corrientes de agua un beneficio real y efectivo si no se tienen en cuenta las siguientes condiciones: 1.^a, que los ríos estén cuidadosamente canalizados para que no falte velocidad en la corriente, y no formen remansos ni charcas en sus orillas; 2.^a, absoluta prohibicion de ensuciarlos con deyecciones de toda clase. Por lo general, las ciudades fluviales situadas corriente arriba son más salubres, en igualdad de condiciones, que las situadas corriente abajo, y de donde resulta que, como su

altura parece más elevada, el agua no se halla tan sucia. Al hablar de las alcantarillas volveremos á ocuparnos de este asunto, que en la actualidad preocupa con justo motivo y en tan alto grado á los higienistas.

Respecto á las ciudades que están situadas á la orilla de ríos en que son periódicas las inundaciones, como sucede con el Nilo, ó bien sujetas á inundaciones accidentales, como ocurre en la mayor parte de los ríos torrenciales, ejemplo, Ardeche, Durance, Ande, Ródano, etc., ellas se colocan bajo este aspecto en las condiciones de ciudades pantanosas, y estas condiciones son tanto más defectuosas cuanto que á la influencia malsana del limo depositado por estas inundaciones periódicas se añade el acrecentamiento perjudicial de una alta temperatura.

§ 5.^o — Ciudades lacustres.

Designo bajo el nombre de villas *lacustres* á las que están situadas en la orilla de lagos más ó menos profundos, y que, construidas total ó parcialmente sobre estacas, están surcadas por gran número de canales. El carácter general de estas ciudades es el de ser muy húmedas, con numerosas nieblas, falta de polvo y sometidas á la influencia palúdica; la ciudad de Livornia es á la vez pelagiana y lacustre pelagiana por su situación sobre la orilla del mar, y lacustre: por los numerosos canales que la surcan, principalmente en el barrio que se conoce con el nombre de Nueva Venecia, canales que sirven para conducir las mercancías al centro mismo de la población. Pero el tipo de estas ciudades situadas sobre lagunas es Venecia, que cuenta con 147 canales, 3 grandes islas, 114 pequeñas, y 378 puentes, casi todos ellos de piedra. Los *rii* ó canales hacen comunicar entre sí las diferentes partes de la ciudad, estando las casas bañadas en su pié por el agua de las lagunas y separadas unas de otras

en ciertos sitios por calles muy estrechas. El mar penetra por estas lagunas por cinco partes, de las que tres ofrecen la mayor importancia, constituyendo los pasos del Lido, Malamocco y de Chioggia; en el momento del reflujo el agua del mar es sustituida en gran parte por las aguas del Brenta y del Piave, que en alta mar se confunden con las aguas del Golfo. Tomó entónces Venecia su aspecto y fisonomía insular, luchando las influencias salubres de las aguas de alta mar con las que proceden del golfo de Venecia, encajonadas en canales pantanosos; vencen al fin las que proceden del mar, y Venecia gana en salubridad por esta lucha, notándose la inmunidad de que goza contra toda apariencia de enfermedad, bajo el punto de vista de las fiebres palúdicas. Ed. Carrière, que ha escrito sobre el clima de Italia una monografía tan exacta como elegante, ha señalado esta ausencia singular de fiebres palúdicas en Venecia. «Esta inocuidad de que goza la poblacion, dice este distinguido observador, es tan notoria é incontestable, que los enfermos se citan allí para mudar de aires y desembarazarse, viviendo en nuevas condiciones de los accesos de fiebre que contraen en otros puntos. Esto depende de varias causas. Los canales que se comunican en los diferentes barrios están profundamente encajonados entre las paredes de las casas, y el légamo que poseen en su fondo no se pone casi nunca al descubierto para alimentar la fermentacion miasmática; se procede con el mayor cuidado diariamente á la limpieza de todas las vías de comunicacion, y el movimiento de flujo y reflujo, que se renueva dos veces por día, ademas del que la navegacion produce, mantienen una accion saludable sobre la masa líquida. En cuanto á las influencias que pudieran ser trasportadas de la proximidad sobre la capital, se sabe que la preponderancia de los vientos del NE. sobre los demas constituye tambien uno de los elementos más activos de su salubridad.» (Ed. Carrière, *Le climat de l'Italie sous le*

rapport hygiénique et médical. París, 1849, pág. 463.)

Por lo demas, Venecia posee todos los rasgos característicos de las ciudades insulares. A pesar de su latitud bastante alta (45° 4' N.) y su posicion horizontal con relacion á Montpellier, que está un poco más al S. en dos grados, posee una temperatura media anual sensiblemente igual á la de esta última poblacion (13° 07 para Venecia, 13° 38' para Montpellier); la temperatura media de su invierno es más baja en 2° 2'. La de primavera y estío tienen alguna diferencia, pero la de otoño es muy parecida (0° 6' solamente de diferencia en favor de Montpellier). Presenta, pues, un clima constante y agradable. Las cifras que acabo de citar justifican esta última cualidad; la primera se comprueba por la comparacion del clima de Venecia con el de otras poblaciones como Pádua, Milan, Pavía, Verona y Turin, que se encuentran, como la primera, bajo la latitud de 45° Norte. Ed. Carrière, que ha comparado, bajo este punto de vista, todas estas ciudades, ha hecho señalar la benignidad y mayor uniformidad de la temperatura en Venecia. (Ed. Cazenave, *Venise et son climat.* París, 1865, pág. 27.) La tranquilidad de la atmósfera de Venecia, no alterada por el ruido de carros ni coches, puesto que toda circulacion se hace por los canales; su humedad un poco enervante y la falta de polvo, son otras tantas características de esta singular ciudad, que ofrece como la villa de Pau, si bien con ménos lluvias y más luz, un clima muy favorable á los tísicos excitables y que necesitan una doble sedacion circulatoria y nerviosa.

Lille, que es tambien una ciudad de canales como Venecia, en lugar de contar, como ésta, con un clima saludable, se encuentra, por el contrario, con una atmósfera viciada. Un canal de navegacion derivado del Deule costea una parte del perímetro de la ciudad, la que tambien surca un gran número de pequeños canales en los que el agua está reteni-

da por exclusas. Los Sres. Pilat y Tanerez han publicado una excelente Memoria sobre la higiene de esta gran ciudad (Pilat et Tanerez, *Hyg. de la ville de Lille*, 1862), insistiendo en las condiciones de insalubridad creadas por estos canales, en los que se estanca un agua cargada de materias orgánicas. El hidrógeno sulfurado que de ella se desprende es á veces tan abundante, que ennegrece las pinturas y baterías de cocina de las casas próximas. Con razon se ha hecho señalar la necesidad, si no de cegar estos canales, lo que sería un grave perjuicio para la industria, á lo ménos regularizar el fondo de los mismos por ladrillos colocados de plano y reducir su lecho para aumentar la celeridad de la corriente, cubriéndolos y poniendo encima de los mismos, de trecho en trecho, tubos de ventilacion, á los que podrían adaptarse hornillos de aspiracion.

Las ciudades de Holanda, por lo general situadas en el litoral, poseen casi todas estas clases de canales. Amsterdam, entre otras, se encuentra en este caso. Dicha poblacion está construida sobre estacas en medio de pantanos y numerosos canales, que se dividen y subdividen en un número de 300 próximamente. La insalubridad de su situacion está felizmente atenuada por su clima relativamente frío, como es el que posee Holanda; pero no hay que fiarse mucho de estas al parecer favorables condiciones. La mortífera epidemia de Walchesen, que diezmó la armada inglesa; la insalubridad de los *polders* holandeses; la influencia que ejerce sobre la salud y vida de sus habitantes por las habitaciones construidas en localidades tan pantanosas como la Pomerania, etc., demuestran suficientemente que la poca elevacion de temperatura no obra más que como atenuante de los peligros que pueden ofrecer los miasmas palúdicos. A pesar de esto, vamos á estudiar ahora con algun más detenimiento estas clases de condiciones á propósito de las ciudades palúdicas.

§ 6.º—Ciudades palúdicas.

Un pantano viene á ser un foco más ó ménos grande, en el que se elaboran, en contacto del agua y de la humedad, miasmas producidos por la descomposicion de materias orgánicas vegetales y animales. Los estanques, las orillas limonosas del mar y de los ríos, los pantanos bajos ó marismas saladas que han cesado de explotarse, el suelo virgen constituido en ciertos países por detritus de una sucesion de generaciones de vegetales, son las principales condiciones por las que se produce en gran escala el miasma palúdico.

Pero al lado de estos pantanos de region existen pantanos de localidad, y áun por cima de éstos tenemos tambien pantanos de viviendas, como el que ocupa, por ejemplo, la cala de los navíos poco limpios, y los que se forman por la incuria y el abandono en ciertos terrenos próximos á cortijos, explicándose de esta manera por qué las fiebres palúdicas perfectamente caracterizadas nacen muchas veces en ciertas localidades refractarias á la formacion de pantanos.

La condicion, pues, de que se necesite la formacion de aguas estancadas para la produccion de miasmas palúdicos, no es indispensable. El movimiento de tierras tiene por sí mismo una influencia febrígena. Lind lo había reconocido en los países cálidos, en donde, segun su observacion, los marineros que se enviaban á tierra para excavar fosas resultaban con ataques de fiebres más ó ménos perniciosas. Tambien se comprueba esto, pero bajo una forma más ó ménos atenuante, en las ciudades no pantanosas y en las que su suelo es removido con frecuencia. Así ocurre que las fiebres intermitentes han venido á ser más frecuentes en París desde que los grandes trabajos que han metamorfoseado

esta ciudad, la colocan, á pesar de todo esto, en la actualidad, en mejores condiciones que otras veces. Avignon ha visto presentarse en su recinto una epidemia de fiebres perniciosas á consecuencia de grandes trabajos de excavacion. Las ciudades que se van desembarazando de sus antiguas fortificaciones, entre las que parece que se ahogan, ó bien que construyen nuevos medios de defensa en armonía con los adelantos modernos, como ocurre en la actualidad á París, se ven por este hecho, y durante un tiempo más ó menos duradero, bajo la influencia del miasma palúdico. La naturaleza arcillosa del terreno, la elevacion de temperatura, la escasa profundidad de las aguas estancadas y la mezcla del agua del mar, que determinan la muerte recíproca de la poblacion vegetal y animal que alimentan, contribuyen por esta causa á una putrefaccion peligrosa que convierte á los pantanos en focos peligrosos.

Aquí debíamos enunciar los caracteres generales de las comarcas pantanosas; pero no puedo, sin salirme de mi asunto, entrar en más detalles. Las ciudades situadas á la orilla de los pantanos ó dentro del radio de su esfera de actividad, son poblaciones insalubres. De tiempo inmemorial se conoce el lamentable tributo que sacan las aguas estancadas y los pantanos de la salud pública, y la dramática descripcion del paludismo de la ciudad de Phase, trazada de mano maestra por el inmortal Hipócrates hace ya más de dos mil años, es la fórmula más expresiva de este envenenamiento permanente que ataca poblaciones enteras, y contra el que debería reaccionar toda la industria. Una dolorosa experiencia, que todavía continúa bajo nuestra vista, no nos deja nada que aprender sobre este asunto: aguas estancadas, vida miserable y corta. Tales son los dos términos correlativos, cuya íntima relacion no ha sido refutada por nadie.

Lo que ántes no ha venido á ser más que una presun-

cion, es hoy, gracias á la estadística, un problema doloroso y un hecho cierto.

En Europa, donde los pantanos están contenidos en límites estrechos á favor de las barreras que les han impuesto la civilización y la densidad de las poblaciones, los estragos de la *malaria* son sin duda ménos mortíferos que en esos inmensos deltas que forman los ríos intertropicales, y en donde en proporciones formidables se produce en su superficie el miasma palúdico; pero si más frecuente y directamente mata el veneno cuando ejerce su influencia sobre poblaciones poco densas y á menudo trashumantes, por más que no le falte el tiempo necesario para huir de sus ataques, sus golpes tendrán que ser necesariamente más mortales si no se abandonan. En Europa las condiciones están invertidas: una temperatura relativamente fresca mitiga ciertamente la elevación, la expansión y quizá también la actividad del veneno palúdico: es ménos intenso, pero en cambio se ejerce sobre poblaciones más condensadas, reunidas en ciudades agregadas al suelo en que nacieron, que, aunque, valga poco, les retiene allí el cariño, el hábito y el interés, sufriendo sus efectos como una necesidad fatal.

Los accesos, si bien son ménos intensos, son más constantes, y el envenenamiento resulta más lento y más seguro, debilitando insidiosamente la resistencia vital, volviendo más graves las enfermedades comunes, disminuyendo los recursos orgánicos, agravando las consecuencias de una higiene mal dirigida, y neutralizando más allá de lo que supone esta especie de ventaja aparente. Hay que convencerse de que todo está compensado, pues mueren *indirectamente*, si no *directamente*, más personas por la influencia palúdica en Europa que en el conjunto de localidades pantanosas de otros continentes. Que se fije un poco la atención en este problema, y el carácter aparentemente paradójico no tardará en desaparecer.

Recientes trabajos demuestran con precision, y robustecidos con cifras, el doloroso tributo sacado á la vida humana por el miasma palúdico. De éstos nos fijaremos en tres solamente, porque sus documentos están formados en vista de los hechos de tres diferentes comarcas de Europa, llegando á una conformidad que por esta misma causa es completamente demostrativa: me refiero á los trabajos de Reinhard (de Bautzen), de Régy y Dellon (de Montpellier), y de J. Rollet (de la Dombe).

En los países pantanosos, la edad media de los fallecidos desciende de una manera lamentable. Régy y Dellon (*Assaissement du littoral méditerranéen du département de l'Hérault. — Rapport au Conseil général du département.* Montpellier, 1868) han comparado la edad media de los fallecidos en las comarcas pantanosas del Hérault, no con la edad media de los fallecidos en Francia, sino con la edad media de los fallecidos en una poblacion ficticia, sometida á las mismas causas de mortalidad que Francia en su conjunto, aumento y disminucion anual, con una fraccion igual que la poblacion de la localidad que se designa. En Francia, el término de la edad media anual de los fallecidos era, hace cinco años, de 35 años 75 días. Todas las comarcas pantanosas del Hérault presentan sobre esta proporcion general una diferencia sensible, que es, por término medio, de 13 años 5 días. En otros términos: la edad media de los fallecidos en estas localidades era de 23 años y una pequeña fraccion; y como relieve de esta situacion, las comarcas vecinas de mayor altura y al abrigo de los miasmas contribuyen, por término medio, con la cifra 40,8; es decir, 5 años más que el término medio total, y 25 años más que las comarcas pantanosas colindantes. Por más que se intente hacer entrar otra clase de influencias en esta diferencia, aparte del miasma palúdico, no puede atenuarse la triste evidencia que de estos hechos se desprenden.

El Dr. Reinhard de Bautzen (*Étude statistique de l'influence des contrées paludéennes sur la durée de la vie*; comentado por Beaugrand en los *Ann. d'hyg. publ.*, segunda serie, t. XVIII, 1862, pág. 217) ha demostrado que la edad media de los fallecidos entre los habitantes de las llanuras pantanosas de la Sprée es idéntica que en las poblaciones de las alturas; si bien esta diferencia no es más que de un año en favor de los últimos, puede explicarse en cambio por la diferencia de temperatura de la Prusia con el mediodía de Francia, y achacarlo también a la exigüidad de las cifras que han servido de base para este examen comparativo (7.749 habitantes).

El Dr. Rollet ha llegado, en la Dombe, á análogos resultados á los de los Sres. Régy y Dellon, encontrando que la vida media es allí inferior en 11 años á la vida media general de Francia.

Pero estos últimos han adelantado más, llegando á comprobar que el coeficiente de mortalidad que de 0 á 10 años está representado por 31,2, se eleva, por término medio, á 50 en las localidades más pantanosas del litoral del Hérault. Por lo demás, el niño es más impresionable que el adulto á la acción de los miasmas palúdicos. Villermé había ya señalado este hecho, de que la mortalidad infantil es más considerable en las comarcas palúdicas. (Villermé, *De l'influence des marais sur la vie*. — *Ann. d'hyg. publique*. — 1834, t. XI, pág. 342.) Régy y Dellon han comprobado la exactitud de esta observación. La mortalidad general en Francia durante los diez primeros años de la vida, siendo de 31,2 por 100, es de 50,8 para las localidades pantanosas del Hérault, y únicamente de 26 en las comarcas colindantes.

Los mismos observadores han visto en los referidos países un aumento notable de niños muertos recién nacidos, como si el miasma palúdico atacase al niño ántes de su nacimiento, disminuyendo sus causas de viabilidad.

Por último, Ed. Burdel (de Vierzon) dirigió á la Academia de Medicina de París, el 22 de Abril de 1872, una nota en la que establecía que los miasmas palúdicos producían en los niños una especie de profunda degeneracion, parecida al cretinismo.

El miasma de los pantanos, ¿ejerce tambien una notable influencia sobre la fecundidad? Reinhard lo cree así; Rollet, por el contrario, lo niega, apoyándose en que la cifra de nacimientos en el Dombé excede al término medio general de Francia. Pero, sobre las afirmaciones de estos señores, lo que hay de cierto es que en dichas localidades existe un exceso notable de fallecidos sobre los nacimientos; en el país del Dombé, el crecimiento de la poblacion marcha tres veces más lento que en el resto de Francia (que, sin embargo, no marcha por este camino tan de prisa); en los alrededores de Bautzen, la proporcion de defunciones por nacimientos, con respecto á las localidades no pantanosas, es de 1 á 1,47, en tanto que para las que son pantanosas es de 1 á 1,28. Asimismo, los adultos presentan en estos países pantanosos una inferioridad física que se acusa por una disminucion de la talla y por una cifra proporcional más considerable de reformas. En el Dombé, la talla media de los jóvenes es de 1 metro 620, en tanto que la de los reclutas de las demas partes que no presentan pantanos, en el mismo departamento, es de 1,667, y el número relativo de exenciones físicas aumenta ó disminuye con la extension más ó ménos considerable de superficie infectada.

Los recientes trabajos que acabo de analizar confirman estos casos, admitidos por la opinion médica, y que prueban que la vida media anual está disminuida considerablemente por la perniciosa influencia de los pantanos. Las antiguas estadísticas de Price y de Condorcet, puestas más en claro, aparecen en la actualidad más bien atenuadas que

confirmadas. El hombre disputa continuamente su vida, sus fuerzas y sus trabajos con las influencias palúdicas, llevando la peor parte en esta lucha, no pudiendo por ménos de llamarle la atención que, á pesar de una población tan rica, tan compacta y tan industriosa, posee aún cerca de 19.000 hectáreas de aguas estancadas, inútiles en parte á la producción alimenticia, pero tristemente fecundas en influencias morbígenas. Existe en esto un reto de la naturaleza, á la inteligencia y poder del hombre; este último debía levantarse, y con las fuerzas vivas del país, capitales, brazos é inteligencia, aceptar el reto y no dejar de trabajar hasta conseguir la victoria en este asunto. Por más que la estadística ha corrido un negro velo sobre esta cuestión, es de necesidad que el país vuelva á dirigir la vista hacia este asunto. ¡Cuánta superficie hay que sanear, y volver al mismo tiempo productiva! ¡Qué magnífica tramitación lo que hiciera cambiar el miasma palúdico en espigas de trigo! Los antiguos habían practicado ya esta clase de mejora, siendo un espectáculo muy doloroso, y al mismo tiempo humillante, el comprobar en muchas partes lo que hemos perdido en las ventajas que una tenaz industria había alcanzado sobre la naturaleza en tiempos de nuestros antepasados. Las lagunas Pontinas han visto florecer en otro tiempo 33 poblaciones que producían en abundancia el trigo, y que contribuían con sus saneados terrenos al establecimiento de campamentos para las legiones romanas, estando en la actualidad habitadas por una población escasa y raquítica, y retrocediendo á lo que eran ántes de los trabajos de saneamiento. (Ampère, *Hist. rom.*, Roma, tomo I, pág. 53.) También tenemos en la Bresse, la Saintonge, la Sologne, y una buena parte del litoral Mediterráneo, nuestras marismas Pontinas que van destruyendo poco á poco, como ha sucedido hasta aquí, las ciudades colocadas dentro de su esfera de acción. No existe tregua entre el hombre y la Naturale-

za; la sufre ó la domina, pero esta última ventaja es con la condicion de una lucha jamás interrumpida.

La nociva influencia de los pantanos perjudica tanto á los campesinos porque éstos no poseen los medios de atenuar sus efectos, ni los recursos tan indispensables de alimentacion, vestidos y habitacion á favor de los que podrían, en cierto modo, resistir á la *malaria*; pero en cambio ellos se encuentran diseminados, en tanto que en las ciudades los miasmas ejercen su accion sobre una poblacion condensada, y en la que todos los golpes son dados de una vez. Una corriente de *malaria* encontrará en su direccion dos campesinos por cada quinientos ciudadanos en quien ejercer su accion. Sabemos perfectamente que es necesario tener en cuenta los obstáculos mecánicos que estos miasmas encuentran en las casas y muros de la ciudad para impedirles penetrar por todas partes; pero tambien es necesario saber que no siempre se mueven en el sentido horizontal; muchas veces, elevados por corrientes ascendentes, caen como una lluvia sobre una ciudad cualquiera, mezclados y unidos á las nubes y nieblas, sometiendo el mayor número de sus habitantes á una igual impregnacion. El ciudadano no piensa en esconderse; sale de la poblacion, pero no escapa, por lo general, en su engañosa vigilancia á los peligros del hacinaamiento humano, que en cierta manera se asemejan á los efectos del miasma palúdico.

La facilidad en virtud de la que estos miasmas son trasportados á grandes distancias, explica el por qué ciudades que se encuentran alejadas de todo pantano por una distancia de 15 á 20 kilómetros ven originarse en las mismas epidemias de fiebres intermitentes bajo la influencia de los vientos, que en su trayecto se han convertido en agentes del miasma. Si Venecia, en lugar de tener como vientos dominantes los del ND., que soplan de larga distancia, tuviese los del O. ó los del NO., estaría expuesta á padecer de fiebres

intermitentes, perdiendo así la inmunidad de que goza constantemente. Los médicos conocen perfectamente esta acción de los vientos que vienen del lado de los pantanos.

Las poblaciones situadas en las desembocaduras de los ríos, son, por lo general, ciudades palúdicas. Los depósitos de limo que sucesivamente se van formando y las van separando cada vez más de la orilla del mar, crean, por decirlo así, terrenos pantanosos de una superficie á veces considerable, que dejan sentir sobre los habitantes de la misma su influencia nociva. El litoral del Mediterráneo, como el del Océano, presenta ejemplos de alejamientos del mar á distancias que exceden á veces de 10 á 15 kilómetros. La ciudad de Rávena, que en los tiempos de Augusto era puerto de mar, se encuentra hoy, por los sucesivos depósitos del Montone, á unos 6 kilómetros de la desembocadura de este río en el Adriático. Una de las poblaciones más insalubres de Venecia, Adria, situada en otro tiempo á orillas del mar, se halla hoy, á consecuencia del arrastre de tierras de los ríos Pó y Adige, á cerca de 30 kilómetros del litoral. Aun cuando no se ha demostrado que, en el momento de embarcarse el rey San Luis para las Cruzadas, venía el mar á batir los muros de *Aguas Muertas*, y si se admite con Marius Topin (*Aigues-Mortes*. — Nimes, 1865, pág. 19) que sus galeras venían á abrigarse en un estanque formado tierra adentro, pero que se comunicaba con el Mediterráneo por un verdadero canal navegable, no por eso podemos creer que lo que ya no existía en el siglo XIV hubiera existido anteriormente, pudiéndonos muy bien llevar la analogía de admitir esta antigua proximidad del mar. Brouage, este pequeño pueblo de la Saintonge, cuya historia médica trazó tan hábilmente un venerable maestro, Amadeo Lefèvre, veía bajo el reinado de Luis XIII amarrar los navíos bajo sus muros. Sin embargo, actualmente está separado del mar por aluviones de unas dos leguas de extension. Por último, cuando se

ve á nuestra vista al Rhin, al Escaut, al Pó, al Ródano, al Ganges, etc., formar, en un tiempo relativamente corto, inmensos aluviones, se explica muy bien que las poblaciones situadas á orillas del mar, cerca de las embocaduras de los ríos, estén expuestas, en un plazo más ó ménos largo, á llegar á ser ciudades pantanosas y á separarse del litoral.

Esto mismo ocurre en los deltas de los grandes ríos de los países cálidos, en donde los miasmas palúdicos se desarrollan con suma actividad; allí tambien tienen su origen, ántes de verificar sus mortíferas correrías, las tres plagas pestilenciales más antiguas: el cólera en el delta del Ganges, la fiebre amarilla en la del Amazonas y la peste en el del Nilo.

Una poderosa compañía trabaja hoy en el saneamiento del delta del Ródano, habiendo puesto en disposicion de que den producto 120.000 hectáreas de terreno hasta el presente. Que el río Amazonas conserve sus pantanos es, á no dudar, un grave perjuicio, pero no existe humillacion. Pero que, en cambio, existan en el litoral Mediterráneo ciudades ricas, numerosas é inteligentes que se dejen devorar por la fiebre, no conquistando mediante el cultivo las inmensas extensiones de terreno que emponzoñan á sus moradores, es cosa que no comprendemos y que, desgraciadamente, se observa con dolor. ¡Ah, si nosotros dispusiéramos, para estos grandes trabajos de saneamiento del litoral, de los 250 millones que nos costó la guerra franco-prusiana!

Cuando una poblacion está situada dentro de la esfera de accion de los miasmas de un pantano, no sufre por igual en todos sus barrios, ni en todas sus calles. De aquí que ciertos sitios gocen, con relacion á los demas, una inmunidad relativa ó absoluta. En Roma, por ejemplo, se padecían más fiebres intermitentes en la parte del Vaticano, el Esquilino y una parte del Palatino, que en los demas sitios de la ciudad; y, segun hace notar Ampère (*Hist. romaine*.

Roma, tomo I, pág. 64), esta salubridad ó insalubridad respectiva, sigue notándose sin interrupcion desde los tiempos más remotos. El Palatino, sobre el cual se erigió en aquellos tiempos un templo á la Fiebre y á la diosa Mefitis, era salubre en tiempo de Ciceron; el Esquilino, al decir de Horacio, era una residencia sana. De los lugares que hoy se conservan, tan sólo tienen importancia estos dos. Solamente dos causas han variado dichas condiciones: el mejoramiento del suelo por los trabajos de desecacion, y el abrigo creado en los barrios malsanos por recientes construcciones que los protegen de los vientos malsanos. Esta última es, sobre todo, la causa principal de las diferencias de salubridad que se notan entre los diferentes barrios de las ciudades pantanosas, sin que por eso hagamos una completa abstraccion de la elevacion de su suelo y de las condiciones en que descansa. Conozco algunas poblaciones cuyos barrios, situados frente a los pantanos, están expuestos á los vientos que vienen de los mismos; y si bien en algunos se padecen las fiebres, otros en cambio no sufren sus ataques. Hay, pues, que guardar una prudente reserva, bajo este punto de vista, cuando se trate de elegir una vivienda. Pero hay más: en las casas que forman esquina, los departamentos provistos de ventanas que se abren en direccion á los pantanos no tienen nunca la salubridad de los que poseen ventanas situadas en ángulo con relacion á estos vientos. Y esto no son en manera alguna sutilezas de la higiene, sino positivas realidades.

Los Municipios de los pueblos colocados en situacion análoga deben redoblar su vigilancia; mantener sus calles en un estado de salubridad irreprochable; perfeccionar, ó mejorar por lo ménos, sus sistemas de alcantarillado; hacer que afluayan por todas partes el aire, la luz y el agua, y considerar que un pueblo insalubre es como un valetudinario, que debe pensar ántes que todo en su salud, siendo impru-

dente consagrar al lujo los recursos que reclama su conservación.

La creacion de una serie sucesiva de árboles interpuestos entre las ciudades y los pantanos, constituye el más seguro y práctico de los medios de preservacion que aconseja la Higiene pública. Asimismo nunca se descuidarán las precauciones de defensa individual contra la *malaria*, por lo mismo que los habitantes de las comarcas pantanosas saben por experiencia que pueden, mediante un género de vida especial, atenuar singularmente los efectos de la influencia palúdica.

ARTÍCULO II.—*Orientacion.*

Científicamente se puede disertar sobre la orientacion de las ciudades, que es el principal asunto á que debe acudirse cuando se trata de la fundacion de un pueblo. Ocurre entónces en las poblaciones lo mismo que sucede en las casas que se edifican en un terreno aislado, cuya orientacion se elige libremente. Por esta causa hubo de examinar Hipócrates con la mayor atencion el asunto de la orientacion de las poblaciones en su magistral *Tratado de aires, aguas y lugares*, el más bello monumento que el sabio de Coos pudo legar á la posteridad. Establecía que las ciudades expuestas á los vientos cálidos son malsanas porque casi siempre son húmedas; sus aguas de mala calidad, templadas en verano y frías en invierno; sus habitantes poseen una constitucion flemática y atónica, están expuestos á los padecimientos de vientre, y las enfermedades agudas son en ellos más raras que las crónicas, etc.

En las ciudades que tienen orientacion opuesta, es decir, aquellas que constantemente reciben los vientos fríos que soplan entre Poniente y Levante en la época del verano, sus habitantes son de fibra seca, nerviosos, predispues-

tos más bien á las enfermedades agudas, y su longevidad es mayor. La exposicion al E. le parecía á Hipócrates la más saludable de todas, no hablando ni ocupándose de las ciudades expuestas hacia el O. (*Tratado de aires, aguas y lugares*, cap. II, § 9 á 27.) Sin duda alguna puede decirse de estas afirmaciones dogmáticas que, aunque demuestran especial sagacidad por la época en que fueron formuladas, no son ciertas. Coray, uno de los más eruditos comentadores de Hipócrates, así lo cree, aún cuando por las palabras que decía, posicion oriental, occidental, meridional, etc., el padre de la Medicina creía se pudiese fijar la orientacion mejor que por su longitud y latitud geográfica, lo que cambia singularmente el valor de sus indicaciones. Discutibles si se trata de la orientacion, son aceptables si previamente se ha tenido en cuenta la situacion geográfica. Apénas puede concebirse que, porque una ciudad esté expuesta hacia éste ó el otro punto, pueda por esta causa resultar para sus habitantes modificaciones tan profundas en sus atributos fisiológicos y en aptitudes morbosas.

Un hecho bastante curioso ha sido señalado en 1856 por el Sr. Junod, en una comunicacion que dirigió á la Academia de Ciencias, cual es la tendencia singular que acusan las poblaciones á extenderse en la direccion O. Este observador explica tal hecho por una mayor insalubridad de los barrios situados al O. de las poblaciones con respecto á los que ocupan la parte oriental, dando la siguiente interpretacion: los vientos que vienen de la parte O., son vientos bajos y húmedos; los del E., altos y secos. Los primeros, en razon de sus condiciones, mantienen próximos al suelo los miasmas que trasportan, y, al recogerlos, los lanzan sobre la parte oriental de las poblaciones; los barrios situados al O. reciben, por el contrario, los vientos del E., que, conduciendo los miasmas á la parte superior de

la atmósfera, son por esta causa bastante más sanos. De aquí una tendencia de higiene instintiva que poseen las poblaciones para extenderse de E. á O. Gran número de ellas ofrecen esta singular circunstancia, pero otras muchas la eluden sin duda; y no admitiéndose la explicación que da Junod, no pasa de ser un hecho puramente fortuito. (Fonssagrives, *La Maison, Étude d'hygiène et de bien-être domestiques*. París, 1870, pág. 55.)

Si una población se eleva sobre una meseta, como hoy ocurre con ciertas ciudades populosas de los Estados Unidos de América, sería conveniente, si para ello no existe un especial interés, situarlas en dirección hacia un punto cardinal más bien que hacia otro, no dejando su orientación al azar; pero convendría en estas ocasiones dejarse guiar por los vientos reinantes y por las condiciones de salubridad ó insalubridad que se notasen en las inmediaciones. Por otra parte, la orientación pierde mucho de su importancia por el hecho de que las calles se construyen en todas direcciones, existiendo para cada habitante una orientación distinta, ora nociva, ora ventajosa. La orientación general de una población resulta, pues, una pura abstracción, sin importancia real para su salubridad.

ARTÍCULO III. — *Configuración.*

Como la forma de las poblaciones es muy variada, sería conveniente emprender un estudio especial para investigar las condiciones que han determinado las diferentes formas que presentan.

Desde luego será necesario prescindir de las *formas de necesidad*, exigidas por circunstancias locales, como la posición á orilla del mar ó de los ríos, sobre una zona estrecha al pié de colinas ó cimas escarpadas, etc.; esta última forma es la que ofrece Génova, que está en forma de faja

ó cinta, mientras que Nápoles afecta la forma de arco sobre una bahía. Cuando las colinas tienen una pendiente que permite edificar, ofrecen las ciudades una forma piramidal, apoyándose su base en la parte más llana del suelo.

Las poblaciones que, como Verona, están colocadas en el centro de una curvadura que forma el río que las baña, adoptan la forma de una lengua de tierra, limitada por esta misma curva; pero cuando adquieren importancia franquean el río, extendiéndose sobre la ribera opuesta, lo que, naturalmente, hace cambiar su primitiva forma.

Las formas circular ó elipsoidea son las que más comúnmente afectan las ciudades, por ser las más favorables á las comunicaciones con el centro ó centros primitivos de agrupación urbana. Berlin, que se encuentra en este caso, aseméjase á un cometa, cuyo eje principal está representado por la Sprée.

Existen otras ciudades de forma cuadrangular, como Brescia y Turin; y algunas poligonales como Bolonia, que afecta la figura de un exágono irregular, convergiendo todas las calles al centro formado por la plaza de Víctor Manuel.

Una de las formas más frecuentes es la llamada en abanico; ejemplo: Marsella, el mango del abanico lo representa el puerto viejo, hacia cuyos lados convergen las calles de la población antigua. La ciudad de Carlsruhe se halla en el mismo caso.

Si reflexionáramos un poco en el estudio comparativo de los diferentes planos históricos de las ciudades, llegaríamos ciertamente á conocer las circunstancias que han determinado su configuración cuando comenzaron á desarrollarse. Si tuviera tiempo para entrar de lleno en este estudio, consideraría las ciudades en sus evoluciones sucesivas como el resultado de una verdadera cristalización, alrededor de uno ó varios centros que podrían llamarse *núcleos de formación urbana*. En tal sitio éste fué un *fuerte castillo*,

alrededor del cual se agruparon las primeras casas en interés de la comun defensa. Tal ha sido el origen de la ciudad de Carlsruhe, ya citada, y cuya fundacion se inició evidentemente á favor del castillo construido en 1715 por Cárlos Guillermo. Estas circunstancias se encuentran á cada paso en las pequeñas poblaciones situadas en la falda de las colinas y en las antiguas plazas fuertes. Otras veces su origen es debido á un *manantial*, un *arroyo*, un *canal* que ha dominado en la agrupacion, siendo el centro geométrico del nuevo pueblo. Los *puertos* han servido de centro para la formacion de muchas ciudades. Marsella, á quien hemos comparado anteriormente con la forma de un abanico, ha tenido ciertamente por centro de agrupacion el puerto viejo: los edificios lo rodean por todas partes, así como las calles vienen perpendicularmente á terminar en su centro, miéntras que la Cannebière viene á formar como una prolongacion del Hamburgo, situada sobre tres ríos; el Elba, el Alster y el Bille parecen tener por núcleo de formacion la cuenca interior del Alster, que corresponde, por su analogía, á lo que representa para Marsella el puerto viejo.

Solamente en las ciudades pequeñas se encuentra un núcleo único. La mayoría poseen dos ó tres, y aún más, que han agrupado las calles en círculos más ó menos regulares, cruzándose entre sí, si bien es fácil distinguir estos núcleos secundarios del primitivo. Volviendo á hablar de Marsella, puede considerarse hoy esta ciudad con dos núcleos de formacion urbana: el puerto viejo para la ciudad antigua, y la Cannebière para la nueva y elegante; esta última ha conseguido edificar y construir las calles paralelas en su direccion; ejemplo: la de Longschamps, la del Consulado, la de la Libertad y otras que, más ó menos oblicuamente, terminan en la Cannebière, como la del Paraiso, de Roma, Breteuil, etc. Hoy se está formando un tercer núcleo alrededor de la Joliette.

La creacion de un puente, y muchas veces tambien el establecimiento de una industria importante, constituye para las construcciones otros tantos centros de concurrencia que alteran la figura geométrica de las ciudades, demostrándonos á la par cómo se forman rápidamente esas gigantescas cristalizaciones urbanas alrededor de uno ó muchos núcleos, es decir, de una ó muchas industrias. Pero no creo conveniente tratar de este asunto, que, siendo de pura curiosidad histórica, no tiene relacion directa con las condiciones de salubridad que deben ofrecer las ciudades.

ARTÍCULO IV.—*Altura.*

No sucede lo mismo respecto á la altura de las poblaciones. Esta circunstancia influye directamente sobre su higie-ne, hasta el punto de que, existiendo entre dos barrios distintos de una misma poblacion diferencias de nivel de 20 á 40 metros, las condiciones higiénicas pueden ser muy variables. Con mucha más razon hay que tener en cuenta esta circunstancia cuando se representa por alturas muy desiguales.

Se ha dicho ingeniosamente que las montañas son climas superpuestos; esto es verdad, y las modificaciones que sufre su vegetacion al paso que se eleva desde la base hacia el vértice, hacen presentir que si la vida humana tiene más resistencia que la vida vegetal á las influencias del medio en que se encuentra colocado, no sabe escapar, sin embargo, á esta accion de una manera completa.

El punto más elevado de la tierra que está habitado de un modo permanente por el hombre es un convento del Thibet, situado á 5.039 metros por cima del nivel del mar. La posesion de la Antizata en Bolivia, está 500 metros por debajo (4.500). Estas dos residencias están situadas á mayor altura que llegaron Gay-Lussac y Biot en su célebre ascen-

sion del 24 de Agosto de 1805, y su nivel mide, próximamente, la mitad de la altura alcanzada en 1862 por los aeronautas Glaisher y Coxwell. Las observaciones recogidas durante las ascensiones aereostáticas; las hechas durante las excursiones á ciertas montañas por Sausure, Bravais, C. Martins, Lepileur, Lortert, etc.; la práctica de la medicina en las altas planicies del Arahuac, de Quito, de Bolivia y del Himalaya, han permitido estudiar las modificaciones temporales ó permanentes que sufre el organismo cuando se trasporta á considerables alturas.

La clave de estos cambios está en la disminucion de la presion atmosférica y en la temperatura.

Dividiremos las ciudades en cinco categorías, bajo el punto de vista de su altura: 1.º Ciudades de altas mesetas. 2.º Villas alpestres. 3.º Ciudades montañosas. 4.º Ciudades de colina. 5.º Ciudades al nivel del mar ó inferior á él.

§ 1.º — Ciudades de alta planicie.

La fórmula del clima de las poblaciones de alta planicie, puede resumirse en estos términos: diferencias considerables entre la temperatura del día y la de la noche; disminucion de la presion, que, siendo al nivel del mar de 0,760 metros, está representada en Méjico, situada á 2.000 metros, por 0,589, y en Quito, á 3.000 metros, por 0,543 metros; aire ménos oxigenado, evaporacion activa, y, sin embargo, sequedad del aire; pocas lluvias, en tanto que por debajo, á 1,200 metros, las lluvias son abundantes; cielo luminoso y despejado; irradiacion nocturna que produce frecuentes rocíos, los cuales sostienen la vegetacion.

La habitabilidad en estas altas mesetas está comprobada por el próspero desarrollo de algunas ciudades y por la posibilidad de aclimatarse en ellas las personas que vie-

nen de tierras distantes, relativamente bajas, afirmada también por las tres principales condiciones que exige el aclimatación: la conservación de la salud y vigor primitivo, la longevidad de la raza y de la familia, y la persistencia de la fecundidad normal. A la llegada á estas ciudades de altas mesetas se experimentan trastornos sensibles, pero poco duraderos, que preceden á la adaptación de este nuevo medio de las diversas funciones de la economía; la respiración viene á ser más ligera y más difícil; la circulación se acelera, á veces se presentan palpitaciones y latidos arteriales; un poco de fatiga muscular, pesadez de cabeza, somnolencia y dificultad en la marcha, sed viva, etc.; al cabo de cierto tiempo todo vuelve al estado normal.

El *mal de las montañas*, llamado también *puna*, *mal de Soroches*, *mal de mar* ó *mareo*, *de las cordilleras*, *asma de las montañas*, etc., es bajo una forma exagerada, pero pasajera, la expresión de cambios fisiológicos considerables que producen el desequilibrio del aire cuando en poco tiempo se sube á una altura respetable. Tan extraño padecimiento, que tiene más de un punto de contacto con el mareo ó mal de mar, consiste en trastornos, vértigos, náuseas, vómitos, palidez, etc., fenómenos que desaparecen cuando el enfermo adopta la posición horizontal. El solo enrarecimiento del aire no podría dar cuenta de estos accidentes, siendo necesario hacer intervenir, con Gavarret y Leroy de Méricourt, para poder explicar el gasto muscular considerable necesario para subir á la montaña, y que obliga á la economía á producir, no solamente el calor que requiere el mantenimiento de la temperatura orgánica normal, sino también el que representa el equivalente mecánico del trabajo que hay que hacer para subir á aquella montaña. Se verifica entónces un gasto considerable de materiales orgánicos procedentes de la sangre y una saturación de ésta por una mayor cantidad de ácido carbónico, lo cual viene á

explicar las náuseas, vértigos, etc. (Véase Leroy de Méricourt, artículo *Altitude* del *Dict. encyclopédique des sciences médicales*. MDCCCLV, t. III, pág. 410.)

Si el paso más ó ménos rápido de la orilla del mar á sitios elevados produce trastornos fisiológicos tan marcados, hay que deducir de aquí que el aclimatamiento en las altas mesetas, posible, sin duda, como hemos visto, es á lo ménos un poco laborioso, y las enfermedades que en dichos sitios se observan deben ofrecer algo de particular en su naturaleza, forma y frecuencia. Pero como lo que hasta aquí se ha escrito de esta materia está lleno de errores y concepciones formuladas *a priori*, y, como lo ha probado Leroy de Méricourt, la altura es un elemento climatológico que parece por sí sólo insuficiente para crear una zona patológica especial, lo cierto es que existen enfermedades que no aparecen ni por cima ni por debajo de la cifra de metros observados. En suma, podemos decir con el citado autor que el aclimatamiento en las alturas es posible, y las que no pasan de 2.000 metros, si cuentan además con una latitud baja, parecen reunir, por la pureza y frescura de su atmósfera, ventajas preciosas de que disponen los ingleses en favor de sus *sanatarium* del Himalaya, en donde los convalecientes van á saturarse de un aire vivo y estimulante.

La altura de las ciudades de alta planicie oscila entre 4.060 y 1.000 metros. Podemos subdividir las en:

1.^a *Poblaciones situadas por cima de 4.000 metros.* — No existe más que una sola: la ciudad de San Luis de Potosí en Bolivia, que cuenta en la actualidad con más de 20.000 almas, y cuyo vecindario no parece haber prosperado, puesto que en siglo XVII se dice contenía 250.000 habitantes. Es la población más elevada del globo.

2.^o *Ciudades situadas por cima de 3.000 metros.* — Puno, población del Perú, posee una altura de 3.796 me-

tros y cuenta con 8.000 habitantes; Oruzo, en Bolivia á 3.796 metros; la Paz, también en Bolivia, á 3.726 metros; Mienipampa, en el Perú, á 3.618.

3.º *Ciudades situadas por cima de 2.000 metros.* — Como las anteriores, pertenecen al continente americano.

Las principales son: Quito, en la República del Ecuador, ciudad con 80.000 habitantes, situada en una meseta de la cordillera de los Andes, y situada á 2.908 metros sobre el nivel del mar; Caxamarea, en el Perú, á 2.860 metros; Santa Fe de Bogotá con 72.000 almas, en la Nueva Granada, á 2.661; Arequipa, en el Perú, á 2.393 metros, y, por último, Méjico, situada sobre el Anahuac á 2.277 metros, es decir, 400 metros ménos que el Hospicio de San Bernardo el Grande, posee una poblacion de 200.000 habitantes.

En resúmen: las altas mesetas de la cordillera de los Andes ven elevarse, á alturas que varían entre 4.060 y 2.278 metros, una poblacion de más de 430.000 almas, aglomeradas en ciudades importantes.

Solamente la América ofrece la particularidad de tener ciudades asentadas en altas mesetas. La Europa y el Asia no poseen más que ciudades alpestres y de montaña; el Africa y la Oceanía no cuentan más que con ciudades de colinas.

§ 2.º— Ciudades alpestres.

Designo con el nombre de ciudades alpestres las que tienen una altura variable, entre 1.000 y 2.000 metros sobre el nivel del mar. Briançon, cabeza de los Altos Alpes, á 1.321 metros, es la poblacion más elevada de Francia, y también la más alta de esta clase. Chambéry no tiene más que 1.270; Ispahan, 1.345; Téhéran, 1.230.

Las ciudades que están situadas á esta altura no son po-

sibles más que bajo latitudes poco elevadas; cuando están al descubierto y no ocupan el fondo de profundos valles, ofrecen de ordinario un clima riguroso, muy vivo y muy estimulante, que fortalece y vigoriza la salud, pero algo peligroso para las constituciones débiles. Los niños y los viejos resisten en ella más difícilmente, y este rigor del clima no está bastante compensado por la pureza del aire que respiran.

§ 3.º— Ciudades montañosas.

Las ciudades montañosas son las situadas entre 1.000 y 300 metros de altura; se puede subdividirlas en:

1.º *Aquellas que poseen más de 800 metros.* — San Flor, á 883 metros; Pontarlier, á 883.

2.º *Las que tienen más de 700 metros.*— Jerusalem, 779; Gap, 750; Mende, 739.

3.º *Las que tienen más de 600 metros.* — Digne, 618; Anrillac, 622; el Puy, 618.

4.º *Las que tienen más de 500 metros.* — Lausanna, 529; Munich, 515; Vaudemont, 548; Saint-Pons, 515; Bagnères de Bigorre, 749.

5.º *Las que tienen más de 400 metros.* — Grenoble, 483; Langres, 475; Brionde, 447; Annecy, 454; Clermont-Ferrand, 407; Ginebra, 408.

6.º *Las que tienen más de 300 metros.* — Montbrison, 349; Verdun, 341; Espinal, 341; Tarbes, 309; Belfort, 363; Provas, 322.

Las ciudades situadas á esta altura, y colocadas en la zona meridional de Europa, suelen ser notables por su salubridad; ésta la deben, principalmente, al clima montañoso caracterizado por la pureza y vivacidad de la atmósfera; á la declividad del suelo, que permite desembarazarse de los productos de toda clase que resultan de la vida y actividad

de las poblaciones, y tambien á la impermeabilidad del suelo.

§ 4.º—Ciudades construidas sobre colina y ribera escarpada.

Estas varían entre 300 y 50 metros, y se dividen en:

1.º *Las que alcanzan á más de 200 metros.*—Pau, 207; Draguinan, 215; Vesoul, 234; Turin, 230; Dijon, 246; Vigau, 230.

2.º *Las que alcanzan á más de 100 metros.*—Praga, 199; Châlons-sur-Saone, 178; Lyon, 163; Carcassonne, 103; Tolosa, 139; Aux, 166; Lima, 156; Moscou, 142; Viena, 133.

3.º *Inferiores á 100 metros.*—Dresde, 90; Constantinopla, 88; París, 65; Tours, 55; Beauvais, 70; Rennes, 86.

§ 5.º—Ciudades planas.

Una última clase comprende las ciudades que tienen una altura de 50 metros á 0, y áun por debajo del nivel del mar: Roma, 29; Berlin, 34; Montpellier, 44; Nantes, 18; Narbona, 13; Burdeos, 6.

Las ciudades situadas por debajo del nivel del mar están defendidas de las irrupciones del mar por inmensos trabajos de construccion que se llaman diques, y se encuentran en todo el litoral de Bélgica y los Países Bajos. Ostende está situada á un metro por debajo del nivel del mar. La Holanda encuéntrase, por término medio, á 4 metros por debajo.

En lo que respecta á Francia, la ciudad más elevada, como ya hemos dicho, es Briançon (1.321 metros), y la menos Saint-Briene, 2 metros; existen tambien dos poblaciones situadas por cima de 1.000 metros, tres á más de 800, dos á más de 700, nueve á más de 400, trece á más de 200,

once á más de 100, y treinta que tienen una altura comprendida entre 0 y 100. La altura media de la poblacion en Francia, es de 245 metros.

Las ciudades de colina ó ribera escarpada son, en igualdad de circunstancias, tanto más saludables cuanto más se aproximan á la línea máxima de 300 metros que hemos indicado; no presentan las visicitudes atmosféricas á que están expuestas las ciudades de altas mesetas y alpestres, ni tienen tampoco las malas condiciones de las que están situadas en los valles. Constantemente aireadas, abundantes en luz, descansan sobre un suelo casi siempre formado de rocas, presentando una declividad que hace no se estanquen las aguas, teniendo además la ventaja, si no ocupan un sitio elevado en la colina y si ofrecen buena orientacion, de poseer en la misma colina un abrigo eficaz contra ciertos cambios bruscos y repentinos de temperatura. Podemos mencionar, con respecto á la altura de las ciudades asentadas sobre colinas, por su temperatura, las que se elevan de 50 á 300 metros. Reuniendo estas dos clases, encontramos que existen en Francia 47 poblaciones importantes que gozan de tan beneficiosa situacion. Las ciudades bajas de nuestro país, es decir, las que se encuentran á ménos de 50 metros de altura, son unas quince: Angers, 47 metros; Nimes, 46; Guingamp y Montpellier, 44; Mont de Marsan, 42; Agen, 38; Perpignan, 30; Niort, 29; Lille, 23; Rouen, 21; Nantes y Vanes, 18; la Rochela, 8; Bayona, 4, y Saint-Briene, 2.

Sería muy interesante comparar la altura de las diferentes ciudades del globo. Podrían llamarse ciudades *isorométricas* (1) las que tuviesen una altura sensiblemente igual, es decir, las que no se diferenciasesen en más de 40 ó 50 metros. Propongo esta palabra por analogía con las de *isoter-*

(1) De *ἴσος*, igual; *ἄρος*, altura; *μέτρον*, medida.

mas, isoteras é isoquimenas, creadas por Humboldt para designar las localidades que poseen la misma temperatura anual media, la misma temperatura en verano y la misma en invierno. Las poblaciones isorométricas de 50 metros, serían las que estuviesen comprendidas entre 0 y 50 metros; las de 100 metros, las contenidas entre 50 y 100, y así sucesivamente he colocado en un cuadro las ciudades isorométricas de estos diversos grupos; pero no lo reproduzco por no sobrecargar de números el texto, que tiene ya algunos más de los que reclama la paciencia del lector.

Por lo demas, se comprende que, como quiera que la altura de las poblaciones está, por lo general, dominada por circunstancias de localidad, no podrán establecerse en las mismas las líneas isorométricas, á no ser en ciudades muy próximas y edificadas sobre una forma parecida de terreno.

He creído oportuno entrar en algunos detalles sobre el estudio de la altura de las poblaciones, porque me parece que es completamente nuevo hasta ahora.

ARTÍCULO IV.—*Asiento geológico é hidrológico.*

Si la situación, orientación y altura de las ciudades influyen sobre la salud de sus habitantes, el *asiento* de ellas tiene una importancia especial. Entiendo por esta palabra la naturaleza y disposición de los terrenos sobre los cuales están situadas las poblaciones, así como la profundidad que tienen en las mismas las aguas subterráneas.

§ 1.º — Asiento geológico.

Bajo el punto de vista de la naturaleza del suelo, se pueden dividir en cinco grupos: 1.º Poblaciones edificadas sobre rocas. 2.º Las construidas sobre un terreno arenoso. 3.º Las formadas sobre un terreno arcilloso y de alu-

vion. 4.º Las situadas sobre un terreno artificial producido ó creado por la industria. 5.º Ciudades construidas sobre estacas.

Las poblaciones edificadas sobre rocas son, por lo general, muy saludables; reúnen con frecuencia la triple condición favorable de la impermeabilidad del suelo, la declividad y la elevación; de aquí que las situadas sobre colinas sean favorecidas por una buena salubridad, y en una mayor proporción las asentadas sobre rocas, excepción de las que estén sobre rocas calcáreas, que son poco duras, más friables y susceptibles de absorber materias orgánicas.

Cuanto más uniforme es el lecho de rocas exento de grietas ó anfractuosidades capaces de llenarse de humus, más inapto es el suelo para infectarse y mejor se presta á la fácil circulación de las aguas corrientes. Existen, sin embargo, dos inconvenientes: primero, hacer más difíciles y más dispendiosos los gastos de canalización subterránea (que á veces tienen de ella ménos necesidad, puesto que su suelo es impermeable é inclinado); y segundo, la pendiente á veces tan exagerada que dificulta la circulación de sus habitantes. Volveré á ocuparme de este asunto en otro lugar.

Las ciudades asentadas sobre un terreno arenoso son sanas si su subsuelo es permeable, la arena absorbe el agua y la filtra mediante su porosidad; pero si la arena descansa sobre un subsuelo de arcilla, estas aguas, cargadas de materias orgánicas, se estancan, originando una causa de infección pútrida del suelo. Pero esto puede remediarse cuando se desee á favor del desagüe combinado con un buen revestimiento del piso.

Las poblaciones que descansan sobre terrenos de aluvión tienen todos los defectos que resultan de su falta de pendiente, y las emanaciones del suelo se desprenden en abundancia.

Las que se encuentran situadas sobre terrenos artificiales, y por consiguiente porosos, tienen, por lo general, el agua á pequeña profundidad; de aquí que sean húmedas y el agua de sus pozos esté sujeta á infectarse con frecuencia. Pero sus inconvenientes se evitan en parte con los terraplenes que en ellas se hacen con ciertos residuos industriales. El Dr. Maurin ha consignado en una interesante monografía detalles muy curiosos sobre la naturaleza del suelo artificial constituido por las escorias de las fábricas de jabon, y sobre las que descansan un cierto número de barrios de Marsella. Estos residuos industriales están constituidos por una mezcla de sulfatos de cal, sulfuros, carbonatos y residuos de carbon mineral. Si, como dice este médico, se utilizan tales escorias para rellenar terrenos, desaparece por completo todo vestigio de vegetacion en donde ellas se depositan, y durante los primeros años aparecen en su superficie pequeños focos volcánicos. Estas llamas ó fuegos fátuos resultan del excesivo calor producido en ciertos sitios por la reaccion que se verifica bajo la influencia de la humedad, y de la combustibilidad del ácido sulfhídrico que producen. Más tarde, estos volcanes en miniatura no se vuelven á abrir; los sulfuros procedentes de los residuos de la capa superficial, expuestos á la accion del aire ambiente, de la humedad y de la luz, pierden sus caracteres físicos y su accion especial; los terrenos que constituyen esta capa exterior se disgregan, no perdiendo, á pesar de su trasformacion, las propiedades nocivas. Levantadas á menudo por los vientos en forma de columnas de polvo, pueden determinar, por su accion cáustica, oftalmías é inflamaciones en las vías respiratorias. El citado Dr. Maurin atribuye la insalubridad de la calle de San Lamberto á los residuos que la industria jabonera ha amontonado en la misma con el objeto de nivelarla, y que en algunos sitios alcanza á 8 metros de espesor, indicando tambien la formacion de ácido sulfhídrico que se des-

prende de estos terrenos, invadiendo las cuevas y pisos bajos de las casas que se han edificado encima. Estos materiales, así como los que resultan de los residuos de las tenerías de que se echa mano en ciertas comarcas con el mismo fin, tienen el inconveniente de alterar las aguas de los pozos.

Cualquiera que sea el terreno sobre que se asiente una población, ésta puede mejorarse cuando se desee haciendo uso del desagüe, que tanta utilidad presta en la Agricultura, impidiendo que las aguas superficiales cargadas de materiales orgánicos se estanquen en el suelo de las ciudades, ó que se mezclen con la capa de agua subterránea que alimenta los pozos de que surten para la bebida.

Nunca nos cansaremos de insistir en que el desagüe, en poblaciones que no descansan sobre un suelo de rocas, es la primer necesidad de su higiene pública. Las villas de Colonia, casi inhabitables en otro tiempo, se encuentran hoy en buenas condiciones de salubridad desde que se han verificado los trabajos del desagüe. Existen en Inglaterra muchas poblaciones dotadas de estos útiles trabajos de saneamiento, que han visto en poco tiempo descender notablemente las cifras de su mortalidad anual. El Dr. Buchanan, que habla de 25 poblaciones colocadas en estas condiciones, y ha comprobado que en ellas se presentan ménos fiebres tifoideas que ántes de la época del desagüe, y el informe de la Comision parlamentaria de 1845, insiste con mucho interés en la necesidad de generalizar dicha interesante mejora. (*Neatih of Towus, Second Report of the Commissioners for inquiring into the state of large towus populous districts.* London, 1845.) El Dr. Lacroix ha estudiado hace algun tiempo las ventajas del desagüe del suelo de las ciudades y de todas las agrupaciones de personas como medida de salubridad. (*Annales de Ponts et Chaussées*, tomo XIX, págs. 297 á 343.) Es, pues, conveniente, sobre todo para las

ciudades pantanosas de suelo arcilloso, si queremos disminuyan en las mismas las fiebres intermitentes. En Inglaterra, el desagüe de las poblaciones ha dado tan buenos resultados que han obligado á los higienistas á seguir verificándolo en mucha mayor escala. Se ha creído notar en estos países que la tísis disminuye de un modo sensible en las ciudades en cuyo suelo se ha verificado el desagüe. Los señores Simon y Corfield no han vacilado en afirmar que en Salisbury, Ely, Rugby, Banbury, etc., desde que su suelo ha sido desecado por un desagüe completo, ha disminuido el número de tísicos en un tercio y aún en la mitad. En Leicester, la cifra general de mortalidad producida por la tísis en todas las edades ha bajado un 41 por 100, y en las mujeres por la misma causa, un 32 por 100.

Por el contrario, allí donde los trabajos de desecación han sido nulos ó incompletos, como en Penzance, en Brynmawr, Stafferd, Ashby, Aluwiek, la cifra de muertos por la tísis no ha descendido, y aún ha ofrecido una progresión sensible. (Véase W. H. Corfield, *A Digest of facts relative to the treatment and utilisation of sewage*, segunda edición. Londres, 1871, pág. 168.)

Fácilmente nos explicaremos esta influencia del desagüe si recordamos que dicha práctica saludable modifica singularmente el clima de las ciudades que imploran sus beneficios. La notable proposición de J. Dean, presentada ante la Comisión de la Cámara de los Comunes, ha ilustrado en gran manera este punto. Allí donde el desagüe se emplea con vigor, hace menos frío, las nieblas desaparecen poco á poco, y se presentan ménos fiebres y reumatismos. «En otro tiempo, dice el autor, existía en los alrededores de Tottentham una niebla fría de 8 á 10 metros de espesor, que se extendía por todo el país en las mañanas de primavera y de otoño; pues bien, allí donde se ha efectuado el desagüe ha desaparecido la niebla, ó disminuido por

lo ménos en la mitad. He notado, al atravesar la Inglaterra de extremo á extremo, que el desagüe producía un saludable efecto. Este hecho se comprueba, sobre todo, de un modo notable al pié de Stamford-Hill, localidad situada entre Lóndres y York, y cuya atmósfera glacial era en otro tiempo muy temida de los carreteros. En Lincolnshire, el desagüe ha limitado la niebla á la décima parte de lo que ántes era. La disminucion del número de mañanas brumosas, frías, ha producido los mejores afectos sobre la alegría, los hábitos industriosos y la salud en general de la poblacion.»

Una poblacion cuyo desagüe se haya practicado, es por lo general seca; pero, segun dice Chevreul en sus admirables estudios sobres los *Principes de Assainissement des villes* (*Journal des savants*, Mayo, Julio y Agosto), el objeto del desagüe no consiste únicamente en absorber el agua y facilitar la salida de las materias orgánicas que existen por un lavado del suelo, sino tambien en hacer afluir el aire puesto en contacto con el suelo, para que destruya los sulfuros y sustancias orgánicas de que está impregnado, á fin de que se trasformen, mediante una lenta combustion, en una *cremacausia*, como dicen los químicos, en sulfatos, sin exhalar olor sulfuroso, y los segundos en cuerpos oxidantes, reduciéndose paulatinamente á productos minerales químicos.

Por lo demas, Chevreul había anunciado ya en 1846, ante la Academia de Ciencias de París, esta ingeniosa teoría del desagüe, considerado como medio de mejora de los terrenos laborables y de saneamiento de las poblaciones. En ella se ocupó de la utilidad de los revestimientos completamente impermeables de las calzadas, ó á lo ménos subordina esta cuestion tan importante á la del establecimiento previo de un desagüe *permeable* bajo el suelo de las ciudades y de la zona suburbana.

Y digo *permeable*, porque se trata aquí de tubos poro-

sos que pueden absorber la humedad ambiente de un modo constante y trasudar el agua hacia el exterior, como están en los surcos que hacen los labradores, y no de un desagüe impermeable, que no es más que un sistema de canales no porosos, completamente cerrados y destinados á expulsar de las ciudades las aguas fecales, industriales ó de las casas, como tambien para conducir á las mismas el agua potable y el gas del alumbrado. Existe en la aplicacion de la palabra desagüe á estas dos cosas tan distiutas una confusion tan grande, que es necesario deslindar bien los campos; la palabra desagüe se debe reservar para el empleo de tubos permeables destinados tan sólo á secar y airear el suelo, aplicando la palabra *canalizacion* á las alcantari-llas, tubos de gas, conductos de agua, etc.

El Sr. C. de Freycinet ha insistido, con razon, en la necesidad del desagüe de las ciudades, ya que no por su salubridad, á lo ménos porque ofrece la ventaja de desembarazar á las mismas de sus aguas impuras. (C. de Freycinet, *Rapport sur l'Assainissement industriel et municipal en France*. París, 1866, pág. 197.)

Puede decirse que, entre nosotros, este asunto tan importante de la higiene pública se ha mirado hasta hoy con poco interés. La Agricultura ha sacado provecho del desagüe; las ciudades no han sacado todavía ningun partido de él; sin embargo, debían inspirarse en sus émulas de Inglaterra y Escocia, que en tan gran número se hallan dotadas de este poderoso medio de salubridad. *La Comision de las viviendas insalubres* no ha cesado de reclamar para París (que hasta el presente se encuentra en condiciones favorables para la evacuacion de sus aguas subterráneas) la aplicacion del desagüe á los barrios húmedos, cuyas casas tienen muchas veces sus sótanos inundados. Existe en esto un interés higiénico de primer orden; pero como tal necesidad responde á cosas que no se ven, las grandes poblacio-

nes se ocupan con mejor gana en *blanquear el sepulcro*, es decir, en hacer dispendios de lujo aparatoso más bien que en dedicar aquel dinero á un buen sistema de canalizacion subterránea. Volveremos á ocuparnos de este asunto al tratar de los pozos y alcantarillas.

Otro punto de vista bajo el cual es necesario considerar el asiento geológico de las ciudades, y que indirectamente interesa á su salubridad, es el de los recursos que puede ofrecer en materiales de construccion de buena calidad y de empleo fácil. Los subsuelos de naturaleza calcárea poseen, en este sentido, ventajas que no ofrecen las ciudades asentadas sobre terrenos primitivos, que no disponen más que de piedras de una gran duracion y de un bello efecto decorativo, pero tambien de un trabajo largo y dispendioso. Quizá no exista capital que esté tan bien provista como París de materiales de construccion, con que su suelo contribuye.

En una interesante conferencia que dió el Sr. Gandry en 1866 ante el *Círculo Agrícola de París*, demostró cuán liberalmente había sido dotada esta ciudad por la naturaleza en materiales: la piedra caliza de su capa inferior, como medio de abonar los campos y procurarse cal hidráulica; el cemento romano y el blanco de España, en su arcilla blanda y maleable; por cima la creta, precioso auxiliar para la construccion de ladrillos y artes decorativas; en su caliza basta, las piedras tan útiles de tallar por medio de la escultura, lo que ha permitido trasformarse en algunos años, y como por encanto, en una ciudad tan hermosa; en su sulfato de cal, que constituye hoy una de sus riquezas; en su arena y piedra asperon, materiales para su construccion y pavimento, y en la inmensidad de sus llanuras colindantes, los cantos rodados, que sirven para el empedrado. «En Londres, dice el Sr. Gandry, existen condiciones muy opuestas: nada de lo que se encuentra en esta capital se asemeja á la

de París. Lóndres está asentada sobre una tierra arcillosa llamada *London clay* y *plastie clay*. Resulta de esto que, despues que se admiran las grandes proporciones de sus barrios, calles y parques, si se comparan con el aspecto de las casas, desde luégo choca á primera vista su raquítica apariencia; la mayor parte sólo están edificadas con tierra cocida. Cuando se construyó la catedral de San Pablo, fué preciso ir hasta la isla de Portland para encontrar buenas piedras, y cuando se edificó el Parlamento fué necesario buscarlas más léjos, hacia la Normandía. La carestía de los materiales de construccion en Lóndres impide que esta ciudad sea susceptible de recibir grandes mejoras y embellecimientos, miéntras que no se puede fijar el límite á que llegará la magnificencia de París.» (A Gandry, *Géologie du bassin de Paris*, en la *Revue des Cours scientifiques*, t. III, pág. 603.)

Compréndese, en efecto, que una ciudad como París haya podido, gracias á sus condiciones excepcionalmente favorables, hacer que desaparezcan la mayor parte de sus calles estrechas y malsanas, recibiendo en cambio gran cantidad de aire y de luz. Si el subsuelo parisien hubiera sido granítico, la vieja ciudad existiría aún y París no hubiera adquirido las proporciones que hoy admiramos; en cambio no se vería esa especie de volcan obrero, dispuesto siempre á las erupciones. Y es que, tanto en las ciudades como en los hombres, las condiciones morales y físicas guardan estrechas relaciones de reciprocidad é independenciam.

Ciertas poblaciones descansan sobre excavaciones más ó ménos profundas. Tales son las situadas por cima de las minas de Saint-Étienne, la mayor parte de las poblaciones mineras de Inglaterra, y aquellas cuyo suelo ha sido escarvado por carreteras ó catacumbas más ó ménos espaciosas como tienen Roma, Siracusa, Nápoles, Palermo, y últimamente París, cuyas catacumbas (que casi no merecen este

nombre, puesto que desde 1787 estas galerías de canteras fueron destinadas por el lugarteniente de policía Lenoir á recibir las osamentas de los cementerios abandonados) se extienden bajo las calles en una superficie de 340 hectáreas próximamente, estando separadas en tres partes, que comunican entre sí y que separan el Sena y el Bievre. Estas ciudades están, pues, en las condiciones de casas provistas de sótanos, y deben ser más sanas y más secas que las otras.

Todavía lo serían más aún si de trecho en trecho, y en sitio á propósito, se abriesen pozos de ventilacion que hicieran comunicar la atmósfera exterior con la de estos sitios.

Para terminar lo que se refiere al suelo de las poblaciones, llamaremos la atencion sobre el curioso fenómeno de la elevacion del piso que ocurre en todas partes, pero muy principalmente en las grandes ciudades; miéntras más antiguas son, más parece hundirse el pié de sus monumentos. Este aumento progresivo se debe á toda clase de materiales y restos que las necesidades de la vida intelectual y colectiva aglomeran, como tambien al polvo que el viento arrastra. Esto viene á constituir una capa de humus urbano que va sobreponiéndose, y que no puede nunca considerarse como elemento de salubridad.

§ 2.º — Asiento hidrológico.

La situacion de las poblaciones con relacion á las aguas subterráneas, tiene gran influencia por lo que respecta á su higiene. La declividad de la poblacion con relacion á las alturas que la dominan, es una necesaria condicion para la humedad de su suelo; pero depende especialmente de la mayor ó menor profundidad á que se encuentre la primera capa impermeable del terreno. Si es superficial, el agua que retiene sube, en virtud de la porosidad y presion, hasta la superficie, y aún se le ve brotar, manteniendo esa vegeta-

cion particular que es característica de los pantanos. Las ciudades palúdicas poseen casi siempre caracteres parecidos. Cuando la capa arcillosa es profunda, las aguas subterráneas se encuentran alejadas del suelo, á fin de que la superficie no reciba su impresion. Puede decirse que la profundidad de los pozos de una ciudad es, en cierta manera, la medida de la salubridad de su suelo. Cuando esta profundidad es pequeña, se puede desecar el suelo como se verifica en las tierras húmedas cuando se quiere disponerlas en estado de cultivo, ahondando de trecho en trecho hacia la direccion del canalon con macetas sin suelo que atraviesan la capa impermeable (si ésta no es muy grande), para evacuar las aguas á traves de la capa porosa que se encuentra por debajo. El desagüe situado superficialmente, filtra muy bien las aguas que vienen de arriba abajo; pero, á pesar de esto, no se puede obrar eficazmente sobre la humedad producida por la presencia de una capa subterránea de agua situada á una gran profundidad.

Los pozos de que está minado el suelo de las ciudades, constituyen un medio indiscutible de saneamiento. Chevreul ha insistido sobre este asunto. Los pozos sirven para conducir el aire al subsuelo, figurando como verdaderos desagües verticales, que absorben y desecan en su periferia el suelo cercano; pero conviene, si sus aguas se utilizan para la industria ó el riego, el excluirlas completamente del uso alimenticio. Duras, gruesas, á menudo selenitosas, impregnadas casi siempre de materias pútridas y de sustancias nocivas, estas aguas pocas veces son inofensivas; pero las poblaciones deben buscarlas en otros manantiales.

Al tratar de las *Aguas públicas* volveremos á ocuparnos de estos detalles.

CAPITULO III

LA CALLE Y EL BARRIO

ARTÍCULO PRIMERO. — *La calle.*

La calle es la unidad higiénica de la población. Esta vale, bajo el punto de vista de la salubridad, lo que valen las calles que la forman. Tiene, pues, el estudio que vamos á emprender un interés real, y, por lo tanto, procuraremos no olvidar ningun detalle en vista de la importancia que ofrece.

§ 1.º — Dimensiones de las calles.

I. La *longitud* de las calles es una condicion que sería casi indiferente á la higiene si aquéllas estuviesen siempre cortadas de trecho en trecho por plazas ó pequeños jardines, verdaderos depósitos de aire y de luz, y si hubiese calles trasversales que vinieran á cruzarse en las grandes vías, contribuyendo por esta causa con grandes medios de ventilacion al mismo tiempo que una circulacion más fácil.

Las grandes ciudades tienen calles cuya longitud varía de 500 metros á un kilómetro. Muchas de ellas exceden de esta longitud. En París hay ocho vías principales que tie-

nen más de dos kilómetros de largo: la calle de la Universidad (2.701 metros), la de Rívoli (2.575), la de Grenelle-Saint-Germain (2.251), la de Saint-Maur-Popincourt (2.233), la de Saint-Honoré (2.077), el boulevard Malesherbes (2.700), el boulevard Magenta (2.000), la avenida de Vincennes (2,200). Las grandes ciudades de provincia poseen también calles muy largas: la Cannebière en Marsella, medida en unión de las calles ó alamedas de Meilhan que la prolongan, posee una extensión de dos kilómetros. Pero ninguna calle se aproxima tanto bajo este punto de vista con el Oxford-street en Lóndres, que verdaderamente no tiene más que dos kilómetros, pero que, continuada con otras calles que están en la misma dirección (New-Oxford-street, New-gate-street, Cornil-street), ofrece en realidad una longitud de unos 17 kilómetros, y corta diametralmente la inmensa metrópoli. Estas calles tan largas, ó más bien esta sucesión de calles, ora están en línea recta como Louisen-Strasse et Wilhelmes-Strasse, de Berlín, ora figuran un semicírculo, como esa interminable calle curvilínea que en la misma población empieza Pimzen-Strasse y va á terminar August-Strasse. Al lado de estas calles tan gigantescas conviene citar, como contraste higiénico, las pequeñas calles trasversales que limitan pequeños grupos de casas, que, abiertas por sus dos extremos, se encuentran, en igualdad de circunstancias, en mejores condiciones de ventilación que las calles muy largas y anchas. Los Sres. Pilat y Tancred, que tienen publicada hace algunos años una excelente Monografía sobre la higiene de la ciudad de Lille, dando la preferencia á las calles muy largas sobre las muy cortas, no se han colocado sin duda en la hipótesis de igualdad de las demás condiciones.

Difícilmente se podría tener *a priori* una idea de la extensión que suma la red de calles de una gran ciudad desplegada en línea recta. París cuenta en la actualidad con

1.990 calles, 160 boulevares y avenidas, 255 pasajes, 208 callejas sin salida, 118 plazas, 35 muelles y 30 callejuelas. Sus calles, puestas en fila, darían una longitud de 850 kilómetros, es decir, una extensión mayor que el diámetro más grande de Francia. Pero estos detalles no ofrecen más interés que el de una curiosidad estadística, y por lo tanto no me detendré en exponerlos.

II. La *anchura* de las calles ofrece á la higiene consideraciones de un interés bastante mayor que su longitud.

Las casas de las antiguas ciudades tienen, por lo general, calles muy estrechas; las de Pompeya no tienen á veces más de cuatro metros de anchas; la más ancha no excede de siete metros incluyendo las aceras. Las calles de Roma no estaban en mejores condiciones: «Segun Dezobry, eran generalmente tortuosas, irregulares y muy estrechas, sobre todo en los barrios viejos, y por añadidura ofrecían un suelo tan accidentado y montuoso en algunos sitios, y tan pendiente á veces, que era necesario construir escalones en algunos puntos. Las mayores en anchura formaban tres separaciones: la parte media formaba la vía pública, propiamente dicha, para el paso de los carros, animales de carga y literas; á lo largo de los muros de la fachada existía una vía embaldosada de un metro 30 centímetros para los transeuntes. La parte media poseía una anchura de siete metros 65 centímetros para el paso de dos carros de frente. Estas calles presentaban una gran anchura si se las compara con las de otras ciudades antiguas, que no venían á tener más que unos dos metros y medio de ancho. La estrechez de las calles y la altura de las casas daba á Roma el aspecto de una ciudad casi subterránea; encontrábase en ocasiones como sumergida en un profundo desfiladero. Si esta disposición no era agradable á la vista, tenía en cambio la ventaja de que el sol apenas bañaba el piso de las calles tan profundas, reinando en las mismas un fresco verdaderamente delicioso

y favorable para la salubridad.» (*Rome au siècle d'Auguste*, tercera edicion, t. I, pág. 19.)

La estrechez de las calles de Roma era una condicion de abrigo contra el polvo y el sol, esas dos plagas de la vida meridional durante el verano. La situacion que presentan las calles de esta manera, y que sigue perpetuada en el Mediodía, descansa en un sentimiento instintivo de higiene y bienestar, cuya enseñanza no debemos eludir. Pero toda ventaja se paga necesariamente, pues en Roma, como en Pompeya y como en nuestras ciudades de Languedoc y de Provenza, la circulacion de carruajes es muy difícil y molesta, repercutiendo el ruido que producen á causa de la proximidad de las aceras, constituyendo una causa de incomodidad é insomnio, por más que la costumbre de ir en litera disminuyese en parte tales inconvenientes.

La determinacion de la anchura que conviene dar á las calles está subordinada á dos condiciones esenciales: 1.^a, el clima; 2.^a, la altura media de las casas que las constituyen.

En otro lugar hemos dicho que los climas extremos presentan, bajo este punto de vista, necesidades opuestas; una anchura que fuese completamente suficiente para una calle de una ciudad del Mediodía inundada de luz, de calor y de polvo, teniendo que sufrir más bien sequedad que humedad, no presentaría condiciones de salubridad en la Bretaña ó la Normandía. Por eso en el Norte es necesario que todo esté dispuesto para suplir la penuria del sol, facilitando la evaporacion de la humedad. En el Mediodía, buscar la sombra es una necesidad para el bienestar y para la salud de las poblaciones. Así, pues, en el primer caso es necesario que las calles sean mucho más espaciosas. Para las capitales hay que tener en cuenta la suntuosidad y la magnificencia á que deben sus caractéres; me refiero al instinto de los pueblos para alcanzar su bienestar; su instinto higiénico es tambien un guía que deben buscar, si bien más débil, pero con el

que es necesario contar. En el primer caso no conviene tomar las cosas bajo un punto de vista abstracto ó filosófico, sobre el que puede divagarse una porcion de siglos; se tiene calor, ó se tiene frío: en tales ó cuales condiciones determinadas, el bienestar decide soberanamente una cuestion que la higiene por sí sola sería inhábil para resolver.

Pero el *ne quid nimis* se levanta aquí como en todas las cosas; no conviene exagerar nada y se exagera todo. Aún se recuerda lo que era el viejo París de la Cité, con su dédalo de callejuelas estrechas y malsanas, en las cuales bullía una poblacion anémica y enfermiza. Aunque ningun prefecto se ha atrevido á pegarle fuego, como hizo Neron con los viejos barrios de Roma en un día de capricho imperial, en cambio se ha tomado la piqueta, se han levantado empréstitos, y por espacio de veinte años hemos asistido á esa trasformacion prodigiosa que ha cambiado por completo la ciudad de París, en la que si bien peligraron, quizá por algun tiempo, la seguridad política y la Hacienda, en cambio se rindió gran culto á la Higiene.

El aire, la luz y la ventilacion abundan hoy allí donde el mefistismo, la oscuridad y una estrechez nociva reinaron como dueñas, siendo imposible que nuestros hijos no aprovechen en robustez y en salud los sacrificios que sus padres han sufrido con gran docilidad. No hay mal que á la larga no llegue á convertirse en bien.

Desgraciadamente las provincias han sido atacadas tambien de la fiebre de edificar, y sin consultar sus necesidades ni sus recursos se han lanzado á imitar á París en la ruinosa senda de los dispendios lujosos, sin pensar en trabajos más útiles pero más modestos; se ha provisto cada capital de su calle monumental, sin tener en cuenta al realizar sus ambiciosas miras, ni el estado de sus fondos, ni las exigencias de su clima. Tal ciudad del Mediodía ha procurado tener una calle de 20 metros de ancha, miéntras que aún

conserva una multitud de calles cuya anchura varía de tres á seis metros, y en las que el paso de los transeuntes y la circulacion del aire se encuentra dificultado. Ménage decía en sus tiempos que la mayor desgracia en Francia es que nadie esté contento con su condicion. ¿Qué diría en la actualidad?

Las poblaciones de segundo orden no se muestran más razonables, bajo este punto de vista, que los *marquesses* y los *pajes*, y ya conocemos todo lo que esta ridícula competencia de las pequeñas capitales anfibias que se envanece y hacen trabajar para imitar al *bœuf-Paris*, introduciendo trastornos en su presupuesto y perturbacion en los verdaderos intereses municipales.

Continuando mi exposicion, creo que las calles de las ciudades del Norte deben tener un *minimum* de doce metros de ancho, y las del Mediodía un *máximum* de doce metros tambien. La calle que posea diez metros ofrece ya en las poblaciones de mediano vecindario facilidades suficientes para la circulacion de carruajes; ademas deben tener una cintura ó ronda de paseos espaciosos, con muchas calles alrededor de la misma.

El objetivo de las municipalidades en el Mediodía será, pues, conseguir poco á poco, mediante la inteligente aplicacion de la ley de alineaciones, el construir todas las calles bajo los tipos de ocho, diez y doce metros de ancho, segun la importancia de su circulacion. Más allá de esta anchura, son molestas por el polvo y por el sol. Cuando exceden de doce metros deben estar provistas de arcadas, como sucede en Argel, Turin, etc. En Turin existe una calle, la *Via del Po*, que si bien tiene de ancha 30 metros 20 centímetros, la calzada no llega más que á 18 metros escasos, y los arcos ó pórticos que la limitan tienen seis metros y 20 centímetros de ancho. En otras calles principales, como la *Doragrossa*, la *Zecca*, la de San Carlos, la de Milan, la de Nues-

tra Señora de los Angeles, varía la anchura entre 10 y 11 metros. En el Norte, por el contrario, importa lo posible que las calles tengan 14, 15 ó 20 metros. El término medio de anchura de las calles de París es de 14,5 metros; pero hay algunas, como la de Trouchet, que miden 28 metros, y otras, como las de Castiglione, de la Paz, Real, Rívoli y San Honorato, que tienen 22 metros.

Cuando hablo de 12 metros como máximo de ancho de las calles del Mediodía, no entiendo por esto que el mínimo deba diferenciarse mucho, fijándolo en 8 metros para las calles poco largas de mediana y pequeña circulación. Así, la Higiene no debe tener ninguna consideración para esas calles de las ciudades del Mediodía que tienen de 1^m,75 á 2^m,40 como, por ejemplo, la pequeña calle de Charrue en Montpellier, ó la de 2 metros ó poco más que tiene en la misma población la de la Escuela Maga, que forma uno los costados de la fachada del Hospital de San Eloy. Existe allí indudablemente una doble causa de insalubridad para la calle y para el Hospital.

Sin duda alguna no es factible derruir una ciudad para construirla de nuevo con todas las exigencias de la Higiene. No existe siempre un Idomeneo, ni hay frecuentes ocasiones de hacer una ciudad como Salerno; pero si es difícil que las poblaciones se funden hoy de *expresado* (salvo en los países de los yankées y de los mormones), en cambio se puede asegurar su ensanchamiento paulatino y la dilatación de nuevas calles. Por otra parte, si bien las calles envejecen como los hombres, tienen en cambio el privilegio, que nosotros no poseemos, de renacer, siendo necesario en interés del porvenir que la alineación ensanche la calle allí donde sea inferior al límite que anteriormente hemos indicado. Si no hubiera en una calle más que una sola casa en la línea de ensanche, esto sería un pequeño progreso y la promesa de otro mayor para el porvenir.

Pero es preciso distinguir la estrechez aparente de las calles de su estrechez real; existe, en efecto, en gran número de ciudades antiguas una disposición bastante frecuente, que consiste en disponer, por detrás de la puerta de entrada de las casas, anchos patios; de suerte que, al penetrar en estas calles estrechas, se asombra uno cuando franquea el umbral de estas casas, tan abundantemente aireadas. Sin embargo, esto es muy excepcional; las casas ricas pueden presentar tal disposición, y, por otra parte, hay que tener presente que la pared que limita la calle es un obstáculo á la circulación general del aire.

Las vías urbanas pueden clasificarse de la manera siguiente: 1.º, grandes calles; 2.º, calles medianas; 3.º, calles pequeñas; 4.º, callejuelas; 5.º, callejones sin salida; 6.º, pasajes. Únicamente nos ocuparemos de estas dos últimas clases.

Los *callejones* sin salida pueden considerarse hoy como anacronismos de la Higiene; por desgracia, se les encuentra á cada paso en las ciudades populosas, y allí donde bastaría echar por tierra una casa casi siempre fea y de poco valor para sanear y ventilar la calleja, el dinero municipal vacila, reservándose para un gasto supérfluo. París cuenta todavía con 208 callejones sin salida por 1.920 calles (un callejon por cada nueve calles). ¿Qué se espera para hacerlos desaparecer? Si un sentimiento de piedad arqueológica bien legítima hace que se conserve el callejon ó *fundula* que las excavaciones de Pompeya han puesto en evidencia no há mucho, las de nuestras actuales poblaciones no merecen el mismo respeto, siendo conveniente hacerlas desaparecer cuanto ántes.

Los *pasajes*, tan cómodos para las comunicaciones, no ofrecen en cambio á sus moradores, á pesar de su aparente suntuosidad, más que refugios insalubres, impuestos por las exigencias del comercio. El estar cubiertos con

crisales condena á las casas que los limitan á un penoso calor durante el verano y á una escasez de aire en todo tiempo, que se agrava más aún por la aglomeracion de transeuntes, que buscan allí un incentivo á su curiosidad y un abrigo contra las inclemencias del invierno ó los rigores de la lluvia. París cuenta con 255 pasajes, muchos de ellos en pésimas condiciones y faltos de ventilacion, pues el aire está confinado.

III. La *profundidad* de las calles variará segun la altura de las casas que las limitan, y cuanto más considerable sea esta profundidad, más anchas deben ser aquéllas. Las casas trasforman una calle en una especie de valle más ó ménos profundo, cuyo fondo está representado por la calzada, los linderos por los arroyos y las colinas adyacentes por las casas próximas. Admitido esto, una vez que los valles son tanto más insalubres cuanto más encajonados y profundos se encuentran, de la misma manera los *valles de nuestras poblaciones* son tanto más perjudiciales cuanto más estrechos son y limitados se hallan por casas de mucha altura.

Las casas antiguas (por lo ménos las de las pequeñas poblaciones) no tienen más que un solo piso, y á veces constan únicamente de planta baja. La célebre casa de Diomedes, que tiene el mismo aspecto que las demas vista por la calle de las Tumbas, no presenta muchos pisos por el lado de los jardines mas que para compensar la diferencia de nivel del suelo. Las casas de Roma eran mucho más elevadas; ya Augusto, dice á este propósito Friedlander (*Mœurs romaines du règne d'Auguste á la fin des Antonins*; trad. Vogel. París, 1865, tomo I, libro I: *La Ville*, pág. 11), había, segun Estrabon, limitado la altura de las casas sobre la calle á 70 piés, ó sean 20 metros ó decímetros; pero permitía para las dependencias interiores una

elevacion mayor, tolerancia en la que los propietarios no se fijaban, sin duda porque no le sacaban utilidad. Neron redujo todavía más límite, si hemos de creer á Aurelio Victor, y concluyó por bajarla á 60 piés (17 metros 6 décimetros). Ahora bien: la primera de estas alturas representa, cuando más, una superposicion de cuatro pisos con entresuelo, proporciones que no se excedían nunca. Tan sólo se menciona una casa en Antioquía que constaba de cinco pisos, en donde las más grandes, por lo general, segun el célebre Libanio, eran todas de tres. En Roma, una habitacion ó departamento en el tercer piso era ya considerado como muy alto; en el cuarto piso se encaramaba el pobre en su *coenaculum* ó buhardilla situada por debajo del tejado, y allí era donde soñaban los poetas y donde habitaban las palomas: *Molles ubi reddum ova columbae*, como decía Juvenal.

Nosotros hemos ido demasiado léjos en las sucesivas construcciones de nuestras casas; algunas de ellas, en las grandes capitales, tienen en la actualidad seis y siete pisos, si no alcanzan ó ocho ó nueve. Las calles de los barrios viejos de Edimburgo, la ciudad del mundo que tiene las casas más altas, demuestran, lo mismo que las de Lyon, cuánto influyen en la salud estas calles profundas bordeadas por casas elevadísimas, y sobre todo cuando esta condicion se agrava por una atmósfera que contiene en sí más nieblas y negro de humo que oxígeno y luz del sol.

La altura de las casas ofrece, como vemos, un gran interés, bajo el punto de vista de la salubridad de las calles. Por esto en diversos casos las Ordenanzas municipales y disposiciones del Gobierno han determinado siempre la relacion que debe existir entre la altura máxima de las casas y la de la calle correspondiente. Las Ordenanzas de 10 de Abril de 1783, que fijaban en treinta piés la anchura mínima de las calles, obligando á los vecinos, cuando trataban de

edificar sus casas, á situarlas en una alineacion susceptible de ir ensanchando las calles que no llegaban á estas dimensiones, obligaban tambien á no dar á las casas más que una altura que no excediera del doble de la anchura de la calle. En París, las casas que limitan una calle, por ejemplo, de 9 metros y medio, no pueden elevarse á más altura que de 17 metros y medio. Los Sres. Pilat y Tancrez (*Hygiène de Lille*, pág. 19) dicen que las casas no deben nunca exceder de su altura á la anchura de la calle. La Higiene se asocia voluntariamente á esta fórmula, reconociendo ante todo que no podrá ser absoluta, puesto que la harán variar notablemente en cada caso las condiciones de clima y de localidad.

§ 2.º — Orientacion.

La orientacion de una calle influye mucho sobre su salubridad y sobre el bienestar de las casas que la forman. Los autores que hemos citado en el párrafo anterior consideran la direccion SE. como más favorable. Esto indudablemente será una verdad para la ciudad de Lille y para las poblaciones que se encuentren en la misma zona; pero nunca debe formularse de un modo absoluto. Existen ciudades en las que será conveniente dicha orientacion, pero en otras será perjudicial. Esto depende, sobre todo, de la direccion de los vientos dominantes, y de la mayor ó menor salubridad de los terrenos que sirven de base á las poblaciones. Para apreciar el valor de la orientacion de una calle, es necesario tener en cuenta tres consideraciones principales: 1.^a, la cantidad de sol que recibe en las diferentes estaciones y en las distintas horas del día; 2.^a, el abrigo que ofrece á los vientos desagradables y al polvo que se forma; 3.^a, la proteccion que puede dar contra las emanaciones insalubres que los vientos arrastran en su camino. Cuando se trate

de buscar vivienda en una ciudad, conviene siempre tener en cuenta la orientacion de la calle, es decir, la direccion de su eje con relacion á la rosa de los vientos. En tésis general, esta direccion debe ser perpendicular á los vientos desagradables ó malsanos, y de frente á los vientos que por su fuerza y cualidades intrínsecas ó extrínsecas presten un beneficio real á la salud y al bienestar de la poblacion. En los valles del Ródano, donde el mistral sopla con tanta impetuosi- dad, las calles abiertas en la direccion de SE. á NE., como la calle Imperial de Marsella, presentan una orientacion viciosa que las condena al frío y al polvo. Mas para demostrar la complicidad de este problema, si hay que escoger entre una orientacion que da acceso á los vientos que pasan sobre pantanos ó fábricas insalubres, ó entre los vientos que formaran un mistral incómodo y agresivo pero sano, conviene desde luégo escoger de entre estos dos males el menor y dar la preferencia á este último.

§ 3.º — Pendiente.

La pendiente de la calle debe ser un poco considerable. Es necesario que tenga por lo ménos unos 5 milímetros por metro para que permita el fácil curso de las aguas superficiales. Si la pendiente es más acentuada, produce al llegar á la casa una fatiga muscular, agravada con la necesidad de subir sin detenerse á un piso más ó ménos elevado. La pendiente de fatiga puede considerarse que comienza á 15 milímetros por metro.

En las poblaciones que presentan diferencias de nivel considerables, existe entre dos calles cercanas, como pasa en Basilea, Brest, Lausanna, Luxemburgo, etc., cuestas formadas de varios trozos de escalera que tienen cada una de 10 á 20 escalones. En cierto modo se puede atenuar la fatiga que causa la subida de estas cuestas esmerándose en

los detalles de construcción de dichos escalones, que deben tener por lo menos un ancho de 30 centímetros y una altura de 16. Por lo demás, las minuciosas consideraciones que he tenido que exponer en otra obra (*La Maison*, 4.^a edición, *Distribution et communications*, pág. 150) relativamente á la escalera, son perfectamente aplicables á las cuestas que hacen comunicar las calles que poseen diferencias de nivel (1).

Únicamente advertiré que las planchas de hierro que se usan hoy para limitar los escalones de piedra, y que producen una semi-oscuridad, pueden tomarse por una sombra, y haciendo vacilante la marcha, ser causa de accidentes. Aparte de esto, la piedra concluye por gastarse; estas planchas de hierro se separan y pueden provocar caídas peligrosas. Las escaleras deben estar siempre profusamente alumbradas.

En cuanto á la longitud de los escalones, debe variar entre tres y cuatro metros, de modo que puedan tres personas subir por ellos de frente.

El problema de los ascensores mecánicos para nuestras casas no está aún resuelto prácticamente, por más que nos asombra y llama la atención que ciudades que tienen grandes diferencias de nivel vacilen todavía y no procuren la adquisición de estos aparatos en beneficio de la comodidad de sus habitantes. Ello vendrá sin duda, puesto que es conveniente no olvidar que se trata de una cuestión de salud, al mismo tiempo que de comodidad. La frecuencia de las enfermedades del corazón y del asma en poblaciones cuya

(1) La fórmula práctica $2H + G = 62$, conviene á las escaleras de las calles lo mismo que á las de las casas. En esta fórmula la altura del escalon está representada por H, y la anchura por G. Doblando la altura y añadiendo la anchura, se deben obtener 62 centímetros. Para fijar más las ideas, siendo la altura de 16 centímetros (que es la medida que se ha reconocido empíricamente útil), se obtiene, doblando 32 y añadiendo el ancho, que es 30, las 62 del total.

situacion presenta grandes diferencias de nivel, demuestra la realidad de lo que decimos.

En tanto que no se utilicen las vías atmosféricas ó los coches sobre rails movidos por un contrapeso ó mediante un juego de cables, á fin de tener unidos los barrios altos á los bajos, deberían por lo ménos preocuparse los municipios de la comodidad de sus administrados, máxime cuando ciertas comodidades, despues de todo, no implican muchos gastos. He visto en las calles de Basilea, que son muy pendientes, ciertos pasamanos de cuerda que, corriendo á lo largo de las paredes, están sujetos por anillas, los cuales ayudan notablemente á la progresion, siendo una mejora útil para los viejos y convalecientes. Las escaleras de las calles deben estar provistas de una barra de hierro de un mediano grosor que separe la escalera en dos partes, una destinada á la subida, y otra á la bajada. Un sencillo mecanismo permitiría, por otra parte, el evitar el afan tan vivo que sienten los niños por ejecutar descensos rápidos á lo largo de estos apoyos. Desearíamos tambien que en todas las escaleras existiera un banco donde descansaran las personas que no pudieran subirla de una vez.

Existe en estas precauciones una doble ventaja: alivio físico, y un ejemplo moral del cuidado que debe tenerse siempre para con las personas enfermas.

Séame tambien permitido insistir en este lugar, como ya lo he hecho en mi libro *La Maison* (pág. 154), sobre la utilidad que hay *en no hacer coincidir*, cuando se sube una escalera, *los movimientos de ascencion con los movimientos respiratorios*. Se debe llenar por completo el pecho de una buena cantidad de aire á favor de una inspiracion amplia, puesto que de este modo se sube una escalera ordinariamente sin necesidad de respirar más. Cuando se llegue á la meseta se verifica la misma operacion durante el descanso, y se vuelve á emprender la marcha. Este procedimiento

nos dispensa de buscar un *ascensor*, por más que éstos son recomendables si se encuentra uno de estos aparatos que una, á la sencillez, la seguridad y economía de su mecanismo.

§ 5.º — Revestimiento del piso.

No basta que una calle sea muy ancha, que tenga un acceso fácil, y direccion y dimensiones favorables á su ventilacion y saneamiento; es necesario tambien, y ésta es una condicion absoluta para sus casas, que posea una acera con un piso conveniente.

Hemos indicado anteriormente cómo estaban construidas las aceras en tiempos de los romanos, nada de maravilloso seguramente. En Pompeya estaba constituido el piso por grandes trozos poligonales procedentes de las lavas arrojadas por el Vesubio y unidos entre sí por ganchos de hierro. En ambos lados de la calles se encontraban las aceras, cuya construccion incumbía al propietario cercano, los que las disponían á su capricho; aquí las construían de ladrillos, más allá de mármol, en otra parte de groseros mosaicos, más léjos de *opus signum*, especie de mezcla de tejas rotas, y unidas entre sí por una sustancia que tomaba su nombre de la ciudad de Signia, en el Lacio, donde se fabricaba. La multitud de materiales empleados en las aceras de Pompeya, marca en la actualidad, en ausencia de los muros de las casas, el límite de las antiguas propiedades. Vitrubio nos enseña que el *agger* ó calzada tenía un espesor próximamente de un metro, constituyéndolo cuatro diferentes capas: el *stratumen*, el más profundo, estaba formado por un lecho de piedras y pedazos de argamasa secos y unidos entre sí por pesados barrotes de hierro; el *rudus*, especie de betun compuesto de piedras partidas, argamasa y cal; el *nucleus*, especie de betun más fino que el anterior, y al que se mezclaban pedazos de teja y ladrillos machacados, piedra caliza ó tierra, segun

las localidades en que éstas abundaban. Sobre esta última capa descansaba el revestimiento exterior, que, por lo general, se componía de baldosas, piedras talladas, cantos rodados, etc. No todas las calles presentaban el piso de una estructura tan regular; era muy frecuente que sólo tuviesen dos capas. «Lo que más me ha llamado la atención en las calles de las antiguas ciudades romanas (me escribía á este propósito el Sr. Pocard-Kerviler, distinguido ingeniero), es la poca anchura del *agger* y la gran separación de nivel con respecto á las aceras. En las calles de Pompeya, como las del resto de las ciudades del Mediodía, son tan estrechas que apenas dejan sitio para que pueda pasar un carro de frente. También las ruedas de los carros han dejado en la lava que forma el pavimento de esta ciudad huellas profundas, y quizá la altura de las aceras sería debido á la necesidad de dar un desagüe suficiente á las aguas torrenciales en tiempo de grandes lluvias (puesto que de la boca de las alcantarillas estaban muy separadas), existiendo en muchos puntos pequeños pilares salientes á la altura de las aceras para que fuera fácil á los transeuntes el atravesar de un extremo á otro de la calle. Notamos, pues, que si el piso que tenían los romanos en sus calles tenía gran solidez, el aseo y la salubridad de las mismas dejaba mucho que desear.

Uno y otro valían mucho ménos entre nosotros hasta la época de Felipe Augusto; quizá el paso sosegado y apacible de los bueyes que guiaban nuestros Reyes de la primera raza evitaría á éstos muchos percances, aún cuando su origen consistiera ménos en la calma nativa de estos ruminantes que en los esfuerzos de tracción que les obligaba el estado de las calles. Felipe Augusto, segun un historiador, constantemente ocupado en sus grandes negocios paseábase un día por las galerías de su palacio (hoy palacio de Justicia), cuando se acercó á una ventana, en donde se

situaba á veces para distraerse, siguiendo con la vista la corriente del Sena. Numerosos carros, arrastrados por caballos, atravesaban en aquellos momentos la *Cité*, removiendo el lodo de sus calles, lo que hacía exhalar un olor insoportable que le hizo abandonar aquel sitio, siguiéndole el olor hasta el interior de sus habitaciones. Concibió entónces un proyecto muy difícil, pero tambien muy necesario, proyecto que ninguno de sus antecesores se había atrevido á emprender por los grandes gastos é insuperables obstáculos que presentaba su ejecucion. Él, sin embargo, mandó convocar á todos los vecinos pudientes y al preboste de la ciudad, y por su real autoridad les ordenó que inmediatamente empedrasen con fuertes y duras piedras todas las calles y plazas de la ciudad. En efecto, se sabe que en 1185 Felipe Augusto mandó que se empedrasen lo que antiguamente se llamaba la *Cruz del Rey*, es decir, dos calles que se cruzaban en ángulo recto y que se dirigían, una de Norte á Sud, y otra de Este á Oeste. Este piso estaba formado por gruesas baldosas de asperon de 3 piés y medio próximamente de longitud y anchura por 6 pulgadas de espesor. Llamábanse á estas piedras de *baldosa*, de donde viene la expresion *de estar sobre el embaldosado*, reemplazado más tarde por la de estar sobre el pavimento. (Dulaure, *Histoire de Paris*, tomo I, pág. 356.) Algunas de estas baldosas se descubrieron en la calle de Saint-Jacques, en 1839. El edicto que se dió en 1609 por Enrique IV, referente á la limpieza de las calles, da una ligera idea de lo que eran hace dos siglos y medio las vías de comunicacion en París. Luis XIII vió que ciertas calles no se encontraban empedradas ó sólo lo estaban en parte. Durante su reinado se emprendió la serie de trabajos más ó ménos activos, y con frecuentes interrupciones, que han dotado á París de magníficas vías, que no ceden en nada á ninguna de las grandes capitales.

La historia del revestimiento de las calles y vías de comunicacion, puede comprender tres períodos: 1.º, el de incuria; 2.º, el de perfeccionamiento empírico; 3.º, el de período científico, que empezó, próximamente, hace sesenta años, y ha llevado esta cuestion de bienestar é higiene pública al estado en que hoy se encuentra. Numerosos sistemas se han inventado y experimentado sucesivamente; comparando los antiguos y modernos sistemas, se ha llegado al estado actual de cosas, que ha conseguido un perfeccionamiento hasta en los detalles más económicos.

Las diversas maneras de revestir el piso pueden clasificarse bajo los tipos siguientes: 1.º, el empedrado; 2.º, el embaldosado; 3.º, por el macadam; 4.º, el asfalto; 5.º, el cemento; 6.º, diversos revestimientos, como el de madera, fundicion de hierro, etc.

I. La idea de cubrir los caminos y calles con piedras colocadas ordenadamente, viene desde muy antiguo. Se atribuye generalmente á los cartagineses, creyéndose que el cónsul Apio Claudio empezó á empedrar las calles de Roma 200 años próximamente ántes de Jesucristo.

El empedrado de una calle consiste en un revestimiento sólido, puesto en el suelo mediante piedras partidas y unidas entre sí por un cemento ó mezcla arenosa; para que estos revestimientos se mantengan compactos, se necesita que la resistencia opuesta al deterioro y la contraria á la compresion sean iguales en todas partes.

La primera condicion es necesaria para mantener la igualdad de la superficie empedrada. Por desgracia, el desgaste determina siempre superficies convexas, de lo que resulta que es mayor la resistencia por los lados. En otro tiempo se empleaban únicamente adoquines; pero era necesario, para obviar el inconveniente de la demasiada redondez de su superficie, desempedrar de tiempo en tiempo las calles para tallar de nuevo las piedras, operacion

dispendiosa y que casi venía á costar lo mismo que un piso. Por esto ya en el año 1830 se tuvo la idea de reemplazar las piedras cuadradas de 22 á 23 centímetros por cada lado, de que hasta éntonces se echaba mano, y que tenían poca solidez y sujetas á bascular cuando obraba sobre una de sus extremidades un gran esfuerzo, por paralelepípedos rectangulares que presentaban en su superficie 16 centímetros por 23, ó 13 por 20, ó aún 10 sobre 16, dimensiones adoptadas particularmente para el pórfido belga. Esta reduccion de dimensiones predisponía ménos á que la cabeza de la piedra venga á ponerse convexa; pero aumenta en cambio el precio del metro cuadrado, y terminando por producir un piso en extremo resbaladizo para los caballos. Para evitar tal inconveniente se dejan entre las piedras huecos de 20 á 25 milímetros.

En Francia se coloca el adoquinado por filas perpendiculares al eje de la calle, para evitar la aparicion de surcos longitudinales y paralelos. Por el contrario, en Austria se adopta una disposicion en filas oblicuas con relacion al eje de la calle, á fin de que la accion de las ruedas de los carruajes se ejerza sobre la diagonal que resulta y encuentre ménos piedras en su carrera. Este sistema, que no ha tenido éxito entre nosotros, es más difícil de colocar y produce más desgaste en los bordes de la acera, donde se necesitan piedras triangulares. La experiencia ha demostrado que esta inclinacion no tiene influencia sobre el gasto del piso ni sobre el resbalar de los caballos. No se conserva más que en el cruzamiento de las calles, para que los carruajes no estén expuestos á seguir siempre una misma huella.

Si es necesario que la superficie del piso se encuentre plana, es todavía más imprescindible que resista más uniformemente á la compresion; á fin de llegar á este último resultado es necesario sentar el piso sobre un lecho unifor-

memente resistente. Esto es lo que se trata de buscar con la ayuda de una capa de arena de 15 á 30 centímetros de espesor, materia cuya semifluidad permite llenar los espacios vacíos que resultan entre los huecos de las piedras, así como unir las juntas hasta el nivel de la superficie. Para aumentar la solidez del empedrado se echa encima una capa de piedra picada, comprimida fuertemente, de unos 15 á 20 centímetros de espesor, y recubierta de unos 5 centímetros de arena floja (tal como se practica en Lóndres), ó bien se sirven de un subsuelo formado de piedra de deshecho y separado de la calzada propiamente dicha por una capa de arena. El elevado coste y la dificultad de las recomposiciones ha hecho abandonar estos sistemas.

Para aumentar la trabazon del pavimento é impedir la filtracion de las aguas, se ha pensado en rellenar las juntas con una mezcla hidráulica; pero ésta se adhiere bastante mal, renunciándose á ella, excepto en anchuras de 50 centímetros lo ménos á lo largo de cada acera, sitio de la calzada ménos trabajado por las ruedas de los carruajes y más en contacto casi siempre con el agua. Tampoco se ha conseguido mejoría alguna cuando se ha tratado de llenar las juntas con un líquido arenoso cálcico, ó bien con materias betuminosas, como hacen los ingleses.

En resúmen: la mejoría que se advierte en las calles ó vías empedradas se debe, no á un cambio ó variacion en el sistema de construccion, sino al recorte de las piedras, á la reduccion de los modelos y á la mano de obra más completa y regular del cemento.

Las piedras que se han usado hasta ahora son asperones, pórfidos y cantos rodados. En Turin, por una particularidad bastante curiosa, existen muchas calles que presentan ciertos sitios revestidos de piedras de colores susceptibles de un trabajo artístico y de un bello efecto; estas piedras son serpentinas, variolitas y esmaradigtas. (Pedro Guria,

Turin et ses environs. Turin, 1853, pág. 139.) Este pavimento lujoso no vale más, después de todo, para el uso que el de pórfido ó el clásico asperon.

La duración del piso formado de asperon, cuando está construido, varía de veinte á sesenta años, y exige cada ocho años una reparación en calles de gran circulación (aquellas cuyo piso soportan el paso de 600 carruajes por hora ó de 10 por minuto), cada quince ó veinte años en calles de mediana circulación, y cada veinte ó treinta años en calles de menor circulación. Los empedrados de asperon son excelentes, sobre todo los verdes, y particularmente los de Quesnat, muy superiores á los asperones franceses como duraderos, y que se hacen poco resbaladizos en su desgaste á favor de las asperezas que presentan al corte. (Pilat et Tancrez, *op. cit.*, pág. 29.) Pero en razón del peso de estos materiales y de los gastos de transporte, cada ciudad utiliza, por lo general, la clase de piedras que más á mano tiene; por esto las ciudades situadas al Este, y sobre todo las del Mediodía, emplean para su pavimento los cantos rodados que proceden de aluviones antiguos y modernos, y que ponen de canto por su extremidad más aguda. Las calles empedradas de este modo son tan malas para los carruajes como para los que caminan á pié, y es necesario haber nacido en estas poblaciones para acostumbrarse á la dolorosa impresión que produce en los piés un piso tan molesto. No obstante, se pudiera mejorar si se escogieran para el empedrado cantos rodados bastante gruesos que pudieran *desmocharse*, es decir, quitarles una de sus extremidades y reemplazarla por una superficie plana de 10 centímetros cuadrados por lo ménos. Esta modificación, que se inauguró hace treinta años próximamente en Tolosa, ha mejorado sensiblemente el estado de las calles de esta importante ciudad.

El piso compuesto de ladrillos rara vez se emplea para el pavimento general de las calles; está reservado para

los países de subsuelo arcilloso y en donde el ladrillo se obtiene á un precio ínfimo, que sirven tambien para cubrir las aceras; da una superficie bastante unida para que la marcha por éstas sea segura y fácil, presentando al mismo tiempo un aspecto agradable. Pero este procedimiento no conviene casi nunca para las vías en razon de su poca solidez, aún cuando el ladrillo esté colocado de canto, en razon de la multiplicidad de sus juntas y de la poca resistencia de los ladrillos á sufrir considerables presiones. En algunas ciudades de Holanda el revestimiento del piso por ladrillos es, sin embargo, un procedimiento impuesto por la falta de piedras. Tambien está Venecia enladrillada en su mayor parte; pero la falta de coches y carros, y la casi exclusiva circulacion por las lagunas, hacen de este defectuoso pavimento el que esté apropiado á las necesidades de esta ciudad. El pavimento de madera para las calles se ha ensayado con frecuencia. Los rusos parece que han sido los primeros en emplearlo, sirviéndose de pedazos de madera de seis caras, de que se ha echado mano para el piso de muchas calles de San Petersburgo. Tambien los ingleses han ensayado dicho sistema, y nosotros hemos tenido ocasion de verlo igualmente en algunas calles de París, particularmente en las de Richelieu y Cruz de los Pequeños Campos, las que, en parte, han sido revestidas con cuñas de madera colocadas sobre un lecho de cal y arena. El año último todavía se estaban colocando en una pequeña parte del boulevard de San Miguel; este pavimento es ciertamente muy regular; por su elasticidad cede algun tanto bajo los piés de los caballos, prestándoles un sólido punto de apoyo; pero presenta el doble inconveniente de *desfilacharse*, y de apagar el ruido hasta el punto de ser peligroso para la seguridad de los que caminan á pié; además, la hinchazon de las fibras vegetales bajo la accion del agua hace saltar las ensambladuras dislocándolas, y por el calor se dilatan con una pre-

sion tal que hace saltar las aceras. La Higiene no puede, además, ver con buenos ojos un adoquinado de las calles constituido por una sustancia porosa muy apta de impregnación de las materias orgánicas, y que puede contribuir por su propia descomposición á desprendimiento de numerosos miasmas. Estoy convencido de que una ciudad húmeda, y que estuviese completamente provista de un piso de madera, sería, con el tiempo, una ciudad endémicamente palúdica. Estos sistemas han salido mal afortunadamente, y parecen condenados al olvido. La madera se reserva para esos pavimentos pequeños que en Rusia y en Valaquia se disponen para cubrir la superficie fangosa de las calles, verificándolo con troncos de árboles tallados á escuadra, sobre los que pasan carruajes, que, como se puede comprender, están expuestos á grandes vaivenes. Pero esto no tiene nada que ver con el adoquinado general de una calle.

No habiendo tenido éxito la madera, sólo se la ha asociado al asperon y al hierro fundido. Los pavimentos de asperon unidos por madera, no han dado tampoco mejores resultados.

En 1865 se ensayó en la calle de Nuestra Señora con marcos de hierro fundido divididos en tableros ó casillas, conteniendo cada una un cubo de madera. El último ensayo se hizo en París en la plaza de San Miguel, plaza de la Escuela de Medicina y calle de Cujas, y estaba formado por una capa de planchas sumergidas previamente en una solución antiséptica, destinadas á dar elasticidad á la calzada y prevenir su dislocación; por cima se colocó una ligera capa de arena; y, en fin, como revestimiento, paralelepípedos de madera de abeto sumergidos ántes en un baño de mástic bituminoso.

También se ha ensayado un pavimento de hierro de fundición constituido por tubos metálicos, colocados de canto, llenos de casquijo y unidos estrechamente. Parece

que dos calles de Cronstadt y una gran vía de San Petersburgo tienen el piso formado de esta manera.

El enlosado de las calles puede ser completo ó incompleto. Milan tiene un enlosado incompleto; pero en el intervalo de las losas, que tienen 60 centímetros de ancho por 20 de espesor, se encuentra un empedrado de 70 centímetros de ancho. Este sistema es excelente en las calles estrechas que no tienen más que una sola vía para los carruajes. En efecto, las losas presentan condiciones fáciles para el paso de las ruedas, mientras que el empedrado intermedio impide, en cierto modo, la marcha de los caballos; pero en las calles anchas y de gran circulación este sistema deja mucho que desear, y en ciertas calles de Milan de gran anchura, y en donde se han colocado cuatro porciones paralelas de enlosado, se nota con frecuencia que se detienen los carruajes y no se quedan sobre las losas más que cuando éstas son cruzadas por otro carruaje que venga en opuesta dirección. Este enlosado tiene, además, el inconveniente de salir bastante caro. En Milan vale 28 francos y medio el metro cuadrado de losa, costando anualmente su conservación, por término medio, 1 franco 75 céntimos. No creo necesario manifestar que no se puede pensar en una ciudad bien asentada con un adoquinado incompleto, es decir, de simples bandas sin empedrado intermediario. El Sr. Eugenio Glandin nos ha demostrado (*Tour du monde*, 1882, 2.º semestre, pág. 55) lo que viene á ser la calle de los Caballeros en Rodas, donde se encuentra esta disposición; las aceras muy imperfectas que la limitan; la porción de losas dispuestas longitudinalmente por la que caminan los burros; las sendas enlosadas dispuestas transversalmente para que los que caminen á pié puedan atravesarla al ir de una acera á otra, constituyen un sistema de que la inercia árabe miraría sin dificultad como suyo, pero que repugna singularmente á nuestros hábitos de limpieza y á nuestro deseo

de bienestar. No puede, pues, tratarse más que de un enlosado completo formado de grandes baldosas cuadradas ó de pequeñas losetas rectangulares. No obstante, en ciudades como Florencia, en que existe esta clase de pisos, se nota que es resbaladiza para los caballos; en Francia se emplea poco el embaldosado. En los países del Norte el metro cuadrado de losas cuesta 25 francos, en tanto que uno de piedra tallada á escuadra no vale más que unos 14 á 18 francos.

Las losas que tanto se usan en Italia para embaldosar las calles, son de naturaleza calcárea ó volcánica. La ribera de los Esclavones [en Venecia (*riva dei Schiavoni*)] está adoquinada con grandes pedazos de mármol no pulimentado. Las losas de mármol blanco tienen el inconveniente de reflejar bien la luz: todas concluyen por ser resbaladizas en alto grado. En otras ciudades se usan losas de naturaleza volcánica, como en otro tiempo lo hacían los habitantes de Pompeya. Recientemente se han empleado con ventaja para uno de los muelles de Marsella.

III. Una tercera clase de calzadas que existen en muchas poblaciones, es la que está constituida por el *macadam*.

Los ingenieros del siglo pasado construían las calzadas de empedrado segun un sistema que imitaba mucho al antiguo método romano; colocaban primero una capa de piedras tan planas como fuera possible, á la que llamaban de *fundacion* (esto venía á ser el *stratumen* de Vitrubio); despues una segunda capa, de unos 30 á 40 centímetros de espesor, de piedras machacadas sin gran uniformidad y mezcladas unas con otras, constituyendo á la larga, bajo la influencia del roce, una especie de betun. A primera vista se comprende que, con un buen servicio de conservacion, el coste de construccion podría resultar más económico, y á la vez suprimir la capa llamada de fundicion, disminuyendo el

espesor de la capa de guijarros, siempre que no se admitiese más que un exceso de 6 centímetros, sin pasar de 2. No procurar tampoco que se echase una mezcla de tierra, y teniendo cuidado de cegar los baches conforme se fueran formando.

Los ingenieros franceses comenzaron á adoptar este sistema desde principio de este siglo, si bien con alguna timidez. No pasó así en Inglaterra, pues al comprender esta idea ocurrió lo que sucede con tantas otras como toman origen entre nosotros: la recibió con la mejor acogida aplicándola en grande escala, siendo bautizada con el nombre del subintendente ó inspector de los caminos de Escocia, John Loudon Mac Adam, el cual generalizó este sistema de empedrado.

Este sistema, aplicado exclusivamente y en su principio á los caminos, no tardó en penetrar en las grandes poblaciones. Una descripción de Lóndres que se publicó en 1824 (Leig's *New Picture of London*. London, 1824, pág. 25), contenía á este propósito el siguiente pasaje: «En 1823 se ha comenzado á empedrar las calles de Lóndres bajo la dirección del subintendente Mac Adam; es de esperar que por este medio se consiga mejorar el estado de las calles.» Mas tarde se pensó en aplicar á París dicho procedimiento para revestir sus calles; desde aquella época adquirió una gran propaganda y fué objeto de mucho entusiasmo, que hoy se echa de ménos.

Los materiales que exclusivamente se han empleado en París son la sílice, el granito compacto y el pórfido. Se han abandonado las cuarcitas, que tienen el inconveniente de desgranarse, tanto más cuanto más han sufrido la acción de los fenómenos atmosféricos. Pero estos materiales no se han empleado juntos, puesto que la condicion principal para la buena construcción y duración de una calzada empedrada consiste en la homogeneidad, tan completa como sea posi-

ble, de sus materiales; así es que no se ha empleado más que una sola clase de guijarros para la misma calle.

La experiencia ha clasificado, según su circulación, las calles de París en tres categorías, á las que responden los tres sistemas de empedrado: sílice, granito compacto y pórfido. En 1865, el empedrado de París gastó 70.000 metros cúbicos de piedra quebrantada, repartida de esta manera: sílice 7.000, granito compacto 47.000, pórfido 16.000.

La circulación es tan grande en París, que el gasto del adoquinado es inmensamente mayor que en todas las demás poblaciones. Por esto ha habido que renunciar á las recomposiciones parciales para proceder á la recomposicion general cuando el sondeo, metódicamente aplicado, reconoce que el gasto llega á 10 centímetros de espesor. Para esto se empieza por *picar* la piedra, empezando el trabajo á la caída de la tarde; seguidamente se extiende la capa de piedra necesaria para restablecer el nivel de la vía pública; durante la noche, y con la ayuda de un cilindro movido á vapor, se obtiene un apretamiento y union suficiente de las piedras, unido, por otra parte, con la arena que proviene del lavado de los arroyos, presentándose á la siguiente mañana el piso en excelentes condiciones, y sobre el que vuelve á permitirse la circulación. Añadiremos que las condiciones indispensables para obtener la conservacion de un piso empedrado consiste en la desaparicion del polvo y del barro, es decir, en una limpieza completa de la calle. En los años de sequía es necesario regar con frecuencia el macadam para impedir la disgregacion de los guijarros que la forman.

El gasto de construccion del adoquinado puede calcularse en París, por término medio, en ocho francos por metro cuadrado; pero su conservacion no se eleva á ménos de dos y medio á tres francos por año, en tanto que el del metro cuadrado de arrecife no excede de un coste anual de 48 céntimos. La conservacion equivale, pues, al tercio de

los gastos de construccion, viniendo á resultar que el macadam necesita reponerse por entero en París cada tres años, lo que produce un gasto exorbitante. No obstante, indicaremos que en este cálculo se trata solamente de las calles de gran circulacion; las ménos frecuentadas y pequeñas sólo obligan á una renovacion completa cada siete á ocho años.

En un principio se pensó seriamente en aplicar el sistema macadam á todas las calles de París; pero la experiencia de su carestía, las críticas de la prensa y las versiones de la gente del pueblo han concluido por desprestigiarlo, y actualmente existe una reaccion contraria al mismo. Tambien tiene culpa en ello la dolorosa demostracion de ser ineficaz este sistema para prevenir las barricadas, y la doble incomodidad que presenta del polvo y del barro, y, por último, como acabamos de indicar, el elevado coste de su conservacion.

En vista de todo esto, preocupa de nuevo á la Administracion el sustituir el macadam por la piedra; así se ha manifestado ante el Consejo municipal de París el 10 de Octubre de 1870. Teniendo en cuenta el mal estado de muchas calles revestidas del sistema macadam, y la existencia de una considerable cantidad de piedras de áseron, el Consejo ha decidido que se conserve tan sólo el macadam en los Campos Elíseos, la calle de Rívoli, la parte de paseos comprendida entre la calle de la Magdalena y la de Montmartre; que se mantenga tambien este piso en las calles cuyo coste anual no exceda de tres francos y medio el metro, y que se proceda de nuevo á la recomposicion general del adoquinado de las demas calles. En mi concepto, el valor del sistema macadam, como medio de bienestar y de salubridad, no puede juzgarse en absoluto sin tener en cuenta las condiciones del clima y del suelo de las poblaciones que emplean esta clase de piso. Las ciudades del Mediodía, que

no disponen más que de piedras calcáreas muy friables, deben á consecuencia del macadam estar cubiertas de una capa de polvo que no solamente es una incomodidad para el bienestar, sino que tambien ejerce irónica influencia sobre la produccion ó agravacion de las enfermedades de los ojos, de la laringe y de los pulmones. Asimismo deben renunciar para sus paseos extramuros al empedrado, ó por lo ménos deben, cualquiera que sea el gasto que originen, reemplazar las piedras calcáreas por cantos rodados de sílice, pórfido ó basalto.

IV. En la última categoría de forma de calzadas comprenderemos las que están compuestas de una capa de asfalto, betun ó cemento.

1.º Hace unos veinte años, la construccion del piso asfaltado ha adquirido cierto desarrollo en París y Lóndres. La primera de dichas ciudades posee de 5 á 6 kilómetros de calles asfaltadas. Este procedimiento se ha intentado ensayar en la esperanza de que ofreciera ménos gasto, permitiendo evitar tambien en cierto modo el ruido y la trepidacion, y evitando en lo posible la incomodidad que resulta con el polvo y el barro que producen el sistema Macadam.

El asfalto es, como sabemos, un mineral calcáreo bituminoso que contiene próximamente 7 á 15 por 100 de sustancia bituminosa. Los asfaltos de Seyssel, de Val-Travers y de Maesta, son los más empleados. Tambien se usa con el nombre de *betun purificado* una mezcla de asfalto, betun fundido y brea mineral. La mezcla de betun purificado y de asfalto, en la proporcion de 1 parte de betun y 14 de asfalto, forma lo que se llama entre los artistas el *mastic*. Esta sustancia, á la que se mezcla betun y grava en la proporcion de 23 kilogramos de mastic, 15 de arena y 1 $\frac{1}{2}$ kilogramo de betun, se emplea para el revestimiento de las aceras.

El asfalto implica necesariamente una capa previa de *fundicion*. Esta se ha formado por mucho tiempo con un betun calcáreo de 10 á 12 centímetros de espesor; pero se nota que, cuando el betun no está completamente seco, aparecen eminencias ó anfractuosidades que, alterando el piso, obligan á recomponerle con el macadam ordinario, igualado á nivel con el cilindro.

En otro tiempo se verificaba la coccion en medio de la vía pública, produciendo esto una regular cantidad de humo de olor desagradable. Parent-Duchâtelet creía tales emanaciones nocivas en cierto grado para los operarios empleados en estas faenas. (*Influence des émanations asphaltiques*, en los *Ann. d'hyg.*, 1.^a serie, 1835, t. XIV.) Pero nosotros no vemos en esto más que una cuestion de incomodidad.

Al presente se usan en París calderas locomóviles con agitadores, en donde la mezcla formada ya en el taller permite trasportar la sustancia á los lugares donde se va á utilizar sin que pueda enfriarse. El esparcimiento (*répandage*, segun el término técnico) se ejecuta por porciones de 75 centímetros de altura; la sustancia, conducida en sacos, se extiende sobre el sitio marcado de antemano por dos listones de hierro, la que se nivela despues con una gruesa regla de madera. Al mismo tiempo un obrero extiende arena cernida, que machaca aplomo para hacerla penetrar en el mastic que comprime contra la capa que sirve de lecho; tambien debe golpear con una pequeña maza de hierro la sustancia aún caliente en la union de las divisiones con el objeto de soldarla. El espesor de esta capa viene á ser de 3 á 4 centímetros. Importa no operar más que en un tiempo seco y en la estacion de 1.^o de Mayo al 15 de Setiembre; en invierno basta hacer solamente soldaduras y remiendos. Ultimamente se está empleando un nuevo procedimiento, que se conoce con el nombre de *asfalto comprimido*; este asfalto se calienta á unos 150°, y despues se

introduce en cajas bien cerradas; se extiende este polvo encima de un lecho compuesto de betun ó de macadam, y acto continuo se golpea con mazas de hierro calentadas, se pasa el cilindro por encima, y al cabo de dos horas ha adquirido el piso una dureza superior á la del asfalto de roca. Se necesita emplear próximamente 22 kilogramos de asfalto por metro cuadrado cuando se quiere obtener un espesor de 5 centímetros. Se ha intentado suprimir el afirmado, sustituyéndolo con cilindros calentados interiormente con carbon. El pavimento que se obtiene mediante este sistema es muy duro, exento de polvo, poco resbaladizo, teniendo cuidado, sin embargo, de hacer desaparecer de la superficie del mismo, mediante frecuentes lavatorios, el barro que en él se acumula, y que por su interposicion lo vuelve muy resbaladizo. La atraccion en él es fácil, y su coeficiente no alcanza al del macadam nuevo más que en los fuertes calores; es inferior al de aquel piso en tanto que el termómetro no alcance á 10 grados centígrados. La reparacion de los baches ó roturas que resulten es fácil, á condicion de tallar el remiendo con limpieza y llenar el hueco con el polvo caliente, que debe golpearse fuertemente; así, estos pedazos se unen con facilidad á las partes subyacentes. La necesidad de ejecutar estas operaciones en todo tiempo es tanto más apremiante, cuanto que un bache ó rotura aislada produce bien pronto una disgregacion incesante. El asfalto tiene tambien otro grave inconveniente, que consiste en reblandecerse y tornarse esponjoso cuando es atacado por un escape de gas. Por esto no conviene establecer pavimentos de esta clase, más que en las calles en que los conductos de gas estén situados bajo las aceras.

El asfalto comun (calcáreo bituminoso ordinario) cuesta á la ciudad de París, incluyendo la capa de fundicion, 14 francos por metro cuadrado, con 4 centímetros de espesor. Este pavimento debe renovarse cada quince años.

Su conservacion, comprendiendo la renovacion íntegra, cuesta anualmente un franco por metro cuadrado. El piso de asperon ofrece el mismo gasto; pero su instalacion es ocho francos más cara por metro cuadrado que la del asfalto. Si se recuerda lo que hemos dicho del precio del macadam, que es de 8 francos por metro cuadrado, y su conservacion de 3 próximamente, se verá que el asfalto viene por economía, al cabo de seis años, á no costar más caro que el macadam.

La falta de polvo, la disminucion del ruido y la falta de juntas permiten una impermeabilidad completa, que previene tambien por esta causa la infeccion pútrida del suelo; ventajas todas muy preciosas que realizan las calzadas cubiertas con asfalto. Segun el Sr. Lombery, que ha publicado un interesante trabajo acerca de este sistema, se piensa emplear de un modo general en las calles de Lóndres.

Tambien se ha intentado establecer en algunas capitales de provincias, no sólo para las aceras, sino tambien para el piso general; ya en 1869 varias calles de Grenoble poseían una carga de cemento Portland. Estos empedrados son agradables para los piés, poco sonoros, y cuando se corta en cuadros ofrece á los piés de los caballos una aspereza suficiente para no resbalar. Sólo falta saber la duracion y precio de las reparaciones.

Este revestimiento poco uniforme de las calles envuelve en la actualidad una de las más graves cuestiones de la higiene urbana, la que trata, en una palabra, de las ventajas ó inconvenientes de la penetracion de las aguas superficiales en el suelo de su ventilacion, bajo el punto de vista de la salubridad y de la composicion del agua de los pozos.

Despues de haber estudiado los diversos adoquinados que se han empleado para las calles de las grandes poblaciones, voy á comparar los tres sistemas principales de ado-

quinado en que vienen á agruparse todos los procedimientos empleados.

Bajo el punto de vista de la traccion, han experimentado los diversos sistemas los Sres. Dupuit y Morin. El primero ha encontrado que para las ruedas que funcionan sobre una misma vía el frotamiento ó desgaste es proporcional á la raíz cuadrada de su diámetro, mientras que el segundo la ha encontrado proporcional á la primera potencia. Estas divergencias en los resultados obtenidos por dos experimentadores igualmente hábiles y estudiosos, demuestran la dificultad de obtener conclusiones ó resultados prácticos acerca de este asunto. El desgaste se aumenta por los baches, tanto más cuanto más profundos son éstos; es tanto más débil cuanto que el suelo es más compacto y firme, ménos flexible y ménos blando. El valor de los coeficientes, desgaste relativo á las ruedas de 1 metro 80 centímetros de diámetro, está indicado para las diversas calzadas por las cifras siguientes:

Calzada asfaltada, 1; calzada terriza seca en buen estado, 2 á 1,2; calzada terriza en mediano estado, 2,5 á 2; calzada terriza cubierta de un poco de barro, 2,7 á 2; macadam en buen estado de conservacion y seco, 3,3 á 2,5; macadam húmedo, 3,3; macadam en mediano estado, 4,5; macadam cubierto de barro, 5,5; macadam disgregado, 8,2 á 5.

La resistencia aumenta con la velocidad, pero es algo inferior en una calle empedrada; además, las trepidaciones motivadas por los carruajes que caminan rápidamente son muy perjudiciales, y en este sentido el macadam ofrece una superioridad real sobre el arrecife terrizo ó empedrado.

Ahora bien; si lo consideramos bajo el punto de vista del gasto, se puede admitir como elemento de composicion la siguiente cifra:

1.º Empedrado: construccion..	20 fr.	Conservacion: 0,50 á 1	fr.
2.º Asfaltado.	14 id.	1	á 2,50 id.
3.º Macadam.	7 á 8 id.	1,50 á 3	id.

Resulta, pues, que, generalmente, el macadam es más costoso que el empedrado, pero exige un primer fondo de gasto ménos considerable; por lo demas, en ciertas calles sometidas por causas excepcionales á mucho deterioro (pendiente muy inclinada, considerable circulacion), hay necesidad y obligacion de emplear con preferencia el empedrado, á pesar de todos sus inconvenientes. Así, ha ocurrido en 1871 que se ha tenido necesidad de reemplazar el macadam por el empedrado en ciertas partes, como en la pendiente que ofrece el boulevard de San Miguel en París.

En resúmen: en las grandes calles que son frecuentadas por carruajes de lujo es preferible el macadam, pero en las demás conviene emplear el empedrado en secciones separadas.

Con respecto á las calzadas asfaltadas que no ofrecen el baño de macadam, evitando la trepidacion y ruido que ocasiona el empedrado, tienen la ventaja de gastarse poco; pero su gran inconveniente consiste en ser muy resbaladizas, por más que esto se puede atenuar cuadrando el asfalto que se emplee y enarenando las calles que lo tengan: por otra parte, es inadmisibile esta clase de piso en calles cuya pendiente exceda de 1 centímetro. En sitios llanos muy frecuentados por los carruajes, como la Bolsa y la calle Richelieu, en París, estos pavimentos se han establecido en buen número de calles y prestan buenos servicios.

Por lo dicho se comprende la importancia é interes práctico de este asunto, que consume anualmente en París una buena parte de su presupuesto municipal. A la verdad, no es pequeña cosa el mantener en buen estado de conservacion las calles, cuyo conjunto no representa ménos

de 1.129 hectáreas de superficie. Esta cuestion tiene asimismo suma importancia para las diferentes poblaciones, por más que no se puede indicar el grado de imperfeccion en que se encuentra la mayor parte de ellas. Existe en esto un interes de salubridad de primer órden.

§ 6.º — Forma de la calzada.

Importa mucho fijarse en la forma de la calzada para la facilidad del desagüe y de su viabilidad. Bajo este aspecto pueden agruparse en tres categorías: planas, abombadas y hendidas.

La calzada plana es sin duda la más cómoda de todas para la marcha, pero tambien la más insalubre puesto que no ofrece la inclinacion suficiente para la corriente del agua. Hay que tener en cuenta que en la actualidad ofrecen todas las calzadas, tanto las empedradas como las embaldosadas, vistas de perfil, una ligera convexidad, evaluada generalmente en una vigésima parte de su anchura. Esta convexidad debe ser moderada, á fin de que la marcha sea fácil y para que las casas próximas no sufran, en virtud del esfuerzo de esa especie de bóveda, una presion lateral que podría comprometer su solidez. Parece, sin embargo, que esta objecion es exagerada cuando se ha querido comparar el esfuerzo de una calzada convexa al que ejerce una bóveda. La clave de estas últimas viene á estar unida por un mortero, casi siempre incompresible, cuando se verifica rápidamente su construccion, mientras que la arena de que casi siempre se echa mano para llenar los huecos del piso no tiene esta propiedad, y puede, aunque en pequeño grado, conmovirse. Además, la direccion de la curva es bastante pequeña para que exista peligro que temer por esta parte.

La inclinacion de la calzada hacia una sola hilera de ca-



sas no se usa, comprendiéndose los grandes inconvenientes que puede presentar. Respecto á la calzada partida por medio *óthalweg* central sin arroyo á los lados, es de una gran necesidad para calles que no tengan más de 6 metros de ancho; ofrece el inconveniente para la marcha de su inclinacion oblícua, siendo el tránsito de carruajes laborioso y poco seguro, condenando tambien durante las lluvias á una inevitable inmersión de los piés en el agua, no ofreciendo tampoco un desagüe regular á las aguas sucias de las casas, como sucede con los dobles arroyos de las calzadas ordinarias.

§ 7.º — Accesorios de la calle.

Los *arcos* ó *pórticos* son, como hemos indicado anteriormente, una necesidad en las ciudades meridionales, á lo ménos en las calles principales; podemos plantear en principio que en el Mediodía toda calle que tenga más de 15 metros de ancho debe estar provista de tales accesorios. Los *arcos* ó *pórticos*, muy usados en las ciudades de Italia, tienen la ventaja de ofrecer á los paseantes una defensa contra el sol, preservar de sus rigores á las tiendas de comercio que exhiben sus géneros, y suministrar durante los tiempos de lluvia un agradable paseo á cubierto. En los países del Norte las calles que ofrezcan una anchura igual á la de Rivoli, en París, pueden muy bien soportar estos arcos.

II. *Arroyos*. — Los arroyos son los afluentes de las alcantarillas, á las que conducen las aguas superficiales y aquellas que sirven para el riego y limpieza de las calles. En las calzadas convexas los arroyos son dobles y en las partidas existe un solo arroyo, que es el que forma el *thalweg*. Más arriba hemos expuesto las ventajas é inconvenientes de uno y otro sistema con respecto á la facilidad de la marcha; además tienen otro inconveniente, y es que el lecho de los arroyos está mucho ménos trazado que cuando

éste costea las aceras, de suerte que en las lluvias un poco abundantes resultan desbordamientos que amenazan el calzado de los transeúntes. Franklin se declara (no sé por qué) partidario de las calzadas partidas, es decir, de las que sólo tienen un arroyo. «Séame permitido, dice, hacer notar la ventaja de no tener en calles estrechas más que un arroyo situado en medio, en lugar de dos situados á los lados de las aceras; cuando toda el agua que cae en una calle oscura de los lados hácia la parte media, forma en dicho sitio una corriente bastante fuerte que arrastra forzosamente todo el barro que encuentra á su paso, pero cuando la corriente se divide en dos, resulta, por lo general, muy débil para arrastrar el barro, no haciendo más que volverlo más líquido; las ruedas de los carruajes y los piés de los caballos lo extienden por el piso, al que ponen más resbaladizo y sucio en perjuicio de los transeúntes.» (Franklin, *Œuvres complètes*. edit. Laboulaye: *Memoires*, pág. 243.) Esta ventaja resulta algo equivocada. Respecto á lo que se atribuye al arroyo único de que evita en parte la suciedad y apatía de los vecinos, cosa que no sucede con los arroyos más próximos á sus puertas, no sabemos por qué decidimos con respecto á los mismos. Sea de ello lo que quiera, el arroyo debe estar formado en lo posible por piedras cruzadas cuidadosamente unidas. Los arroyos empedrados son muy defectuosos, y el suelo sobre que asientan tiene que sufrir necesariamente frecuentes filtraciones. Otra de las cuestiones que ofrece cierto interés práctico es la de si los arroyos deben estar al aire libre ó cubiertos con planchas ó placas de hierro fundido: esto no se refiere más que á los arroyos de calzadas divididas centralmente. En ciertas ciudades, Tolon por ejemplo, los arroyos dobles ofrecen en muchas calles esta disposicion. La creo muy excelente para las calles de mucha pendiente y para las que tienen gran cantidad de agua para limpiar sus arroyos; así se evita una doble molestia al

olfato y á la vista. Las calles llanas, y aquellas cuyos arroyos no se limpian por sí mismos, teniendo necesidad de barerarse, se acomodan mejor á tener sus arroyos á cielo descubierta.

III. Las *bocas de riego* son el complemento necesario de una calle; ellas están encargadas de la limpieza de los arroyos por un verdadero riego (*un flushing*, como dicen los ingleses) análogo al que verifican en las alcantarillas las compuertas de escape. No sé cómo se ha podido atribuir inconvenientes á la instalacion de las bocas de riego. Pellegrin se declara contrario á la opinion que sustentan los Sres. Stoeber, Tourdes, Montfalcon, Polinière, etc., manifestando que el lavado de los arroyos es una práctica perjudicial que produce un barro peligroso á la salubridad de las calles. (Pellegrin, *Les Rues et la vidange à Toulon*. Montpellier, 1872, en 4.º, pág. 20.) Esta opinion no puede sostenerse en la actualidad, y una calle cuyos arroyos no se limpien por espacio de una hora ó dos todos los días á favor de las bocas de riego situadas en el límite de su pendiente, tiene que ser necesariamente malsana.

ARTÍCULO II. — *El barrio.*

El barrio viene á ser como una poblacion dentro de otra. Tiene sus calles, con sus ventajas é inconvenientes, de dimension y de piso, su naturaleza especial, su densidad de poblacion, su asiento geológico é hidrológico, su altura, sus molestias urbanas é industriales, su orientacion, que lo exponen á vientos nocivos, ó que, en cambio, le ponen al abrigo de los mismos, etc., etc. Y así como cada poblacion goza una salubridad propia, es decir, que la vida humana reacciona á su manera, así tambien cada barrio ejerce sobre sus habitantes una determinada influencia. Precisamente por

esto he creído oportuno insistir en otro libro sobre el cuidado meticoloso que se necesita al escoger el barrio cuando se va á fijar la residencia en una ciudad. (*La Maison*, segunda edicion, *Choix d'une résidence*, pág. 54.) Ya hemos indicado que en las poblaciones sometidas á la influencia de los pantanos era más ó ménos probable resistir ésta, segun que se habitase tal ó cuál barrio; tambien hemos hablado de la mayor salubridad que ofrecen los barrios situados en la parte occidental de las ciudades, y explicado, en opinion de Junod, por esta misma causa tambien, la tendencia, bastante admitida, de extenderse las poblaciones en tal direccion.

Esta desigual salubridad de los diferentes barrios se explica siempre por la densidad de poblacion, en la que influye necesariamente la ignorancia, la incuria, la poca limpieza personal y la defectuosidad de las viviendas. Cuando se analiza comparativamente el aire de los barrios ricos y el de los pobres, encuéntrase en estos últimos un excesivo aumento de materias orgánicas. Tanto es así, que en los experimentos de dosificacion de las sustancias orgánicas contenidas en el aire mediante el permanganato de potasa, el Dr. Augusto Smith ha encontrado que, en tanto que 10 pulgadas cúbicas de aire recogido en la atmósfera general de Lóndres descomponían 29 granos de una disolucion titulada de esta sal, el mismo volúmen de aire, tomado en medio de la ciudad, descomponía 58 granos, es decir, precisamente el doble. Cuando no hay reactivos químicos, el olfato basta para la demostracion de la impureza del aire en los barrios populosos. Pero existe un reactivo mucho más sensible que estos dos últimos, cual es la vida, que acusa un descenso verdadero en su duracion en dichos barrios. Comprendemos muy bien que es necesario tener en cuenta en este gasto á la miseria, las privaciones y los excesos; pero el *barrio*, por sí mismo, puede reivindicar su

parte. Las epidemias que se suceden son tambien la piedra de toque de la salubridad comparativa de los barrios de una poblacion, fijándose con una tenaz predileccion en aquellos sitios donde hizo más estragos en las pasadas excursiones. El cólera, el tifus, la fiebre tifoidea, la viruela, etc., no tienen instintos aristocráticos, y sabido es que estas plagas se fijan con más intensidad en las viviendas de los barrios pobres.

Hace algun tiempo que Villermé hizo un estudio de mucho interés sobre la mortalidad proporcional de los diferentes barrios de París, abrazando en sus estudios el período de 1822-26. Como se comprende, no se refiere más que á los doce distritos en que estaba dividida antiguamente la capital de Francia.

La cifra más elevada de localizacion media le ha parecido que coincide con la menor mortalidad; así que en el segundo distrito, en que los alquileres costaban, por término medio, 605 francos, ofrecen 1 defuncion por cada 71 habitantes; y el duodécimo distrito, en donde los alquileres eran, por término medio, de 148 francos, presenta una mortalidad de 1 por 44. Ahora bien; si recordamos que esta comparacion no ha recaido más que en los fallecidos á domicilio, y que las defunciones en los hospitales son tanto más numerosas cuanto más populoso y pobre es el distrito de que se trata, llegaremos á deducir que el contraste entre la mortalidad de los distritos ricos y los pobres es en realidad más considerable de lo que indican las cifras de Villermé. (Villermé, *Ann. d'Hyg*, 1830, y Quetelet, *Phys. sociale*, 1869, t. I, lib. II, pág. 293.)

Existe, sobre todo, un asunto que compete á los lugares insalubres, y cuya importancia se comprende cuando se visitan los barrios pobres de los grandes centros de poblacion, y sobre todo las ciudades fabriles é industriales, explicándose entónces fácilmente que los habitantes de las

mismas mueran en proporciones más considerables. Birmingham, Manchester, Lille, Lyon, Rouen, etc., han tenido, y tienen aún, barrios insalubres y populares; pero nada se asemeja bajo este punto de vista al aspecto fatídico y lúgubre que presentan ciertos barrios de Lóndres, como los de Spitalfield, Bethnal-Green, White-Chapel, etc., en los cuales la miseria ha fijado su residencia por todas partes. Un escritor distinguido, el Sr. Simonin, describió hace poco tiempo de mano maestra el aspecto que presentaba uno de estos barrios, *Seven-Dials*. «Este es, dice, el nombre que se ha dado á una pequeña plaza de forma circular, á la cual abocan siete calles convergentes (*Seven-Dials*). Entrad en cualquiera de dichas calles, y notareis que la picante descripción que uno de los más sagaces observadores del Reino Unido, el conocido Cárlos Dickens, que entónces escribía con el pseudónimo de Boz, hizo de *Seven-Dials* en sus *Bosquejos*, está tomada del natural. ¡Cuánto barrio infecto existe en aquellas calles miserables! ¡Cuántos montones de basura! ¡Qué tiendas más raquílicas, en que los montones de trapos viejos, recogidos no sabemos dónde ni cómo, se ostentan para una venta imaginaria; andrajos repugnantes y de variados colores; hierro viejo comido por la orina; huesos medio podridos; vestidos y calzados de una época casi antediluviana, etc. Un olor nauseabundo se desprende de estos asquerosos chiribitiles; despues vienen las lúgubres cuevas, de donde salen vapores de ginebra ó de *brandy* que os atacan la garganta; á través de una puerta entreabierta, y en donde si se fija la vista se nota en las paredes una espesa capa negruzca y reluciente, dejada allí por todos los que frecuentan dichos sitios, esta materia viscosa y pegajosa, de un nuevo género, se une al yeso y á la madera para formar un solo cuerpo. Al lado de las tabernas encuéntranse los figones al aire libre, donde se venden frituras sin nombre y pedazos de carne descompuesta; aquí y allá,

pasadizos largos y estrechos, oscuros y como llenos de una especie de misterio; de vez en cuándo escaleras que descienden hasta la misma calle, y cuyos escalones no han visto jamás la escoba, medio gastados, á menudo incompletos, verdaderos precipicios para quien no está acostumbrado á aquellos peligrosos parajes. De las ventanas penden toda clase de trapos; á veces, un poco de lienzo que se deja secar al aire tendido sobre una cuerda; las coladas producen sobre estos harapos sucios el singular efecto de volverlos todavía más oscuros, en tanto que ellos van perdiendo sus primitivos colores.» (Simonin, *Une excursion dans les quartiers pauvres de Londres*, en la *Tour du monde*, 1867, segundo semestre, pág. 322.)

Y estas miserias se ostentan, como para hacerlas todavía más llamativas, á dos pasos de toda la magnificencia y superfluidad de la vida rica y desahogada. En verdad, es falsa é injusta la teoría socialista que tiene la descarada pretension de cambiar violentamente todo lo existente; pero semejantes condiciones en una ciudad como Lóndres son atentatorias á la seguridad más que á la dignidad humana, y las capitales que se tienen en algo y comprenden sus intereses no debieran consagrar un céntimo á obras de puro lujo y de embellecimiento sin haber corregido, en los límites que le sea posible, el abandono de semejantes barrios. A ellos, sobre todo, debe conducirse el dinero y la vigilancia; en ellos es donde conviene que las calles tengan buenos pisos y excelentes alcantarillas, agua corriente en abundancia y el número preciso de recipientes urinarios. Los barrios ricos están, por su extension, por su débil poblacion específica, por las costumbres más cultas de las personas que los habitan, en mejores condiciones, en donde tienen ménos necesidades. Por otra parte, existe en este saneamiento de los barrios pobres otro motivo mayor que el de la conmiseracion, cual es la supresion de tanto foco de miasmas que

obliga á extenderse por toda la poblacion, y que reune todas las casas en los peligros de un mefitismo comun. Cada barrio tiene su atmósfera, pero una atmósfera *abierta*, y á la que afluye, para mezclarse con la misma, corrientes que proceden de todas las demas. El ideal de los comunistas tan sólo se realiza bajo esta forma posible: la de la promiscuidad del aire, estando en el interés de todos el que este alimento se extienda lo ménos posible. El abandono en que se encuentran los barrios pobres en la mayor parte de nuestras ciudades, no es solamente una injusticia, sino tambien una falta. Por otra parte, la poblacion raquítica que los habita no sabrá ni podrá cumplir los preceptos de la higiene privada; así que una buena higiene pública impuesta por un municipio ciudadano, es la única que podrá en los mismos sacar algun provecho. Que se le dé y en la mayor cantidad posible.

CAPITULO IV

CONSERVACION DE LA VÍA PÚBLICA

La limpieza corporal es para cada individuo una especie de deber social, puesto que si bien es cierto que directamente consiste en un beneficio, es tambien una condicion de pureza para la atmósfera en general, en que todos respiran; así tambien la limpieza de una casa es uno de los elementos esenciales de salubridad de las poblaciones. Pero, perteneciendo todo esto al dominio de la higiene privada, ha de chocar necesariamente con voluntades que, si bien se doblegan ante un consejo, tambien pueden, entrando en un terreno inaccesible, mostrarse completamente refractarias. Pero la limpieza de una poblacion no es igual; se impone y se ejecuta por la autoridad, y los más recalcitrantes como los más sumisos obtienen ventaja de los mandatos de aquélla. En esto consiste la gran superioridad de la higiene pública: el ser autoritaria y obligar á las personas á no resistirse al bien que se les quiere hacer.

La limpieza es el eje de la higiene urbana, como tambien de la higiene personal, y es necesario persuadirse de

que no existe una sola falta á sus prescripciones que quede impune. Viene á ser indispensable en las condiciones ordinarias de las ciudades, siendo aún más necesaria cuando su estado sanitario es defectuoso, y sobre todo cuando las poblaciones son visitadas por una epidemia.

Una calle ancha, espaciosa y de buen piso no se aprovechará más que de la mitad de sus ventajas *estáticas* ó de estructura si no se ayuda de un buen funcionamiento de los servicios destinados á mantener y conservar su limpieza.

§ 1.º — Barrido y recogida de inmundicias.

El barrido de las calles es de imprescindible necesidad; desgraciadamente esta operacion se verifica casi siempre mal y de una manera incompleta, y muchas veces parece proponerse, más bien que desembarazar la vía pública del polvo y restos de toda clase que la recubren en virtud del cumplimiento de una formalidad, el esparcirlas sobre una mayor extension del terreno.

No deja de tener interés el conocer las vicisitudes por que ha pasado el barrido público en las grandes ciudades, siendo una feliz concepcion del espíritu práctico de B. Franklin la idea que concibió, inserta en su *Plan d'éducation de la jeunesse* y en sus *Investigaciones sobre el rayo*. «Filadelfia, dice á este propósito, no tenía barrenderos. Despues de algunas investigaciones que hice, descubrí un pobre hombre laborioso que se encargaba de tener limpio el piso, barriéndolo dos veces por semana, quitando igualmente el barro de todas las puertas de los vecinos mediante una retribucion de seis peniques al mes por cada una de las casas. Mandé imprimir una hoja escrita en que probaba las ventajas que sacaría la vecindad, mediante este pequeño gasto, en tener sus casas limpias, puesto que no se ensuciarían con el polvo y el barro del calzado, siendo igualmente ventajo-

so para las tiendas, puesto que los compradores llegarían con más comodidad y no encontrarían, por otra parte, cubiertas de polvo las telas y demas géneros. Este impreso lo mandé circular de casa en casa, y un día ó dos despues pasé por las mismas para que, en caso de estar conformes, pagaran los seis peniques al mes. Nadie los rehusó, y todo marchó perfectamente durante cierto tiempo.» (B. Franklin, *Mémoires*, edic. Laboulaye, pág. 238.) Con tiempo se pensó en Francia en reglamentar este servicio. La pena de la prision á pan y agua, se dictó en 1395 contra los habitantes que descuidasen el limpiar la frontera de su casa: éste era un edicto draconiano. Dicho decreto fué justamente derogado por otro en que se creaba la lugartenencia de policía, reemplazando la pena por una sencilla multa.

El edicto de Noviembre de 1706, relativo á las funciones de los lugartenientes generales de policía de París, les indicaba, entre lo concerniente á los mismos, «el establecimiento de linternas públicas, y la limpieza en las calles y plazas públicas, pudiendo verificar su arrendamiento, y estipula que el precio sería pagado por los que tuviesen fondos.» (*Code de la police ou Analyse des régléments de police*, 4.^a edición. París, 1767, t. I, tít. VI, pág. 204.)

Las Ordenanzas de 1843 y 1844, mostrándose cuidadas de este interés público, se inspiraron completamente en los cambios que en nuestros días reclama el estado de nuestras costumbres. La primera fijaba la hora del barrido de seis á siete de la mañana en verano, y de siete á ocho en invierno. La policía urbana se encargaba en París del barrido de la calzada y de su único arroyo, si la calle era del sistema partido; la vigilancia individual, estimulada por la inspeccion de la policía, ejecutaba el mismo trabajo en las aceras, los arroyos que las limitan, y una parte de terreno más ó ménos extenso delante de la fachada de la casa. Los propietarios podían en estos últimos tiempos

eximirse de dicho cuidado mediante un contrato ó abono con la Administracion. Esta facultad, que era potestativa, daba lugar á que se mezclasen pedazos de calle inscritos con otros que no lo estaban, haciendo difícil el servicio. Por otra parte, dicho ajuste no proporcionaba á la ciudad de París más que 1.100.000 francos, á pesar de gastar en su barrido total 2.300.000. Una ley reciente suprime los abonos, poniendo el barrido al exclusivo cargo de la Administracion municipal, imponiendo á los propietarios una cuota por el barrido, cuyo importe varía segun la clase de calles. Los 11.300.000 metros cuadrados que constituyen la superficie de la vía pública, que todos los días hay necesidad de barrer, se reparten en cinco categorías, segun la importancia de la calle. Los vecinos de las calles de la primera clase pagan 0,60 céntimos por metro cuadrado, y los de las calles de segunda, tercera, cuarta y quinta pagan respectivamente 40, 30, 20 y 10 céntimos. Estímase que estas cuotas suman 2.600.000 francos; es decir, un poco más del gasto actual que necesita.

El barrido de las ciudades tiene por objeto quitar y hacer desaparecer de la vía pública el polvo, el barro, las inmundicias y toda clase de resíduos domésticos. Por lo que concierne á su traslacion á los sitios donde se depositan, las Ordenanzas municipales son demasiado complacientes en París, tratándose de una Corporacion tan celosa de sus privilegios y mejoras; me refiero á la industria de los traperos, que constituye un gremio en dicha poblacion de unos 7.000 individuos que, provistos de su gancho, remueven y escudriñan todas las inmundicias, sacando un producto que alcanza un valor de 4.000.000 de francos al año, alimentando la fabricacion del papel, del carton y del negro de humo. Hay que ceder, pues, ante las reclamaciones de estos Diógenes de la calle, y continuar permitiendo, en perjuicio del olfato, de la vista y de la salud, el arrojar

sobre la vía pública, por lo general á la hora de anochecer, los desperdicios de todo género, colocados en montones, que estos industriales escarvan con su gancho. Los trapeeros tienen en esto un recurso poderoso.

A pesar del decreto del 11 de Setiembre de 1870, que prohíbe depositar las inmundicias en la vía pública, obligando á los vecinos á llevarlas directamente á los volcadores, y en la actualidad puesto en vigor, es bien claro que no se cumple como fuera de desear. La Administracion municipal de París ha renunciado á conceder á un contratista solo la total adjudicacion de la limpieza, desaparicion del barro, residuos, etc., por el temor de ver este importante servicio interrumpido en un momento dado, y ha dispuesto que se divida este servicio en cierto número de lotes. Esto cuesta á la ciudad unos 900.000 francos al año. La rebusca de las conchas de ostras, arrendada por separado, produce por sí sola un ingreso anual de 25.000 á 30.000 francos.

Si el barrido público en París se verifica de una manera relativamente ordenada, tambien en cambio se sabe lo defectuoso que es en la mayor parte de las capitales de provincia. Confiado á empresas particulares é incompletamente vigilado, éstas no emplean, por lo general, más que un solo barrendero por cada carro, en lugar de haber dos encargados de recoger los montones de desperdicio y el barro que exista, ademas de un hombre encargado de colocarlo en el carro. Varias veces me he detenido para contemplar esta especie de engaño municipal; por lo general el carro no se pára nunca; el barrendero, con la pala en una mano y el escobon en la otra, recoge como una tercera parte de las inmundicias, lanzándolas al vuelo sobre el carro, esparciendo á derecha é izquierda el contenido de la pala; frecuentemente los vecinos rivalizan con el empleado en destreza, y no conviniéndose siempre la direccion al arrojar los restos de sus casas con el movimiento del vehículo, los dejan caer

desde su ventana con intencion hacia la carreta, pero en realidad con destino efectivo á los transeuntes. El depósito que se forma sobre la vía pública en las capitales que no disponen de traperos es ciertamente intolerable, por lo cual es necesario que exista un servicio regular que advierta, mediante el sonido de una campanilla situada en la extremidad de cada calle, que el carro del barrendero va á pasar por aquel sitio, para que los vecinos saquen á las puertas de sus casas la basura, desperdicios y restos que posean. Se ha pensado en obligar á los moradores el colocar al lado de sus puertas un recipiente conteniendo estos objetos, el que retiraría despues de haberlo vaciado en el carro; pero esta práctica tiene numerosos inconvenientes, no habiéndose permitido esta nueva exigencia.

El depósito de inmundicias de todas clase en la vía pública, no solamente es insalubre, sino que compromete igualmente la seguridad de las personas, dando lugar, en ocasiones, á caidas peligrosas. Los desperdicios de procedencia vegetal que se encuentran en las aceras en la proximidad de los mercados, son causa de accidentes mucho más serios y frecuentes de lo que hasta aquí se ha creido. Sería muy conveniente hacer una estadística de los casos de fracturas ocasionadas por los restos de frutas y legumbres abandonados en la vía pública. El descuido en dejar sobre las losas de la calle las cáscaras de naranja, es sobre todo recriminable. El año pasado, un personaje notable de París se fracturó una pierna por esta causa; hace algunos meses tambien, un subjefe de estacion en Lunec, resbalando sobre un pedazo de cáscara de naranja, cayó bajo las ruedas de un vagon en movimiento, muriendo en el acto. Pequeñas causas, grandes efectos. La policía de los ferrocarriles, ya que incidentalmente nos ocupamos de estos hechos, debería prohibir severamente la costumbre que tienen los viajeros de arrojar sobre los muelles toda clase de desperdicios.

§ 2.º — Desaparicion del barro y de la nieve.

La abundancia de barro en una ciudad, depende de cuatro factores principales: 1.º, friabilidad del suelo; 2.º, frecuencia en la circulacion; 3.º, falta de declividad; 4.º, número de días de lluvia por término medio anual.

Las poblaciones en que existe mucho polvo deben igualmente presentar mucho barro, puesto que la sucesion de estos dos inconvenientes es tan rápida en las poblaciones del Mediodía que, calles cubiertas de barro por la mañana, están con frecuencia, á la tarde, recorridas por columnas de polvo. Tambien la naturaleza del revestimiento de las calzadas, así como los materiales más ó ménos duros que las forman, tienen una influencia directa sobre la produccion del barro y del polvo. No hago aquí más que reemplazar el deseo que he formulado ya en otro lugar, de ver reemplazado el macadam por el adoquinado en las ciudades expuestas á este doble inconveniente; y si se trata de empedrar las calles, debe hacerse con materiales lo más duros que sea posible. Esto es necesario, sobre todo en calles de mucha circulacion, y á las que afluyen toda clase de vehículos y paseantes. En cuanto á la falta de declividad, se comprende fácilmente que ésta debe impedir á las aguas superficiales el que puedan escurrirse libremente, trasformando cada bache en un charco de lodo que ensucia á los transeuntes, condenándolos á ser salpicados por este líquido, de igual manera que por los carruajes. Respecto á las lluvias, se puede decir que el barro es ménos favorecido por las que son abundantes, que producen en las calles una rápida corriente que lo disuelve y arrastra, que por esas lluvias finas y escasas, pero duraderas, que, combinándose gota á gota con el polvo, forman un barro poco flúido, y por esta misma causa mejor dispuesto á arraigarse en el piso. La

disposicion de las lluvias meridionales, violenta si se quiere, vale, pues, más que las de las lluvias del Norte, que, dando ménos agua, segun el pluviómetro, al año, vienen, sin embargo, á repartirse entre mayor número de días lluviosos. Por lo demas, éste es un hecho de experiencia usual, y se sabe, en verdad, que las calles no están nunca más desagradables que cuando se hallan humedecidas por esas lluvias finas, especie de nieblas húmedas, tan frecuentes en Bretaña é Inglaterra.

La limpieza del barro y de la nieve es una operacion que compete á los que cuidan de la inspeccion de los caminos, teniendo, sin duda, más relacion con la limpieza y comodidad que con la Higiene, pero de la cual la salud pública no puede, sin embargo, prescindir completamente. El lodo y la nieve estancados en las calles forman, en el momento del deshielo, charcos de agua cenagosa de una temperatura muy baja, en los que los piés no se mojan en balde, sin traer consecuencias más ó ménos graves; de aquí los reumatismos, anginas, bronquítis y sabañones que sufren los transeuntes expuestos á estos accidentes y caidas, de que están amenazados cuando las heladas se enseñorean de las calles que tienen mal piso, por lo general descuidadas.

Existe una serie de Ordenanzas sobre este asunto en las grandes poblaciones. El 9 de Octubre de 1808, Malherbe escribía á Peyresc una carta, en la cual encontramos el siguiente párrafo: «Existe, por ahora, un perfecto orden en París para hacer desaparecer el barro, puesto que se ha impuesto á los dueños de las casas doble tarifa de la que ántes satisfacían; pero este exceso de celo no dudará mucho, é insensiblemente volveremos á estar con tanto barro como ántes.» Las previsiones de Malherbe se realizan, y hasta la creacion de la lugartenencia general de policia urbana, en cuyas atribuciones estaba la inspeccion de la limpieza, es-

tuvo dicho servicio en un gran abandono. Aun hoy, á pesar de la vigilancia de la Administracion y los sacrificios que se hacen para mantener en las calles la circulacion expedita, el problema práctico no está resuelto, á lo ménos en lo que concierne á la desaparicion de la nieve en la vía pública. En efecto, compréndese lo que es para una poblacion como París una operacion que tiene por objeto limpiar una superficie cuadrada de 1.130 hectáreas de una capa de nieve; si la suponemos, por ejemplo, de 10 centímetros de espesor, que dan 1.130.000 metros cúbicos, tal sería la inmensa cantidad que había de trasportarse al Sena durante el invierno de 1871 á 1872; la municipalidad parisiense, deseosa de hacer economías, abandonó la nieve sobre la vía pública, hecho que suscitó unánimes reclamaciones de la Prensa; ésta demostró con cifras lo que cuesta á una ciudad como París la suspension de su vida comercial durante una semana. Quizá se llegaría á poner las calles cubiertas de nieve en fácil estado de circulacion si se hiciese uso de una locomóvil que lanzara por debajo de la misma una cantidad proporcional de vapor de agua mediante un tubo en arco provisto de orificios.

En cuanto á los lodazales que se forman, es útil el uso que se ha hecho del contenido de los mismos en el cultivo de los pantanos, probando de una manera cierta que abundan en materias orgánicas, siendo ademas conveniente para la salud la limpieza de los mismos.

La desaparicion del barro de la vía pública está arrendada en capitales como Bruselas, París, etc. Si no tuviese el inconveniente de producir emanaciones perjudiciales, él coloca en una forma muy fácil de quitar el polvo de la calle. El uso de raederas provistas de cepillos metálicos, hubiera ya mejorado singularmente esta parte del servicio de conservacion de la vía pública. Se ha pensado en sustituir con máquinas el trabajo de brazos, empleándose en

París el aparato Withworth, que consiste en una cadena sin fin, en la que están sujetas cierto número de escobas, las que se ponen en movimiento mediante la rotacion de unas ruedas; las escobas van funcionando rápidamente, depositando el barro en una especie de toldo y limpiándose despues por frotacion en una barra colocada en situacion conveniente.

El Sr. Barthelemon expuso en 1867, en París, una máquina que figuraba en la seccion 55 de la Exposicion Universal, y á la que le dió el nombre poco eufónico, pero que explica bien sus múltiples funciones, de *regadora-barrendera-recogedora*. Esta máquina funcionaba igualmente contra el polvo, el lodo y la nieve. « Cuando se pone en movimiento, deja escapar una fina lluvia que sienta el polvo; despues, escobas situadas á 3 metros y medio de los tubos de riego, moviéndose como las teclas de un piano, barren todas las sinuosidades del suelo, aglomerando y poniendo por delante todo lo que barren. Seguidamente desciende una pala que recoge el polvo húmedo y lo desliza sobre una contrapala, que lo deposita en una especie de concavidad que posee esta última; en este momento se eleva la contrapala, y mediante un volante que mueve un engranaje, se arroja la materia recogida sobre unos cubos unidos mediante una cadena sin fin, depositándola despues en un gran depósito cilíndrico; verificado esto, resuelve á funcionar el aparato para comenzar de nuevo su tarea. Todo este movimiento se verifica por la sola fuerza de traccion de dos caballos que van unidos á la máquina; un conductor, desde su asiento, dirige toda esta maniobra, que, con la ayuda de un simple manubrio, se pára á voluntad; los engranajes, haciendo de la máquina un sencillo carruaje que puede marchar, ó bien reuniendo los engranajes, ponen en juego rápidamente las palas, las escobas y el servicio de riego. En el caso de que este aparato tenga que retroceder

de improviso por las necesidades de la circulacion, los engranajes se páran automáticamente y el servicio se suspende. A pesar de su volúmen considerable, esta máquina no tiene un peso superior al de nuestros ómnibus ordinarios, sin que por esto deba creerse que pueda estar llena al mismo tiempo de agua y fango, puesto que, cuando funciona como regadora, el agua se vierte en una proporcion sensiblemente igual al almacenamiento del polvo mojado que recoge. Cuando la máquina funciona nada más que para recoger el barro, su mecanismo es absolutamente el mismo, salvo el riego, que viene á ser inútil; por último, cuando funciona para recoger la nieve, Barthelemon coloca en la parte inferior del gran recipiente un aparato calorifero de gran potencia, que tiene por objeto fundir la nieve para que ésta se derrame seguidamente por la boca de las alcantarillas. Esta máquina limpia en una hora una superficie cuadrada de 8.300 metros, miéntras que un buen barrendero no puede cumplir su tarea más que á razon de 200 metros por hora, sin hablar de los encargados del riego, que no pueden hacer más que tres kilómetros por hora y sin descansar. Como se comprende, esta máquina suprime todo un personal y material numeroso, muy costoso de mantener, y aporta al presupuesto municipal una considerable economía. (*L'Exposit. univ. de 1867 illustrée*. París, 1867.) A pesar de esto, no nos parece que dichas ventajas triunfen de la tradicional costumbre de la escoba, la pala y el rastrillo, que aún ejercen su oficio en las calles de París. Y eso que no hablamos de las ciudades en donde la limpieza del barro se hace por medio de los carros; en París mismo el barro es lanzado del centro de la calle hacia las aceras, y, reunido en estos puntos, es desleído por el agua de las bocas de riego para que se escurra hacia las bocas de las alcantarillas. El Sr. Belgrand ha demostrado las ventajas que presenta para la comodidad de los transeuntes

el sistema de proyeccion del lodo hacia las alcantarillas; pero hay que tener presente el sistema de alcantarillado que ofrece la ciudad de París para que este procedimiento no resulte impracticable en otras capitales, Lóndres entre ellas, en donde aún se practica el servicio de quitar el barro de las calles con carros.

No hay que olvidar que esta cuestion de la limpieza del barro afecta tanto á la limpieza y comodidad como al bienestar y salubridad del vecindario. Los lodazales contienen materias orgánicas, cuya proporcion excede á menudo del 10 por 100, comprendiéndose muy bien que en las estaciones calurosas sufran una especie de fermentacion pútrida que dé lugar á numerosos peligros.

§ 3.º — Riego de las calles.

El riego de las calles implica á la vez la limpieza de los arroyos y la aspersion de las aceras con el agua de las bocas de riego. Durante los calores del estío, ésta es una condicion para refrescar el aire y para fijar el polvo acumulado en la calle. La obligacion que se imponen los vecinos de regar la parte de acera que limita su casa sería el complemento necesario de esta práctica, cuyas ventajas son tan reales para el bienestar como para la comodidad.

Entraremos en algunos detalles á propósito del polvo de la calle, puesto que aquél constituye, no sólo una molestia, sino tambien un peligro real para la salud pública.

«Algunas personas, ha dicho con este motivo el gran Franklin, pueden creer que éstas son nimiedades que no merecen que se hable ni que se ocupe uno de ellas. Ciertamente que un poco de polvo arrojado á los ojos de un individuo ó á una tienda en un día que corra un viento fuerte no es cosa de importancia; pero la abundancia y frecuente repeticion de estos pequeños accidentes en una ciudad po-

pulosa les da algun interés y no escasa importancia; no hay, pues, por qué criticar severamente á los que prestan alguna atención á tales detalles, al parecer sencillos.» (Franklin, *Mémoires*, pág. 245.)

El médico debe esforzarse por evitar el reproche que de antemano pudiera dirigirsele cuando dedica su atención á estos detalles. Por otra parte, se trata tambien de un peligro real, como ya lo había demostrado Parent-Duchâtelet (*Rapport fait au Conseil de Salubrité sur les inconvénients que présente le battage des tapis*, en los *Ann. d'hyg. publ.*, primera serie, t. X, 1833, pág. 65) al ocuparse de lo frecuente de las atmósferas pulverulentas, lo perjudiciales que son para ciertos obreros y el papel que ejerce en la producción de la tísis, asunto no puesto hoy en duda por nadie. Lombard, que ha estudiado semejante cuestión de una manera especial, clasifica bajo este aspecto, y segun su aptitud para producir la tísis, á las profesiones que producen polvo en cinco clases diferentes, de las que cada una suministra un contingente variable, pero elevado siempre, de muertos á consecuencia de la tísis. La triste historia de los bruñidores de acero de Scheffield, y los numerosos casos de tísis en los canteros, torneadores y mineros, demuestran con exceso lo que puede ocurrir en otras condiciones y lo perjudicial que es la acción constante del polvo.

Su influencia en la producción de oftalmías, laringítis y faringítis granulosas, afección esta última tan tenaz, no puede ponerse en duda. Beer considera la constante acción del polvo calcáreo como causa predisponente de las cataratas (Deval, *Traité théorique et pratique des maladies des yeux*, 1862, pág. 472); pero yo creo muy difícil admitir la influencia de esta causa. Tambien debe mencionarse la probada influencia que este polvo ejerce sobre la caída prematura del cabello, que, endureciéndolo, ahoga su nutrición y produce su quebrantamiento. Esta influencia en las comar-

cas del Mediodía, es más poderosa de lo que generalmente se cree.

No soy partidario de las exageraciones; pero es lo cierto que el polvo no vuelve tísicos á las personas de pecho sano y que no tienen antecedentes tuberculosos; pero las que están en condiciones ménos favorables deben al polvo una irritacion de los bronquios que puede determinar con el tiempo graves accidentes. Los enfisematosos y asmáticos (sobre todo estos últimos) tienen la experiencia de la accion que ejerce el polvo para acelerar ó agravar sus accesos. Estos peligros no existirían ciertamente si no fueran insuficientes esas grandes polvaredas para estimular lo bastante á los Municipios para que tomaran medidas encaminadas á disminuir esta molestia, aún cuando tales medidas fuesen dispendiosas.

Podemos añadir que los vegetales no se acomodan mejor que nosotros á sufrir el polvo, y que las poblaciones populosas que procuran la multiplicacion de su arbolado deben añadir esta razon más á las muchas que hemos indicado en otra parte.

El polvo de nuestras ciudades es, por lo general, de naturaleza silíceo ó calcárea. Los polvos silíceos, cuyos peligros ha señalado Eulenberg, poseen en proporcion igual mayores inconvenientes que los de naturaleza calcárea; pero los materiales que sirven para el revestimiento de nuestro suelo, susceptibles de suministrarlo, son tan duros que casi no lo desprenden; por esto el ideal del piso de nuestras vías debe consistir en construirlo con piedras silíceas. El polvo de nuestras ciudades es, pues, como se ve, principalmente calcáreo, excepto en las poblaciones que tienen un asiento pizarroso y carbonífero, cuyo polvo necesariamente está formado por un detritus procedente de estas sustancias, aunque ménos fino y blando que los de procedencia calcárea.

La abundancia del polvo depende, naturalmente, de muchas condiciones: la naturaleza más ó ménos friable del suelo, las condiciones del clima que favorecen su disgregación y pulverulencia, el estado en que se encuentra el empedrado de las calles, y el modo como se verifica el barrido y riego de las mismas; además, la orientación de la calle relativamente á los vientos dominantes, y con especialidad con aquellos que pasan sobre caminos de mucho polvo, son las que principalmente acarrearán al interior de las poblaciones esas inmensas nubes de polvo que vemos.

Esta molestia, á la que sólo se concede importancia en las comarcas meridionales, y en ciertos días en que el viento levanta torbellinos de polvo que oscurecen muchas veces el horizonte á pocos pasos; en que entra uno en su casa casi ciego, seca la garganta y con la mucosa nasal llena de polvo, lo mismo que la barba y los cabellos, para después encontrarlo en la misma, que se ha deslizado por hendiduras casi imperceptibles; esta incomodidad, repetimos, es de las que encuentran más desprevenida á la industria humana. Veremos, sin embargo, cómo puede quitarse el polvo de las calles, y cómo hay más recursos de los que uno se imagina. Creo necesario exponerlos para que podamos ser exigentes, bajo este punto de vista, con las Corporaciones municipales y provinciales.

Ante todo, diremos lo necesaria que es una buena elección de materiales para formar el piso de la calle; como esta elección no es libre, por lo general, ya por cuestiones de distancia, ya por la escasez de medios de transporte, las ciudades se ven obligadas á servirse para sus calles de los materiales que más fácilmente encuentran á mano. No obstante, es una verdadera inconsecuencia la de multiplicar el macadam en las ciudades del Mediodía por la formación de polvo; así, sería de desear que, á lo ménos las calles principales, tuviesen el piso formado de piedras silíceas ó volcáni-

cas, y allí en donde á una moderada distancia se encontrase esta clase de materiales.

Siempre sería conveniente plantar en todos los paseos y rondas, y aún en las calles de más de 15 metros de ancho, árboles que llenasen el doble oficio de detener mecánicamente el polvo en provecho del vecindario, y de impedir al propio tiempo la sequedad del suelo, oponiéndose á la formacion de polvo. Esto es sobre todo necesario en las poblaciones cuyas calles no empedradas tienen un piso blando, que bruscamente sufre alternativas de sequedad y humedad.

Respecto á las polvaredas exteriores que son acarreadas por los vientos de la zona suburbana y de los caminos que á la misma conducen, sería conveniente para cerrarles el paso interponer entre la ciudad y las mismas, y sobre todo en la direccion de los vientos reinantes, extensas hileras de árboles. Los árboles verdes y resinosos, de follaje tupido y de talla elevada, susceptibles de enlazarse mediante sus ramas, sirven perfectamente para este objeto. El ciprés, tan abundante en el Mediodía, y cuyo crecimiento es relativamente rápido, merece bajo este punto de vista la preferencia sobre los demas árboles, debiendo aceptarse para las poblaciones por el abrigo que ofrecen á los jardines que limitan los caminos de mucho polvo. Antiguamente se tenía la costumbre de embaldosar ó empedrar hasta 500 metros, y á veces un kilómetro, la parte de caminos principales que abocaban á las ciudades importantes. Podría citar algunos pueblos, en los cuales subsiste todavía esta costumbre. Los carreteros y conductores de diligencias, clamaban contra esta clase de pavimentos, que sin duda era bastante favorable al bienestar de las ciudades, y se hacía un buen servicio de higiene pública al proponer esta reforma. Los caminos, en efecto, envían á la ciudad nubes de polvo y gran cantidad de barro, que introducen durante las

lluvias del invierno las personas y carruajes, constituyendo en los días de mucho polvo una molestia grande. Suponiendo que se pudiera conservar empedrada esta parte de los caminos de la zona suburbana, sería necesario por lo ménos escoger materiales compactos y duros, y si así no fuera posible, regarlos. No se pensará bastante en las grandes poblaciones al ver que una buena parte de este polvo nos viene de afuera, y que su incesante acarreo es tal que á él principalmente se debe el hecho bien comprobado del progresivo levantamiento del suelo en las grandes poblaciones.

Pero, á pesar de todo, conviene recurrir diariamente, durante las estaciones polvorosas, á la práctica del riego, que tiene la doble ventaja de fijarlo y refrescar la atmósfera durante los días calurosos del Estío. Una serie de Ordenanzas de policía desde 1787 hasta 1848 sólo han tenido por objeto estimular esta mejora, y hacer que los particulares contribuyan por su parte verificando el riego de la parte de acera que limita la fachada de sus casas.

§ 4.º — Recipientes urinarios y retretes gratuitos.

Las inmundicias de las casas no son los únicos residuos que perjudican á la limpieza y salubridad de las calles; vienen á ser una consecuencia inevitable de las exigencias de la vida, no siendo posible prescindir de ellas. Pero existen también ciertas inmundicias que el abandono deja acumular en las calles, y contra las que sólo se han formulado hasta ahora amenazas sin resultado (*telum imbelles sine ictu*) y Ordenanzas municipales que despiertan el espíritu de contravención en vez de calmarle.

Hace mucho tiempo que se formulan ficciones parecidas. En Pompeya ocurría lo mismo, pero se tenía el buen sentido de colocarlos bajo la protección de un sentimiento

religioso, y adosarlos á los muros de los edificios y casas particulares. Dibujábase en los sitios señalados dos figuras de serpiente mordiendo una piña al lado de una especie de altar simbólico (Breton, *Pompéia*, pág. 69); se llegaba hasta á amenazar con la cólera de los dioses al que profanase una muralla, como lo prueba la siguiente inscripcion de las Termas de Trajano, que reproducimos, usando de un privilegio que Boileau atribuye al latin: «*Fovem et Junomen et duodecim deos iratos habeat quisquis hic minxerit aut cacairt.*» ¿Pero quién se detendría hoy ante una amenaza semejante? Vale más un buen servicio de policía en las ciudades que proponga por sí una penalidad correccional suficiente y aplicada con perseverancia. Existe en esto un interés de salubridad, de decencia, y aún me atrevería á decir de dignidad, que pide se sostenga enérgicamente (1).

Es muy triste, en verdad, ver el estado de suciedad y abandono en que se encuentran las calles, no sólo de las aldeas, sino tambien de las pequeñas poblaciones, y aún las calles extramuros de ciertas ciudades importantes del Mediodía, en las que en algunos de sus barrios se consideran las letrinas como una cosa supérflua, y en donde la operacion de vaciar las inmundicias se verifica por un sencillo procedimiento, y en los que una ventana ó una puerta abierta hacen el gasto, formándose, como en los tiempos primitivos, el depósito de inmundicias al aire libre, sin miedo al mal olor ni á la insalubridad, ni á una policía que no tiene de tal

(1) Los ediles romanos tenían la expresa mision de vigilar la limpieza de las calles, como lo prueba el siguiente pasaje del Digesto (lib. XLIII, título X, *De via publica*): «*Non permittant autem adiles rixati in viis, neque stercora projicere, neque morticina, neque pelles.*» Estas cuatro cosas se encuentran todavía con frecuencia sobre el suelo de nuestras ciudades. Indicaremos el peligro particular que resulta de la presencia de la segunda en los sitios extramuros de las ciudades poco limpias, y que pueden llegar á ser causa de la propagacion del carbunco y de la pústula maligna.

más que el nombre, ó que es, por lo general, demasiado indulgente.

En la misma Inglaterra, tan celosa siempre de su limpieza y bienestar, deja mucho que desear la de sus calles, si nos atenemos á las referencias de los médicos del Consejo Privado, que han visto en el centro mismo de ciertas capitales calles en donde el acarreo y vaciado de las inmundicias se verifica como en los tiempos de los Faraones, y á poca costa se abandonan en los jardines, corrales, calles, sitios extramuros y umbrales de las puertas. Si muchas ciudades se encuentran de este modo en la época de higiene y de civilizacion á que hemos llegado, ¿qué no será en ciertos lugares en donde se abandona en un cuartucho asqueroso, en donde se presenta, no como una costumbre, sino como una sórdida especulacion, formándose tambien en medio de las calles numerosos estercoleros, que vienen á representar una práctica diaria á que está sujeto el vecindario.

No obstante, es útil á todas luces procurar suprimir estas costumbres degradantes y penetrarse de que no siempre resultan inofensivas tales prácticas, puesto que los que ensucian de esta manera los sitios públicos cometen un delito perfectamente digno de castigo, como atentatorio á la salud pública. La persecucion es un engaño, el castigo una chanza; de aquí que sea preciso organizar de verdad la primera, y de poner en vigor el segundo, y se realizará un doble beneficio en favor de la dignidad de las costumbres y de la conservacion de la salud.

Pero cuando se busca el fin es conveniente buscar los medios, y no podrá imponerse la limpieza en las calles sino con una doble condicion, cual es el que las casas estén todas provistas de letrinas, disponiendo en los diferentes barrios recipientes urinarios y gabinetes gratuitos, para que los que falten no tengan excusa alguna.

Una municipalidad seria, usando de los poderes conside-

rables que la ley le confiere sobre la vigilancia é inspeccion de las habitaciones insalubres, debe proceder, casa por casa, á abrir una informacion sobre el estado en que se encuentran las letrinas, señalar las casas que no las tengan, reparar los cuartos excusados de aquellos que posean cubetas portátiles, los *water-closet* de las letrinas ménos perfeccionadas, é imponer y verificar en las mismas, en tiempo conveniente, las reparaciones que parezcan indispensables; no deben de mirarse estas requisas como vejatorias, así como las medidas que haya necesidad de verificar, puesto que nada es secundario cuando se trata de una cosa permitida por la ley y justificada por el interés colectivo.

No sólo es útil que las casas de una poblacion tengan todas retretes cuidadosamente instalados y limpios; es necesario, además, que existan en diversos sitios de la misma, y á conveniente distancia, recipientes urinarios y *water-closets* públicos; ésta es una necesidad de la vida en las grandes ciudades, por más que no se pueda convencer del todo á la opinion, más escrupulosa que práctica, que desearía se proscribiesen por completo los refugios de esta naturaleza. En vano se alega, como prueba de que es posible pasarse sin los mismos, el ejemplo del otro sexo; pero no hay, bajo este punto de vista, relacion alguna de paridad que pueda establecerse entre la vida retirada y sedentaria de las mujeres, y las exigencias de la vida exterior sumamente agitada y movable que llevan los hombres en las grandes capitales. Por otra parte, la facilidad de las comunicaciones es hoy tal, que cada día depositan los ferrocarriles en las capitales una poblacion nómada que no se estaciona más que durante el intervalo de dos trenes, y que es bastante numerosa para que se deba pensar en las necesidades de la misma. Resulta, pues, que los gabinetes y recipientes urinarios públicos son indispensables, y aquí tan sólo debemos pedir que este servicio se perfeccione en el

sentido que mejor cuadre á las conveniencias y á la salubridad.

En todo tiempo se ha comprendido la necesidad de las letrinas públicas en interés de la conservacion de la limpieza de la vía pública, teniendo sobre este punto testimonios fehacientes.

Existían ya en la antigua Roma, en el Foro y demas sitios públicos, retretes de pago; se les conocía con el nombre de *forica*; el precio que se exigía por su ocupacion llevaba el mismo nombre, dándole el de *foricarii* á los arrendatarios que los administraban. De aquí viene el verbo latino *forire* (*ventrem exonerare*). Las ánforas llamadas vespasianas, que servían para idéntico fin, eran colocadas en los callejones sin salida y en las calles más apartadas de Roma. Vespasiano tuvo la idea (que le costó cara, puesto que su nombre sirvió de precio) de establecer un impuesto sobre las personas que se aprovechasen de esta innovacion. Agentes especiales dispuestos al efecto, se colocaban junto á los retretes para exigir el pago. Los *gastra*, segun Pisticus, eran análogos á las ánforas vespasianas, pero de un orden ménos importante; se colocaban á las orillas de las calles y caminos. C. Titius, en sus discursos sobre la Ley Faunia, criticaba á los romanos voluptuosos que iban al Foro semi-borrachos, y hacía alusion á esta institucion municipal en los términos siguientes: *Dum eunt, nulla est in angiporto amphora quam nom impleant, quippe qui vesican plenam vini habent.* (Macrobio, *Sat.*, lib. II, cap. XII.) Pero no se contentaban los Emperadores romanos; viendo que este dinero no tenía olor con imponer los *forica*, dictaron una ley en la que consideraban como crimen de lesa majestad el pronunciar su nombre en dicho sitio. De esta manera se conciliaba el interés de su tesoro y el de su dignidad. Pero dejemos ya estos recuerdos históricos en un asunto que á nada conduce, y que vamos á abordar resueltamente.

En una poblacion de cierta importancia conviene que los urinarios públicos sean algo numerosos para que las contravenciones no tengan excusa y se puedan siempre castigar. Yo añadiría la utilidad de poner en cada bocacalle, y sobre una placa con cifras de un color conveniente, la indicacion de los números á los que correspondiese estos recipientes. Chevalier tiene publicada una nota sobre los recipientes urinarios públicos, que hacía ascender, en 1871, á la cifra de 687 en París, contando únicamente los que eran regados. Constando las vías públicas en esta ciudad de unos 850 kilómetros de longitud, resulta que no había más que un recipiente urinario por cada 1.230 metros, lo cual es insuficiente. Hay que aumentar en un tercio por lo ménos el número de los urinarios públicos y favorecer la creacion de recipientes urinarios particulares que exijan una cuota cualquiera.

Los recipientes urinarios se pueden dividir en cuatro clases: 1.^a, recipientes urinarios en forma de ángulo; 2.^a, de forma plana; 3.^a, columnas huecas; 4.^a, kioskos.

Los recipientes urinarios en forma de ángulo son, como indica su nombre, ángulos diedros pegados á las paredes de las casas. Están formados por láminas de pizarra revestidos de cemento esmaltado de azul, presentando por su parte inferior un agujero que conduce las orinas por debajo de la acera al arroyo próximo, y en su parte superior una abertura destinada á dejar pasar un chorro constante de agua. Por desgracia estos recipientes no tienen agua en su mayoría, exhalando un olor desagradable y terminando la orina por alterar el esmalte, picar el tubo de fundicion, el cual se cubre de una capa de orin. Tienen ademas el inconveniente de poner en evidencia y descubrir completamente á las personas que en ellos se detienen; por último, constituyen para las casas situadas enfrente de ellos una molestia desagradable que puede perjudicarla en su valor.

Los urinarios en forma plana únicamente sirven para una sola persona, y entónces tienen un metro de altura por 70 centímetros de ancho. Los urinarios del sistema Tournade están provistos de una cubeta con sifon. Por lo general, dichos recipientes están divididos en varios departamentos separados por tabiques. Una plancha vertical de tela metálica sirve para ocultarse á las personas que pasan por la calle. Sería útil que estos recipientes estuviesen cubiertos por ambos extremos, á fin de que el aislamiento fuese más completo. El suelo de estos recipientes está dispuesto en forma de prisma cuadrangular, presentando un agujero en la confluencia de sus ángulos; esta disposición evita el que los líquidos corran ó se extiendan por la calle. Las columnas cruzadas que, presentando un aspecto elegante, disimulan su destino, están reservadas para las calles principales y los paseos. Actualmente se hacen columnas de buen aspecto arquitectónico de cemento comprimido, y cuyo coste no llega á 300 francos, que llenan convenientemente su fin.

Los urinarios públicos en forma de kioskos que se establecen en los barrios más frecuentados, presentan disposiciones diversas. El pabellon urinario de la plaza del Palacio Real, en París, está constituido por una serie de ángulos diedros formados de pizarra, con los remates convergentes al eje del pabellon. Tiene la ventaja de aislar por completo á las personas que los frecuentan economizando sitio. Este es un buen tipo, que sería útil reproducir. Tambien se construyen retretes múltiples regados y protegidos por una especie de capitel que sostiene un candelabro, y cuyo aspecto es muy agradable.

Por lo demas, se han multiplicado los diferentes tipos. Todos son buenos cuando reunen estas cuatro condiciones: 1.^a, poderse colocar en sitio conveniente; 2.^a, aislar en cuanto sea posible unas personas de otras; 3.^a, sustraerlos á la vista de los transeuntes, dejándolos del todo á la vigi-

lancia de la autoridad; 4.^a, poseer un buen sistema de riego y desagüe.

Esta última condicion es indispensable aún para los recipientes en forma de ángulo. El riego debe practicarse de dos modos: de una manera continúa mediante un surtidor en forma de cascada que bañe toda la superficie del recipiente y comunique con una llave situada fuera del alcance de las manos, y por la que se puede verificar el riego de toda una serie de retretes, ó bien de un modo intermitente, y sólo cuando el peso de la persona comprima con sus piés un mecanismo que hace abrir una llave situada por debajo. El riego continuo es mejor, puesto que un servicio descuidado puede dejar, especialmente de noche, sin funcionar este último mecanismo, y adquirir entónces el recipiente mal olor. El Dr. Chevalier calcula que los 687 recipientes urinarios de París consumen 3.435 metros cúbicos de agua por día, ó sea 5 metros cúbicos cada uno. Esto será sin duda poca cosa, pero no podrá el agua emplearse mejor que en este servicio, siendo una desgracia para la salubridad de las poblaciones el no contar con suficiente agua para este uso.

Por lo demas, debe ejercerse una vigilancia atenta sobre dichos recipientes, á fin de que estén siempre limpios y no desprendan olor alguno, y tambien para que no puedan servir para un uso diferente de su primitivo destino. Un tallo de hierro dispuesto en forma de V se dispone de modo que forme eminencia dentro de estos recipientes, para hacer imposibles ciertos abusos que pudieran cometerse.

Una importante cuestion de higiene es tambien la que hace referencia al destino que debe darse á los líquidos de estos recipientes. Los recipientes en ángulo y las columnas mingitorias las desagüan en los arroyos, pues se comprende que no puede ser de otra manera; pero los kioskos pudieran ciertamente enviar sus líquidos á las alcantarillas

para evitar el olor del líquido urinario, que, aunque muy diluido, se desprende en capas muy delgadas.

Respecto á los retretes públicos, conviene multiplicarlos. Sin esta condicion no habrá limpieza posible. Las poblaciones construidas en la orilla de los ríos ó del mar colocan sus *luocchi commodi* en los mismos muelles, ó bien los construyen sobre una especie de algibe, siendo vaciadas directamente las inmundicias en el agua. Esta práctica un poco desagradable debe reemplazarse por cubetas portátiles, siendo aplicable el empleo, como desinfectante, de la tierra arcillosa, á que los ingleses dan el nombre de *dry-earth system*, á estos establecimientos, que deben, por otra parte, ser instalados en las mejores condiciones de limpieza y funcionamiento. La utilizacion directa de las materias así tratadas para las necesidades de la Agricultura, indemnizaría á la larga los gastos de construccion. Las grandes capitales, París entre ellas, carecen aún de *water-closets* públicos; á lo ménos no están en tan gran número como convendría. Es necesario multiplicarlos. Sin embargo, no debemos contentarnos con que se favorezca la creacion de establecimientos de este género en que se exige el pago, á no ser que al mismo tiempo se establezcan tambien otros gratuitos á fin de no dar lugar á pretextos el deseo y la incuria.

Para terminar, diremos que en el buen servicio de la vía pública el *mecanismo y la instalacion no reemplazan nunca al celo*. Una vigilancia asídua, y ejercida con vigor y en interés comun, es el ideal de toda limpieza y aseo; es decir, de toda salubridad en las grandes poblaciones.

CAPÍTULO V

PASEOS Y PLANTACIONES

Una opinion unánime, y en todos los tiempos admitida, considera las plantaciones de las ciudades, no sólo como una condicion de bienestar y distraccion, sino tambien como un medio de saneamiento.

Los antiguos multiplicaban en grande escala los árboles en sus poblaciones, y Babilonia nos ha dejado, en el recuerdo de sus jardines suspendidos, un ideal que hace soñar á la imaginacion, pero cuya imitacion no podemos intentar á pesar de los recursos de la industria y de la ciencia moderna. Existía en la ciudadela, segun Diodoro de Sicilia, el *jardin suspendido*, obra, no de Semíramis, sino de un Rey posterior de origen sirio. Se cuenta que lo había mandado hacer para agradar á una concubina suya; esta mujer, originaria de Persia, echando de ménos las cercanías de sus montañas, había obligado al Rey á que le recordase por plantaciones artificiales su país natal. Dicho jardin, de forma cuadrada, tenía por cada lado cuatro pilares (120 metros), y se subía á él por escalones situados en terrazas colo-

casas unas sobre otras; de suerte que todo ello presentaba el aspecto de un anfiteatro. Estas terrazas ó plataformas, por las que se subía, eran sostenidas por columnas que se elevaban gradualmente de trecho en trecho, soportando todo el peso de las plantaciones. La columna más elevada, que tenía 50 codos (25 metros) de alto, soportaba el remate del jardín y estaba al nivel de las balaustradas de la muralla. Los muros, contruidos sólidamente y á costa de grandes sacrificios, tenían 22 piés de espesor, y cada portillo 10 piés de ancho. Los *blocs* estaban recubiertos de una capa de cañas mezclada con bastante asfalto; sobre esta capa venía á descansar una doble hilera de ladrillos, unidos con yeso para impedir que el agua se filtrase á través de los terrenos artificiales y penetrase en los cimientos. Sobre estas capas se encontraba extendida una cantidad de tierra suficiente para recibir las raíces de los árboles más grandes. Este suelo artificial estaba lleno de árboles de todas clases, que encantaban la vista por su belleza y proporciones; las columnas, que se elevaban gradualmente, dejaban penetrar la luz por sus intersticios, y daban acceso á regios departamentos diversamente alhajados. Una sola de estas columnas estaba hueca, y dentro estaban contenidas las máquinas hidráulicas que hacían subir del río una gran cantidad de agua, sin que nadie pudiera conocerlo desde el exterior. (Diodoro de Sicilia, libro II.)

Se sabe el respeto, por no decir culto (¿no puede verse aquí un precepto higiénico?), que los galos y los romanos profesaban á los árboles. En Roma los bosques (*luci, nemora*) eran objeto de una veneracion particular, principalmente los que rodeaban la ciudad, tales como el de Diana, de Egeria, de Esquilo, el de Anna Perenna, de Cayo, de Lucio, el de la diosa *Strenna* (1). Los árboles de un volúmen

(1) La palabra *étrennes*, regalos, viene á significar la costumbre que

considerable se tenían como sagrados. «Los bosques sagrados, dice Ampère, se consideraban como reliquias, que se guardaban cuidadosamente en las antiguas selvas, y por las que se tenía una respetuosa superstición, que les recordaba antiguas divinidades del país consagrado, puesto que los bosques habían sido los primeros templos. Así se encuentran los bosques sagrados de Roma perennes desde la época de los regionarios, es decir, desde el siglo IV de nuestra era. Los romanos tenían, aún más que los ingleses, grande respeto á sus viejos árboles; el respeto á los mismos era un culto: verificaban un sacrificio para expiar la caída de un árbol, aunque se hubiera caído de viejo. Derribar un árbol en un bosque sagrado era un crimen.» (Ampère, *L'Histoire romaine à Rome*, 1871, tomo I, página 40.)

Este respeto ha ido desapareciendo como tantos otros, y el desmonte en nuestro país ha sido abundante desde hace cien años.

Sabemos lo que influye en el régimen de las lluvias y la frecuencia de las inundaciones, que es de eficacia conocida. Bouquet de la Gyge, que ha estudiado esta cuestión del arbolado con bastante criterio, ha hecho del mismo el objeto de una comunicación reciente, dirigida á la *Sociedad Central de Agricultura*. Sin admitir como hecho demostrable que el desmonte haya verificado un cambio en el clima general de Francia, reconoce por lo ménos que, deteniendo los vientos y aumentando la humedad de la atmósfera, los árboles modifican sensiblemente la vegetación, y establecen además una menor diferencia entre la temperatura del día y la de la noche. Podemos añadir que

tenían los romanos de ir al comienzo de cada año á arrancar ramas y hojas de los árboles de este bosque para ofrecerlas como regalos. Más tarde se adoptó la costumbre de suspender de los árboles del mismo los diversos regalos.

los árboles hacen que sean más suaves y moderados los efectos de las lluvias; así como previenen la desmembración de las montañas, el arrastre violento de las tierras vegetales, y, por último, las inundaciones, que, no son solamente calamidades públicas por las devastaciones que entrañan, sino también por los depósitos limosos y la persistente humedad que dejan; en su consecuencia, son también, como lo prueba la experiencia, una causa muy real de insalubridad. No es tampoco inverosímil que los árboles, que, como sabemos, son buenos conductores de la electricidad, la absorban poco á poco y la extiendan en el suelo, disminuyendo por esta causa las granizadas y tempestades. De este modo se puede explicar el hecho tan conocido por los agricultores de que en una misma región, y á distancias poco considerables, se encuentren terrenos en los que persisten las granizadas, mientras que en otros puntos no se presentan. No podemos ménos de sentir la especie de frenesí que se ha apoderado de los propietarios para demontar y talar el arbolado, y aplaudir al mismo tiempo los esfuerzos que hace la Administración para repoblar todas las cimas y terrenos en que pueden arraigar y crecer los árboles.

Pero debemos prescindir de esta cuestión y no ocuparnos más que de las plantaciones en las ciudades. La influencia favorable de los árboles en el saneamiento de las poblaciones ha sido comprobada en estos últimos tiempos, aún cuando parece que la opinión de Chevreul ha sido rebatida con argumentos cuyo valor debemos examinar. Considerando este autor los árboles, según ingeniosa comparación, como otros tantos conductos vertebrales, el *decano de los estudiantes de Francia* (1) cree que aquéllos ejercen una

(1) El Sr. Chevreul se ha dado á sí mismo este título, modesto y glorioso al mismo tiempo, cuando dió las gracias á la Academia de Ciencias por la medalla conmemorativa que ésta acordó ofrecer á su decano de edad.

aspiracion saludable sobre la humedad del suelo, en donde sumergen sus raíces, no vacilando en considerar la multiplicacion de los árboles en las ciudades como favorable para su salubridad. El Dr. Jeannel ha sostenido despues una opinion diferente en una Memoria leida ante la Sociedad de Medicina de Burdeos. (*Annales d'hygiène publique*, t. XLIII, 1850, pág. 49.) Calentando la cantidad de ácido carbónico que se vierte en la atmósfera por la respiracion humana y la que absorbe la respiracion vegetal, deduce que se necesita, por lo ménos, media hectárea de terreno cubierta de selva para consumir el ácido carbónico producido en veinticuatro horas por un adulto. El Sr. Jeannel invoca en favor de su opinion la semejanza química de la atmósfera en localidades abundantes en arbolado, con las que están privadas del mismo, para demostrar la insignificancia del papel que ejerce este medio en la purificacion del aire. Pero va más léjos, puesto que, negando al arbolado el papel de regenerador y purificador del aire que la tradicion le atribuye, no vacila en considerar que ejerce una influencia desfavorable, puesto que es causa de oscuridad, mantiene cierta humedad en el aire que impide el desecamiento de las calles, haciendo pagar caro el fresco que ofrece en el verano y el frío que resulta en invierno, interceptando ademas el paso de los rayos del sol. Las conclusiones del trabajo de este autor pueden formularse en los siguientes términos:

- 1.^a Conviene que los árboles estén colocados á una distancia de las casas igual á la altura de las fachadas.
- 2.^a En las calles de 20 á 25 metros de anchura deben ser las únicas en que se consienta plantar árboles.
- 3.^a Estos árboles deben formar en el centro de la vía pública una avenida de 6 metros de ancho, por lo ménos.
- 4.^a Se deben cortar á la altura de 7 á 8 metros, podando tambien las ramas que miren del lado de las casas.
- 5.^a En las calles de 30 á 40 metros de ancho, como los boulevares de París, se pueden

plantar dos hileras laterales, pero separadas de las casas 10 metros cuando ménos.

Despues de todo, creo que la opinion del Dr. Chevreul sale incólume de semejante debate; pero es necesario juzgar tal cuestion, no de una manera absoluta, sino teniendo en cuenta las condiciones del clima y la anchura de las calles. En los países del Norte se pueden plantar árboles en calles que tengan 20 á 30 metros de ancho; en el Mediodía, las calles que tienen 15 á 20 metros se avienen perfectamente á una doble fila de árboles, que prestan á las casas próximas la sombra, que las es tan necesaria, al mismo tiempo que forman como una especie de pantalla contra el polvo de la calle. Los árboles pueden conservar la humedad de la calle; pero esto no sucede más que en el verano, cuando aún conservan las hojas, siendo su objeto más bien atraerla que evitarla fijando el polvo. Las aguas del subsuelo atraviesan las espongiolas de las raíces, y, recorriendo el árbol, se esparcen por la atmósfera mediante la traspiracion vegetal; además, el agua, cargada de materiales orgánicos, los abandona para la nutricion del árbol, haciendo sufrir esas bellas trasformaciones, cuyo secreto sólo posee la química viviente, y devolviendo á la atmósfera el agua pura y cristalina. El árbol es, pues, al mismo tiempo un aparato de aspiracion, de filtracion y de desinfeccion. Bajo todos estos puntos de vista ofrece una eficacia indudable.

Los climas en que abunda el sol no deben temer la intercepcion de sus rayos durante el verano; y en cuanto al invierno, en que su luz es muy solicitada, las hojas carecen de ramaje, no siendo susceptibles de impedir el paso á los rayos del sol. Por último, hay que tener en cuenta, en las diferentes funciones que ejercen los árboles, el que son productores del *ozono* ú oxígeno naciente, de afinidades tan energicas y que constituye un poderoso medio de destruccion de las materias orgánicas que se encuentran suspendi-

das en el aire desde el momento en que el árbol se desprende de sus hojas. Los argumentos del Dr. Jeannel tienden á probar que la funcion de los árboles es mínima bajo el punto de vista de la reduccion del ácido carbónico contenido en el aire; pero no prueban nada contra la accion que ejercen en las causas de viciacion del aire, á que el higienista entendido concede actualmente la debida importancia en los cambios, siempre pequeños, de las proporciones de ácido carbónico de dos atmósferas libres; importancia que, por lo demas, se había sospechado antiguamente.

Si es útil investigar por el análisis las cantidades de este gas contenidas en una atmósfera viciada, es porque ellas indican, cuando pasan de la cifra normal, que existe *otra viciacion* que no siempre se reconoce por los reactivos del laboratorio, pero cuya existencia revela la salud, ese reactivo más delicado que ninguno. El ácido carbónico, no vacilo en decirlo, no es más que la *etiqueta* ó muestra de las atmósferas viciadas. El contraste expresivo que tiende á probar que una media hectárea de terreno sembrada de árboles absorbe el ácido carbónico que un hombre exhala á la atmósfera durante veinticuatro horas, es muy ingenioso, pero no tiene nada de convincente.

Por lo demas, existe aquí una cuestion de arte, y ¿por qué no decirlo? tambien de poésia. El hombre no vive solamente de oxígeno; satisfechos sus pulmones, le queda aún un vacío que reclama enérgicamente su parte, y á bien que no es nada para las personas que se condenan á una perpétua estufa, especie de Sahara, recrear la vista con ese bello color verde de los árboles, gracioso adorno que ostenta la naturaleza y que insensiblemente nos recuerda la alegría del campo. La maceta de flores del parisiense es la más gráfica expresion de esa necesidad instructiva, que, despues de todo, no le ofrece más que una satisfaccion incompleta.

Las ciudades aman los árboles; pero los árboles no

aman las ciudades, puesto que en las mismas se deterioran con frecuencia, como si estuviesen atacados de nostalgia. Diversas causas contribuyen á hacerlos raquíticos, y á veces á destruirlos. Ellos tienen que sufrir el aprisionamiento de sus raíces, puesto que no les es posible extenderse á su capricho; la insuficiencia del aire que les obliga á crecer hacia arriba, como para mirar por encima de los elevados techos de las casas, el campo libre y bañado por el sol; las emanaciones del asfalto y del gas del alumbrado que amarillean su follaje, así como la invasion de multitud de parásitos que los acometen, son como organismos débiles al abrigo de un superior. El Dr. Jeannel invoca como argumento en favor de su teoría el estado raquítico de los árboles de nuestras ciudades. «Una doble fila de árboles hermosos y grandes produce, dice, un admirable efecto; pero los árboles que languidecen en nuestras principales calles son en su mayor parte feos y de triste aspecto... La mortalidad de los mismos es tan rápida, que siempre resultan desiguales las plantaciones; los pequeños son raquíticos: los grandes presentan notables irregularidades; todos son endebles.» (Jeannel, *loco cit.*, pág. 67.) Hay aquí algo de exageracion; pero es indudable que los árboles se encuentran más á su gusto en esos jardines públicos, esos *squares* (parques), etc., que multiplican los Municipios inteligentes en nuestras ciudades, y constituyen sin duda uno de los más evidentes progresos de la higiene urbana.

Sabemos las maravillas que París ha realizado en este sentido. La Memoria presentada en Junio de 1868 por el prefecto del Sena, calculaba en 1,783 hectáreas la superficie de los paseos, árboles y *squares* de París. De esta cifra, 87 hectáreas pertenecen á los 72 *squares* ó plazuelas plantadas de árboles (1), 25 á los montecillos ó ribazos de Chau-

(1) Los gastos de conservacion de estos paseos se elevaban á 325.000 francos, ó sea, por término medio, 40 céntimos por metro cuadrado.

mont, 8 al parque Monceaux, 18 al parque de Montsouris, 800 al bosque de Vincennes y 847 de Boulogne, cuyos destrozados árboles recuerdan el lastimero grito que Virgilio puso en labios de Melibeo, á propósito de sus talas: *Barbarus has vegetes!*... El mismo trabajo fija en 131 kilómetros la longitud de las calles plantadas, y en cerca de 96.000 el número de árboles que en esta misma época daban sombra.

Una nota presentada por el Sr. Alphand, director de los trabajos públicos de París, en apoyo del presupuesto de 1872, y cuyos datos debo á la amabilidad de tan distinguido ingeniero, modifica algun tanto estas cifras, conteniendo datos de interés sobre las plantaciones de las calles de París. El número de árboles con que contaban París en aquella época, era de 102.184.

El precio de un árbol comun de alineacion era de 184 francos, cifra que parece muy elevada, pero que se explica descomponiéndola en gastos de transporte, extraccion de 15 metros cúbicos de tierra, reemplazamiento por igual cantidad de tierra vegetal, establecimiento de un desagüe completo para cada árbol, enrejado del pié, abrigo protector de hierro, mano de obra, etc. Tales son los múltiples gastos que de cinco francos que únicamente cuesta el árbol le hacen ascender á 184. Esto parecerá mucho; pero tal gasto es provechoso para la salud pública, que nunca nos debe parecer cara. Todas las calles de más de 26 metros de ancho, son plantadas de una fila de árboles en los dos lados. Las que tienen más de 36 metros, poseen una doble hilera. Cuando pasan de 40 metros, existe en medio una especie de plazuela plantada con una hilera de árboles por cada lado, existiendo ademas otra hilera en el límite que deja la acera de las casas, y comprendiendo entre las dos otra calle para los carruajes. Una distancia de 5 metros es siempre conveniente entre los árboles y las ca-

sas, así como entre las dos hileras de árboles; también conviene que éstos se hallen separados de las aceras, por lo ménos, metro y medio. Durante el sitio que sufrió París, se arrancaron muchos árboles de alineación para usarlos como leña; últimamente se ha mandado que no se repongan los correspondientes á la línea más próxima á las casas.

Procedimientos ingeniosos de trasplatación, puestos en boga actualmente, han permitido suprimir ó improvisar, en cualquier época del año, la sombra que éstos producen. Un mecanismo especial en el transporte, ha dado los medios de poner por este sistema en las calles árboles de 10 á 15 metros de altura, conducidos con toda comodidad y á precios que varían entre 25 á 150 francos. Nueve árboles, sobre diez, bien escogidos y trasplantados en estas condiciones, agarran actualmente. Sin embargo, Alphand reconoce que estos árboles, cuya vegetación es inerte durante algunos años, no tienen nunca el vigor ni la belleza de los que se sacan de los viveros ó plántulas.

Londres se ha aficionado igualmente al saludable lujo de introducir el campo en las poblaciones; y si la capital de Inglaterra se halla en este sentido, ménos presentable que París, Saint-James, Park, Hyde Park, Regent's Park, Greenwich Park, etc., ofrece, no obstante, en su población un abrigo contra el humo de las chimeneas y la niebla de atmósfera. La mayor parte de las villas de Inglaterra están provistas de sus plazoletas de árboles y de sus jardines, y las ciudades manufactureras sienten esta necesidad en mayor grado que las demás. Indicaremos de pasada, según el *Leed's Merenzey*, el acto de desprendimiento realizado por un rico comerciante, sir Titus Satt, y que tanto tiene de sabia higiene como de buena política, al garantizar y asegurar la alegría y salud de sus numerosos obreros dedicando algunos miles de libras esterlinas para la formación de un parque de 12 acres (cerca de 5 hectáreas) destinado

á su uso exclusivamente, y provisto de toda clase de recreos y distracciones. (*Illustrated London News*, Nov. 1869.)

La ciudad de Nueva-York posee 23 parques, que representan una cifra de 1.007 áreas (403 hectáreas). El Parque central tiene 344 hectáreas, de las que 17 están cubiertas de agua. Posee 71 kilómetros de caminos para carruajes, 8.849 metros de camino para paseantes á caballo, y 45 kilómetros para paseantes de á pié. El gasto de conservacion se cubre con exceso por los ingresos. En 1870, el número de personas que visitaron el Parque en carruaje se elevó á 112.245. (*Pall-Mall Gazette*, 1871.) Tambien existen otras ciudades dotadas de magníficos paseos y de numerosas plantaciones. Turin posee calles y paseos públicos de unos 36 kilómetros de extension, y donde hay plantaciones en número de 18.500; el Thiergarten de Berlin tiene una legua de largo y legua y cuarto de ancho.

Este lujo tan higiénico de grandes paseos en el interior de las ciudades, no es el único privilegio de las grandes ciudades; las poblaciones de menor importancia se han visto impulsadas á emprender estas reformas. Lyon está ya dotado de hermosos paseos y de muelles con plantaciones. Ha formado en las orillas del Saona y calle de la Asuncion, hasta los Cartujos, una larga vía de árboles, la mayor parte sicómoros; ha regularizado y plantado la plaza de Napoleon; ha juntado en la plaza de Bellecour todo lo que horticultura decorativa ha imaginado de más elegante y vistoso; ha formado, por último, el bonito paseo de la *Tête d'or*, que los lyoneses pueden justamente comparar con orgullo á los paseos más célebres. (Véase Rougier A. Glénard, *Hygiène de Lyon*. Lyon, 1860, pág. 74.) Tambien Marsella ha puesto árboles en todos los sitios donde han podido crecer; los ha plantado en sus calles principales; ha formado un hermoso paseo del prado que se extiende desde el camino de la Cornisa hasta los Catalanes; ha cambiado en elegantes pla-

zoletas con árboles sus terrenos incultos y sus encrucijadas.

También las poblaciones de menor importancia, teniendo el campo más cerca, han comenzado también á realizar esta idea saludable, y ponen á disposicion de sus habitantes, especialmente de aquellos á quienes la pobreza retiene todo el año en sus pueblos, esta distraccion tan útil, tan moral y tan saludable, como resulta, despues de un día de sudor y trabajo, el pasearse por un jardín en donde cada visitador entra y sale cuando quiere y goza de un lujo que parecía no estaba destinado más que para los ricos. ¡Qué dinero tan magníficamente empleado! Nunca he pasado por una de esas plazuelas con jardín de las grandes capitales sin detenerme ántes para gozar del espectáculo, nuevo ciertamente, de la igualdad de todos ante el aire puro, el fresco y la luz. ¿Y cómo podrían criarse los niños en una gran capital sin el auxilio de estos jardines y paseos? Esta es, sin duda, una de las primeras necesidades de una poblacion, y la Higiene observa con gusto que la aficion á los paseos y plantaciones en las ciudades se va extendiendo cada vez más.

El abandono del antiguo sistema de fortificaciones continuas por construcciones aisladas, abre al saneamiento de las poblaciones risueñas perspectivas, en las que el pensamiento descansa agradablemente. Las plazas fuertes no ahogan ya como ántes, cuando estaban aprisionadas por las murallas; se les ha abierto paso para que éntre el aire y la luz, aprovechando el terreno para fornar paseos y plantaciones. La ciudad de Francfort sur-le-Mein ha trasformado sus fortificaciones en jardines; Lucques ha sacado de ellas el mismo partido, y también Brême. Narbona y Jurstengarten han plantado árboles en el antiguo emplazamiento de sus murallas y formado espaciosos jardines. Este es un excelente ejemplo que deben imitar una porcion de plazas

fuertes que se ahogan dentro de sus fortificaciones viejas é impotentes, las cuales podrían convertirse en poblaciones saludables y espaciosas.

Con respecto á la clase de árboles que deben plantarse, depende principalmente del clima; y una vez hecha esta salvedad, hay que dar la preferencia á los árboles vigorosos, inaccesibles á los insectos xilófagos, capaces de resistir las agresivas influencias que á cada instante ocurren en las calles, de raíz profunda y de rápido crecimiento: el olmo, tilo, acacia, eucalipto y plátano. Pero como ésta es más bien una cuestion de Arboricultura que de Higiene, no entramos en detalles acerca del particular.

En París se ha dado la preferencia, despues de ensayos numerosos, al castaño y al plátano: al castaño, por su belleza y buen efecto decorativo; al plátano, por su rápido crecimiento y espesa sombra. El Sr. Alphand no considera muy conveniente el olmo, puesto que con frecuencia es destruido por el escolito (*Scolytus destructor*), que abre sus múltiples galerías por debajo de la corteza del árbol, ocasionando pronto la muerte del árbol, y tambien es atacado por un insecto, el *cosus ligniperda*. El tilo (*Tilia europea*) tiene un aspecto elegante y exhala un perfume agradable; pero ha sido excluido de las plantaciones urbanas por el uso económico y médico de sus flores, que lo pone á depreciaciones inevitables. El ailanto glanduloso ó falso barniz del Japon (*A. glandulosa*) arraiga muy bien en París, siendo su crecimiento tan rápido que se puede calcular, poco más ó ménos, en un metro por año. El citado Sr. Alphand le reprocha el no dar suficiente sombra; pero esto, que sería un gran inconveniente en el Mediodía, y aún en el mismo París, á causa de la anchura de sus calles, en las demas ciudades que se encuentran en el mismo grado de latitud que París es muy conveniente su plantacion. La acacia conviene por la misma razon en las calles de mediana

anchura. Dos calles de Rochefort estaban hace tiempo (y quizá todavía) plantadas de acacias, que, aún cuando tienen una sombra muy clara, reemplazan muy bien á los demás árboles. El álamo exige mucha agua, y su ramaje vertical apenas da sombra. El tulipan (*Liriodendron tulipifera*) se acomoda muy mal al suelo de las ciudades, aparte de tener una madera muy frágil. El arce dentado (*Planera crenata*) de las orillas del mar Caspio es objeto en estos momentos de ensayos en el boulevard del Hospital y en la avenida de la Opera, que parece ha dado, hasta ahora, buenos resultados.

En esta clase de paseos conviene colocar bancos en número suficiente. Antes del sitio por los prusianos tenía París 8.248, cuya conservacion costaba al año cuatro francos cada uno. En la actualidad se ocupan en colocar 3.000 perdidos ó destruidos con motivo de la guerra, y quizá se aumente el número. La colocacion de bancos en todos los sitios en que se puede, es un alivio en las grandes ciudades para los que necesitan dar extensos paseos. La colocacion de sillas en los jardines y paseos públicos no dispensa del deber que existe de proporcionar á las personas que lo frecuentan el medio gratuito de hacerlo. Bajo este aspecto hay en todas las capitales de provincia un notable descuido. Es necesario reemplazar prontamente todos los bancos de piedra por otros de madera con respaldo, y cuyos asientos estén ornados por dos piezas un poco inclinadas y convergentes que dejen entre sí un espacio, por el que las aguas puedan escurrir en los días de lluvia. No se ha pensado bastante en los inconvenientes que pueden ocasionar los bancos de piedra: flujos de vientre, ó á lo ménos cólicos en personas delicadas, repercusiones hemorroidales ó menstruales, pero sobre todo catarros de la vejiga, son los accidentes á que puede dar lugar la permanencia en dichos bancos, fríos casi siempre.

Pasando ya á otro órden de ideas, yo desearía que, puesto que se concede al pecho un aire saludable y á la vista un bello espectáculo en la verdura de las plantaciones, estos paseos debían aportar tambien al espíritu (lo que nada se perdería) la sana y buena luz de la instruccion.

En una ciudad bien administrada deben los habitantes saber diariamente, entre otras cosas, la hora, la temperatura, las indicaciones meteorológicas, etc.

La *hora* es rara vez exacta; esta discordancia de los relojes, viene á representar gráficamente la de los cerebros humanos. *Toh horlogia, toh horas. Muchos relojes, pero cada uno su hora.* Pero ¿qué cosa más necesaria, sin embargo, que regular de una manera fija las relaciones de toda clase que sostienen entre sí los habitantes de una gran poblacion? El más pequeño jardín tiene su kiosko de vigilancia; ¿por qué, pues, no se coloca un reloj en cada uno de ellos, como ocurre en los kioskos que dirigen el servicio de parada de los carruajes en París? ¿Por qué no se establece en todos los sitios que sea posible un cuadrante solar? ¿Por qué, en fin, no había de tener cada ciudad como regulador de los relojes, tanto públicos como de bolsillo, una señal que indicara el medio día, como lo hacía el cañon del Palacio Real ántes de la proclamación de la República francesa?

Las indicaciones astronómicas se van demostrando al presente, en muchas ciudades, por la instalacion de *cosmetógrafos* en los paseos. Este es un verdadero progreso; pero debería tener por complemento la *indicacion meteorológica*. En Lausana, un termómetro de Celsius de grandes dimensiones se ha instalado en una de sus plazas. En Neufchatel, en una columna situada en el centro del paseo que costea el lago hasta el colegio de Bourgeois, se encuentra un termómetro, un barómetro y un higrómetro, pudiéndose saber ademas la altura de la poblacion. Un enverjado de hierro evita los deterioros que podrían sufrir dichos apa-

ratos. Una veleta y un anemómetro serían el complemento de este pequeño observatorio popular, que satisface la curiosidad de los inteligentes y convida á iniciarse en esta clase de conocimientos á los ignorantes, produciendo, mediante el poder invencible de su repeticion y conocimiento, un medio de instruccion.

Respecto á las *indicaciones métricas*, podría utilizarse una regla metálica empotrada en una lámina de pizarra que llevase grabadas en hueco las diferentes divisiones, suministrando con pequeños gastos las indicaciones que pudiesen servir como medio general de enseñanza.

La costumbre de colocar los Museos y las colecciones en los paseos, es muy plausible. Convendría tambien que las bibliotecas de las ciudades tuviesen en la proximidad de sus principales paseos, y en una especie de kiosko ó *chalet*, una sucursal conteniendo un millar de volúmenes de Historia, Geografía y Ciencias, para que las personas fatigadas del paseo pudiesen encontrar á la vez descanso del cuerpo y recreo de su imaginacion. Tambien desearíamos otras muchas cosas, algunas fácilmente realizables; pero aquí nos detenemos para volver á nuestro principal objeto, del cual nos habíamos separado algun tanto.

Para que las plantaciones prosperen en una ciudad, es necesario tener en cuenta muy principalmente tres cosas: el conocimiento de su importancia por los Municipios; abundante caudal de aguas necesario al riego, y que representa tambien un papel decorativo; el respeto que deben tener los que pasean estos jardines y plazas con árboles creados con el dinero comun, para que todos puedan aprovecharse y disfrutar de él.

El conocimiento de la importancia higiénica de los paseos se va generalizando, por fortuna, entre todas las clases sociales. El del agua vendrá, á no dudar, en corto plazo; pero el respeto á los paseos, ¿se hará esperar mucho? La

destrucción de los paseos es un acto de verdadero salvajismo y uno de los más tristes indicios del estado moral de una población. El respeto de las cosas conduce, por una inclinación natural, al respeto de las personas, y convendría que se llegase á suprimir toda vigilancia, que es un gasto, y que bastara colocar los paseos, como he visto en Suiza, bajo la salvaguardia del mismo público que los frecuenta. Este proceder tan digno es muy eficaz en dicho país. Quizá no podrá lograrse en los demás países, en Francia, por ejemplo, y en New-York, entre otras otras ciudades, donde para la vigilancia de los paseantes al *Central-Park* se exige un contingente de sesenta y seis personas. En tal sentido hay que comenzar por educar al público, por más que esta educación, como todas, debe empezar en el seno de las familias, en donde, por lo general, no se conoce. Uno de los pedagogos más ilustres y más psicólogos, Federico Fröbel, ha insistido en la necesidad de inspirar á los niños ese respeto material á las cosas, pareciéndole el arranque ó la destrucción de sus plantas en los *Kindergarten* (jardines de la infancia) uno de los delitos más severamente punibles. (Véase mis *Entretiens sur l'Hygiène*, pág. 156.) Es innegable que debe inspirarse á los niños, tan destructores por su instinto, este respeto. Bajando la escalera cubierta que conduce de una de las calles más altas á la de Mont-blanc, en Ginebra, se ven puestas en extenso alineamiento paralelo á la rampa, y al alcance de la mano, una serie de cubos de hojalata pintados de vivos colores que atraen la vista agradablemente; ni uno solo está abollado. ¿Qué pasaría si una bandada de nuestros colegiales pasase tan solo una vez por aquel sitio? Este contraste es muy significativo para mí, inspirándome reflexiones que no tienen nada de lisonjeras para los niños franceses. El Sr. Alphand señala, sin embargo, como cosa muy notable la disminución de estos actos de devastación de que suelen ser víctimas los

paseos y árboles en nuestras ciudades. Pero esta observación no cuadra con el estado actual de nuestras costumbres públicas, poco guardadoras del respecto que se merecen los árboles, por más que no deja de ser un buen síntoma. ¡Tenemos tanta necesidad de acogernos á estas esperanzas!

Los paseos que ocupan el interior de las poblaciones poseen, además de su salubridad, una de las más ventajosas influencias. Vienen á representar sus pulmones, y ellas respiran tanto mejor cuanto más exensos son estos paseos, si bien no hay que prescindir de los paseos y jardines extramuros, en los que el aire es aún más puro, y en el campo más todavía. Sería, pues, necesario que, á medida que se van ensanchando las ciudades, se acortase, mediante los medios rápidos de comunicación, la distancia que nos separa del centro de la campiña; tan necesario es el paseo por la ciudad, aún cuando ésta se encuentre en buenas condiciones, como el paseo por el campo. Existe en esto una doble ventaja, tanto para los que se marchan al campo como para los que se quedan en la ciudad, que de este modo respiran un aire ménos disputado y más puro. «Esta necesidad, dice Bailleaux, de Marisy, ha entrado siempre en las costumbres de la población parisiense, cuando envía numeroso gentío á los paseos y centros de diversiones públicas, sin dejar de enviar los domingos al campo numerosos y frecuentes grupos. ¡Qué progreso se ha realizado en este sentido, cuando veíamos anteriormente esos raquíticos *coucous* que nuestra generación ha visto desaparecer, y aún esos *velocípedos* ó coches ligeros que trasportaban á costa de grandes fatigas, y á través de las nubes de polvo de los caminos, centenares de viajeros á Meudon, Saint-Germain, Sceaux ó Versailles! En la actualidad, cada una de las grandes compañías que se dividen la red de ferrocarriles franceses, y cuyo centro radica en París, guarda para las necesidades de la capital un servicio por cada distrito, unido al

servicio general de la línea, el que deja sobre todos los diferentes puntos del campo de París inmenso número de paseantes, que á veces se cuentan por cientos de miles. El vapor ha puesto de este modo á la disposición de los habitantes de la gran ciudad un resplandor de verdura y de magníficas sombras. (Bailleaux, de Marisy, *Transformation des grandes villes de France*. París, 1867, pág. 98.) Esto es positivo: sin duda alguna existe el progreso y la comodidad allá donde encuentra fáciles y posibles preservativos, si no un remedio seguro, esa anemia á que todo el mundo está sujeto en las grandes capitales.

CAPITULO VI

CIRCULACION Y ALUMBRADO

ARTÍCULO 1.º — *Circulacion urbana.*

El asunto que va á ocuparnos tiene más relacion con el bienestar y el comercio que con la Higiene. Sin embargo, la circulacion urbana es un motivo bastante frecuente de graves accidentes en las grandes poblaciones para que la Higiene deje de ocuparse de tal cuestion.

Boudin ha publicado, en 1851, una curiosa estadística de la circulacion en París. En esta época, 22.938 carruajes trasportaban todos los días 200.000 personas, ó sean 57.000.000 de individuos por año; ademas, 32.321 carruajes, que servían para trasportar material. En 1867 se contaban en París 6.509 carruajes públicos, que se clasificaban de esta manera: carruajes de plaza, 2.752; particulares, 980; mixtos, 2.156; ómnibus, 621.

El servicio de ómnibus ha adquirido una gran importancia sobre todos los demas, favoreciendo la circulacion por pequeños gastos. Este medio de transporte, ensayado primeiramente en Burdeos y en Nantes, fué instalado en París en 1828, y perfeccionado sucesivamente en su material por

lo confortable de sus carruajes, así como las innovaciones que sufrió respecto á la correspondencia y al establecimiento de una imperial, ha venido á ser despues uno de los indispensables elementos de la actividad parisien (1).

La estadística se ha ocupado de este importante servicio, y resume en las siguientes cifras el estado de 1870: existían en París en activa circulacion 640 ómnibus, que ocupaban 8.215 caballos. Cada carruaje recorría diariamente un trayecto medio de 90 kilómetros, y cada caballo, término medio, un trayecto de 15. En este mismo año se contaron 105.651.155 viajeros de ómnibus, ó sean cerca de 300.000 por día; y la relacion de viajeros del interior con respecto á los de la imperial, ha sido como 60 á 45. Londres, á pesar de la superioridad de su poblacion, posee un servicio ménos considerable de ómnibus que París, puesto que la primera de estas dos poblaciones no empleaba para estos medios de trasportes, en 1872, más que 7.623 caballos. New-York tiene á disposicion del público 10.000 carruajes, 260 ómnibus ordinarios, y 1.200 carruajes de transporte.

La estadística ha puesto de manifiesto con su habitual claridad los *casos desgraciados* que en estos años han ocurrido recorriendo á pié las grandes calles de la capital; en París ocurre, con poca diferencia, un accidente de carruaje por día. Londres ha publicado recientemente la estadística de sus *accidentes* durante el período de cinco años, que terminó en 1870. De ella resulta que durante este tiempo ha habido 533 personas muertas, y 7.494 heridas y contusas; lo que ha dado un término medio anual de 106 muertos y 1.498 heridos, ó sean más de cuatro accidentes por día. Respecto á New-York, que se distingue, como las demas ciudades de América, por la *sans façon* con que allí se mira

(1) Véase en la *Revue des Deux Mondes* un interesante artículo del señor Maxime du Camp, intitulado *Les Voitures publiques de Paris*.

la vida humana, la proporción general de muertes violentas es en las mismas poco más del doble que en Londres, pudiéndose admitir que los accidentes por carruajes se encuentran en la misma proporción, lo cual da, por término medio, para estas tres capitales, ocho individuos lesionados por día á consecuencia de los carruajes, ó sean unos 300 por año. Indudablemente hay que buscar una economía en este despilfarro de vidas humanas, en estas muertes que entran en la categoría que nuestros vecinos apellidan evitables (*avoidable*). Evitémoslas, pues.

Algunos de estos ejemplos demuestran lo peligrosa que es en estas grandes capitales la circulación de los transeuntes, haciendo resaltar la seguridad que ofrecen las aceras.

Las aceras constituyen el complemento necesario en las vías urbanas; ellas ofrecen á los transeuntes, á la par que una superficie regular y compacta, puesto que se encuentra libre de las causas que deterioran las calzadas, un abrigo contra los accidentes que ocurren en la vía pública.

Las ciudades romanas estaban provistas, como ya hemos indicado en otro lugar, de aceras ó *margines*, y cada propietario estaba encargado de la confección y conservación de la parte de acera que limitaba su casa; se componían de toda clase de materiales, ladrillos, cemento, guijarros, porcelana, asfalto y aún de mármol y mosaicos. (Bretton, *Pompeia*, pág. 28.)

Aun cuando nuestras calles estén hoy mejor adoquinadas, las aceras constituyen en todas partes una condición de seguridad y de comodidad que muchas ciudades han depreciado. En 1823 Londres poseía ya un buen piso, provisto de sus correspondientes aceras ó *path-foot*. Más tarde entraba París en este progreso; pero, sin embargo, no marcha detras de Londres, y, salvo las calles estrechas de los barrios viejos, donde la acera, atendiendo á la rectificación del plano de alineación, se limita á una faja estrecha, exis-

ten hoy en todos los sitios aceras espaciosas y cómodas. Y no ha sido pequeña empresa la de establecer para los transeuntes estas aceras, que miden 1.700 kilómetros, ó sean 474 leguas, faltando sólo introducir esta mejora en calles cuya longitud puede calcularse en 1.088 kilómetros, que representan una superficie de 1.950 hectáreas (con poca diferencia, la cuarta parte de la superficie de París).

Se han ensayado para las aceras todos los sistemas de revestimiento que han sido empleados para las calzadas: anchas baldosas de asperon talladas en cuadros como existen en Lille, en Tourcoing, en Arras, en Roubaix, etc.; ladrillos puestos de canto, cemento de Portland, asfalto, etc.; se ha renunciado hoy en todas partes á los sistemas de pavimento en las aceras, quedando tan sólo la cuestion entre el asfalto y el cemento; este último es de mejor aspecto, cuesta ménos y no es tan sensible al calor. Conviene que las aceras tengan una ligera pendiente hacia la calzada para dar una direccion conveniente á las aguas de lluvia; se deben limitar con una faja de losas duras, situadas por cima de las bocas de las alcantarillas, á fin de que el agua corra por debajo. La superioridad del cemento sobre el asfalto en el revestimiento de las aceras es, sobre todo, real en las ciudades meridionales, en donde el asfalto se reblandece bajo la influencia de los calores del verano, hasta el punto de pegarse al pié, comunicándole siempre, cuando ménos, un calor desagradable.

Durante algunos años se han construido límites de aceras de perfil cruzado; pero el tallarlas costaba demasiado caro, no siendo nunca completa su limpieza. Tambien se ha renunciado á esas aceras salientes, dispuestas de manera que el agua pasase por debajo de ellas.

Las aceras son muy necesarias en las encrucijadas y puntos de entrecruzamiento de las calles, porque existen en

dichos sitios de gran circulacion peligros evidentes para los transeuntes (1).

Para remediar esto se ha pensado en construir una especie de puentes estrechos volteados de un extremo á otro de las calles, y por debajo de los cuales pasarían los carruajes. En París se estudió este proyecto hace algunos años, pero no tuvo eco. Se han contentado con establecer en la confluencia de muchas calles aceras circulares que, prestando un refugio á los paseantes, permite en un momento dado escoger una ocasion favorable para atravesar la vía pública.

El desarrollo de la circulacion fluvial es una derivacion útil que nos parece bastante recomendable. Conocemos los servicios que prestan las *Mouches* en el Sena y en el Saona; este modo de circulacion disminuye en parte la aglomeracion por las calles. Análogos servicios prestan los caminos de hierro de circunvalacion, é insistimos de nuevo en los recursos que ofrecen las líneas suburbanas que permiten á los paseantes ir á respirar fuera de las grandes ciudades, escapando de tiempo en tiempo, por ejemplo, los domingos, de la *malaria urbana*.

Los caminos de hierro subterráneos servirán, probablemente en un porvenir próximo, quizá al pasaje y acarreo, puestos en movimiento por el sistema atmosférico. El comodoro Wanderbitt propuso hace poco la creacion de un camino de hierro subterráneo en Nueva-York. El túnel

(1) Un médico alemán, el Dr. Wesphal, ha descrito, con el nombre griego muy correcto de *agorafobia*, una enfermedad nerviosa caracterizada por excitacion de temor y angustia paralizante, que experimentan ciertas personas cuando tienen que dejar la acera para atravesar una plaza ó una encrucijada. ¿Será debida esta impresion al miedo? ¿Depende (como cree Benedickt, que ha hecho de esta neurósis singular el motivo de un interesante trabajo) de una sensibilidad anormal de las partes laterales de la retina? No sabré decirlo, pero menciono la agorafobia como un peligro más para los transeuntes que la padecen.

debía abrirse en City-Hall-Park, atravesando el *Centre-street*. Se establecieron 10 estaciones, existiendo entre las mismas la distancia de una milla. Tambien se proyecta en esta gran poblacion el establecimiento de un camino de hierro aéreo, que debe tener su base por cima de la ciudad. Este camino se establecerá sobre arcos, distantes entre sí 50 metros, y sostenidos por pilares de 24 piés (7 metros y 30 centímetros) por cima de la calzada. La vía descansará sobre un lecho de vigas para amortiguar el ruido. Los hilos telegráficos seguirán el mismo camino, estableciéndose tambien por el mismo sitio un tubo pneumático para el transporte de cartas y paquetes, Los gastos se calculan, próximamente, en 500.000 dollars (3.500.000 francos) por milla. (*Journal officiel*, 16 Abril 1873.)

Realmente, queda algo que hacer para remediar la aglomeracion de gente en la vía pública de los grandes centros de poblacion, motivo eterno de quejas y recriminaciones de los poetas de todos los tiempos desde Horacio (1) y Juvenal (2) hasta Boileau (3) y Scarron. Es necesario remontarse á lo que era en otro tiempo la circulacion en las grandes poblaciones para apreciar el progreso que se ha realizado en este sentido, áun cuando dicho adelanto esté siempre en jaque ante el aumento rápido y exagerado del número de habitantes. No creemos impropcedente, ni por otra parte carece de interés, un recuerdo hacia la antigüedad. Se conocen todavía los rasgos satíricos de Horacio y Juvenal en sus *Estorbos de Roma*. Ellos han puesto en boca de un personaje á quien Derabry pone en escena la mayor parte de los rasgos de esta descripcion, exponiendo completamente al natural las desgracias que aquejaban á los tran-

(1) Horacio, *Sat.* 6, lib. II, v. 39. Véase tambien el *Importum* del mismo poeta... «*Ibam forte via sacra...*»

(2) Juvenal, *Sat.* III, v. 39.

(3) Boileau, *Épîtres*.

seúntes en las calles de la antigua Roma. «Apénas, escribe Camulogène, se comienza á penetrar en las calles de Roma, cuando se tropieza con una multitud de pequeños comerciantes ambulantes, que no dan diez pasos sin pregonar su mercancía en alta voz; éstos son vendedores de cerillas ó pajuelas azufradas, que procuran cambiar su mercancía por restos de vidrio, cristal ó hierro; comerciantes de alimentos en pequeño, que vendían á la ociosa multitud que les rodeaba, ó bien tortas que conducían en una cesta ancha y cilíndrica, sostenida por debajo del brazo izquierdo por medio de una banderola; danzarines *prestidigitadores* que con la mayor destreza escamoteaban los guijarros que introducían en pequeños cubiletes; *sopladores* que procuraban, mediante un soplo, hacer venir á sus manos las pelotas ó hacerlas desaparecer; robustos *thaumatopes* que llevaban pesos enormes sobre la frente, levantando hasta 6 y 8 niños en brazos; *saludadores* que enseñaban víboras y serpientes, con las que procuraban morderse, no sin ántes haberse secretamente untado con un medicamento que ensalzaban ante los espectadores acompañado de un flujo de palabras ridículas é imprudentes; pajareros que enseñaban en jaulas sus pájaros adiestrados, obedientes á su mandato; miserables *atletas* que se batían á puñetazos brutalmente y sin arte por divertir al público; niños que jugaban en medio de la calle y plazas públicas, y, por último, artesanos que trabajaban en calzado, vestidos y otras cosas, sentados ante la puerta de sus casas. El Universo parecía haber dado una vuelta por Roma, y él pueblo que lo habita es tan numeroso que no se puede dar un paso sin encontrar un obstáculo; aquí encuéntrase el camino embarazado por una máquina que levanta una pesada piedra ó una enorme viga; allí se detienen los acompañamientos fúnebres, por haber encontrado en su camino unos carromatos que obstruyen el paso; más allá una tropa que se dirige á maniobras, ó bien un

tropel de animales que pasan corriendo; ya es un perro rabioso que es perseguido, ó bien una bandada de puercos que se precipita á traves de la muchedumbre. Carboneros que conducen delante de sí asnos cargados con carbon; otros llevan encima sus mercancías en una especie de baul, situado en los extremos de una á modo de palanca que sujetan el cuello como una horquilla, y que sostienen con las manos. Un lugareño borracho conduciendo á su familia en un carromato arrastrado por bueyes, llega á lo más estrecho de la calle, donde ya se encontraba otro carro que cruje bajo el peso de una gruesa columna de mármol, arrastrada penosamente por seis ú ocho bueyes uncidos dos á dos. Ambos quieren ser los primeros en pasar; los carros se estacionan, los conductores, comenzando á disputar, se dicen miles de injurias; la circulacion se interrumpe entre tanto, y la multitud de carruajes, literas, jinetes y transeuntes se aglomera prontamente, oscilando como un torrente cuyo curso hubiese sido detenido de improviso. Cuando se buscaba una salida para salir de aquel laberinto, una lluvia de tejas desprendidas de una casa caía á mis piés. Asustado, tiraba por otro lado; pero los restos de un vaso roto arrojado desde una ventana, las aguas sucias vertidas desde un piso superior, ponían colmo á mi impaciencia. Hallo, por fin, el medio de pasar, y para mayor seguridad me lanzo al medio de la calle; pero un carruaje que viene á escape detrás de mí, me advierte por el chasquido de la fusta la prisa de su conductor; yo, que no conocía bien esta señal aún, estuve á punto de ser atropellado por los piés de los caballos.» (*Loc. cit.*, pág. 12.)

Juvenal, que ha facilitado los principales rasgos de esta descripcion tan viva, acaso exagerada, ha llenado su tercera sátira de quejas con este asunto; lamentábase de la oscuridad de las calles de Roma, de la carestía de los alquileres y de la imposibilidad de dormir á causa del ruido in-

fernal producido por las numerosas carretas que día y noche atravesaban aquellas calles estrechas y oblicuas. Se comprende que se presente del mismo modo, y no sin cierto interés literario, después de un trascurso de seiscientos años, la célebre sátira de su compañero Boileau sobre los *Estorbos de París*. En Roma también parece se tenía el derecho de preguntar si la cama era para dormir. Ciertamente que muchas veces, y según una costumbre que aún existe en Italia para las habitaciones suntuosas y *palacios*, las tiendas se interponen entre las habitaciones y la vía pública, evitando al propietario el ruido de la calle y constituyendo al mismo tiempo para los propietarios un ingreso no despreciable. El interesante trabajo de Beulé no deja duda alguna sobre este punto. (Beulé, *Boutiques de Pompeia*, en el *Journ. des Sav.*, 1872.)

Si queremos mirar más cerca, no hay más que remontarse al París del siglo XVII, tan bien descrito por Boileau y tan perfectamente representado por Scarron: *Este es aquel París; ¿qué os parece?* Vale mucho, tan bien caricaturado por un lápiz satírico de aquel tiempo, para comprender el progreso realizado por la disposición combinada de calles más espaciosas y una policía más vigilante. Sin embargo, queda aún mucho que hacer para aumentar la seguridad de las grandes capitales y evitar los accidentes que producen los carruajes por un lado, la aglomeración de gente por otro.

Debemos también recordar, hablando de la circulación en las grandes ciudades, una de las molestias más penosas y que, por su repetición e intensidad, ejerce sobre la salud una influencia en la que aún no se ha pensado detenidamente: me refiero á los ruidos. Se pueden clasificar éstos en dos categorías: los ruidos urbanos y los industriales. Los primeros resultan de la misma actividad y vida de las ciudades, producidos por la circulación de los transeuntes ó

de los carruajes que surcan sus calles, así como de los ruidos y diferentes gritos que son la consecuencia de los mismos; los otros dependen de las industrias y profesiones ruidosas

He mencionado en los siguientes términos los peligros que, en mi concepto, ejerce sobre la salud el ruido en las grandes ciudades. En las ciudades populosas se observa, en primer lugar, ese ruido infernal diurno y nocturno, y apenas si durante tres ó cuatro horas por la noche se nota un silencio relativo. No podemos considerar ni aún como medios inofensivos esas perpétuas vibraciones de los nervios, aún para aquellas personas que han nacido y vivido en tales centros; es imposible que deje de existir una causa real y evidente de eretismo y de excitación nerviosa de los temperamentos y de las enfermedades en las grandes poblaciones, que en parte se deben atribuir á dicha causa. Los provincianos trasportados bruscamente de la tranquila calma de las calles de Vannes durante la noche al casi infernal ruido de las calles de París, podrán apreciar el contraste y la diferencia. Es verdad que existen organizaciones privilegiadas que por nada se molestan, y á las que el ruido de una calle populosa pasaría desapercibido; el ruido de los carros y el rodar sin fin de los carruajes les parece indiferente; duermen siempre bien y en cualquier parte, en la ciudad como en el campo, en los sitios buenos como en los malos; pero París, ese gran fabricante de nervios, transforma muy pronto esas naturalezas tranquilas que concilian el sueño poco despues de acostarse. Este cambio no se halla exento de peligros, particularmente en las mujeres. He conocido una niña de seis años que, bruscamente trasportada á París y á un barrio populoso, experimentó síntomas nerviosos en extremo alarmantes, que no se disiparon más que cuando se encontró en una atmósfera ménos agitada y ruidosa. Los períodos de la vida de la mujer en que ésta se

halla más predispuesta á las enfermedades nerviosas son aquellos que más deben vigilarse bajo este punto de vista.» (*La Maison*, pág. 347.)

¿Y qué diremos de los nervios de los niños y de los enfermos? Si los primeros se crían mal en las ciudades que producen histerismo á los ocho años, es indudable que hay que achacarlo al aire que allí respiran y á las condiciones morales del medio en que reciben su educacion; pero conviene tambien dar cierta importancia á la influencia poderosa que debe ejercer el ruido sobre esos pequeños seres, cuyo predominio cerebral constituye un carácter orgánico importante.

Respecto á los enfermos, el sosiego es su primera necesidad, encontrando en el ruido de la calle un cruel impedimento. Las obras de los autores están llenas de observaciones que comprueban la perniciosa influencia del ruido en las enfermedades. El comentador de Bøerhaave, van Swieten, cita gran número de casos que lo prueban. (*Aphorismes de Chirurgie*: heridas en general, t. I.) Ambrosio Pareo dice lo siguiente: «Ante todo, es necesario que el enfermo se encuentre en un lugar de reposo y alejado del ruido, si es posible, como el que producen las campanas, ni muy próximo tampoco á ninguna tienda de tonelero, veterinario, arriero, armeros, carreteros, etc.» (A. Pareo, libro X, *De las heridas en particular*.) Esto es verdad, sin duda alguna; pero en las grandes poblaciones el descanso es muy raro, y los ruidos que resultan de la promiscuidad de la vida en comun, una casa de vecindad, por ejemplo, agravan aún más que los de la calle.

Ademas de los ruidos constantes, que son los propios de la circulacion urbana, existen tambien ruidos accidentales, como las descargas de artillería en las plazas fuertes ó en los puertos, que producen efectos análogos á los observados por A. Pareo en el «Castillo de Hedin», en donde

cada cañonazo «parecía como otros tantos bastonazos dados en la cabeza de los heridos de aquel sitio», y en donde, por esta causa, sobrevinieron hemorragias, delirio y aún la muerte. Comprendemos que es muy difícil que se tiren cañonazos en una ciudad estando en plena paz; pero muy bien se podrían mitigar los rigores de las retretas militares, que siempre se oyen, con seguridad, en todos los sitios en una ciudad de mediana poblacion, y en donde á una centena de enfermos les hace pasar un verdadero suplicio.

Es cierto que, cuando se pide, se cambia su itinerario; pero esto ocurre rara vez y sólo para personas influyentes, y el pequeño pueblo de enfermos está obligado á sufrir el ruido de los tambores. ¿Por qué no se reemplazan éstos por un simple toque de cornetas en las plazas públicas y parajes principales? Quien ha tenido enfermos y los ha visto dolorosamente molestados por el ruido de los tambores, deseará, como nosotros, esta reforma á cualquier precio.

¿Cómo se acomoda el oido de los provincianos que vienen á habitar las calles más ruidosas de París? ¿Existe en esta ciudad un mayor número de sordos que en los pueblos pequeños? No sé nada positivo acerca de este punto; pero casi me atrevería á afirmar que tanto cansancio del oido debe comprometer la integridad de la audicion. De cualquier modo, señalamos estas investigaciones para conocimiento de los especialistas, pues no dejan de tener algun interés.

La naturaleza del adoquinado de las calles; la mayor ó menor actividad de su circulacion; la estrechez de las mismas calles, que es notable causa de repercusion de los sonidos; la vivacidad más ó ménos grande y expansiva de sus habitantes; sus costumbres regionales, que les hace que vivan en ellas ó en la calle, son otras tantas condiciones que hacen á las poblaciones pacíficas ó ruidosas.

El piso de madera, el de asfalto, y la gran extension que

se da al macadam en las grandes poblaciones, tiene en parte por objeto prevenir el inconveniente de este ruido; pero hemos visto que la naturaleza de las calzadas es una cuestion compleja que comprende con frecuencia elementos opuestos, por lo que no debe juzgarse por una sola apreciacion. Respecto á la actividad de la circulacion, aquí es donde existe la causa principal del ruido y la más importante en las ciudades, siendo tanto más inoportuna si la calzada la surcan gran número de carruajes pesados, como carretas y ómnibus, cuyo paso hace vibrar los cristales y los nervios. Venecia debe la maravillosa sedativa de su atmósfera á la falta de ruidos. En cuanto á la estrechez de las calles, añadiendo este argumento á los que ya he invocado en otro lugar: es una causa de repercusion de los ruidos, teniendo una prueba de lo mismo cuando se recuerda la molesta sonoridad que se produce cuando un tren atraviesa un túnel ó un puente. Por último, basta haber sido trasportado bruscamente de una villa del Norte á otra del Mediodía que tengan igual poblacion, para que llame la atencion el contraste de la taciturna tranquilidad de las calles de la primera con la locuaz animacion y ruido de la segunda.

Terminamos este artículo consignando que las personas nerviosas, impresionables, obligadas á vivir en una gran poblacion, pueden buscar en un barrio aislado un departamento que dé á un patio interior, con un cuarto de dormir separado de la calle, siendo éste uno de tantos recursos para amortiguar el ruido. Por otra parte, queda el proceder recomendado por el *Epistemon* de Rabelais: algodón en los oidos. Tambien es una cosa sencilla y muy racional el empleo de telas coloreadas para amortiguar la accion refulgente y viva de la luz.

ARTÍCULO 2.º — *Alumbrado público.*

El alumbrado de las calles es tambien una condicion de comodidad, bienestar y seguridad más aún que de higiene. Entiéndase bien que me ocupo del alumbrado artificial, que hace más raros los malos encuentros y los tropezones. Respecto al alumbrado solar, se comprende á seguida que una calle en que la luz penetre en abundancia será á la vez más seca, más sana y más alegre. En otro lugar he insistido sobre este punto, y por eso no nos ocuparemos aquí más que del alumbrado público artificial. En otro libro he tratado extensamente del alumbrado doméstico. (Véase *La Maison*, 1871, pág. 263.)

Recomiendo al lector dicha obra por las relaciones que necesariamente existen entre una y otra materia.

La historia del alumbrado de las ciudades ha sido ya tratada muchas veces. Trebuchet (*Annales d'Hygiène*, tomo XXX, pág. 1 á 241; tomo XXXI, pág. 103), Chéruel (*Dict. hist. des institutions, mœurs et coutumes de la France*, 1885, tomo I, pág. 317) y Gavarret (*Eclairage de la ville de Paris*, en la *Gaz. hebd. de Méd.*, 1869, t. VI, páginas 497 y 513) no han dejado de investigar nada notable. Seremos, pues, algo breves, dividiendo la historia del alumbrado público en cinco períodos: 1.º, del cubrefuego y alumbrado por la luna; 2.º, el de fogatas, antorchas y linternas; 3.º, de los reverberos; 4.º, gas; 5.º, ensayos por el alumbrado eléctrico.

El primer período subsiste aún en las villas que viven de noche á tientas cuando el astro lunar les rehusa su *amica silentia*. Ambicionado por los trasnochadores y ladrones, fué recusado por el edicto de Francisco I, que ordenó en 1524 á los burgeses el colocar una fogata dentro de una linterna en los primeros pisos de sus viviendas, te-

niéndolas encendidas desde las nueve de la noche. El Parlamento, dice Chéruef, ordenó en 1558 colocar en cada esquina de las calles de París, y á veces *en medio de las mismas cuando la calle era muy larga*, faroles que constantemente debían alumbrar desde las diez de la noche hasta las cuatro de la mañana. Poco tiempo despues se substituyeron con linternas dichos faroles; estas primeras tentativas tuvieron poco éxito. En 1662, el abate Landati Caraffa fué autorizado para organizar en París un cuerpo de *porta-linternas* y de *porta-antorchas*. Los *porta-linternas*, provistos de linternas de muchas caras, eran distribuidos por los diversos barrios de la capital, principalmente en las encrucijadas, plazas públicas y sitios muy concurridos. Los *porta-faroles* llevaban antorchas de cera amarilla de libra y media de peso. Algunos años despues se renunció á esta clase de alumbrado, y el lugarteniente de policía La Reynié lo reemplazó por linternas públicas. En 1667 se colocaron más de 5.000 linternas en las calles de París; pero sólo se encendían en invierno, empezando en el último cuarto de luna, que empezaba en el mes de Setiembre, y terminaba en el primer cuarto de la luna de Abril. Aunque imperfecto, esta clase de alumbrado se trató bien pronto de aplicar á la Francia entera. En efecto, las principales ciudades de la misma fueron alumbradas como París. En 1745 se comenzó á substituir las linternas por los reverberos (*reverberare*) en algunas calles de París, tales como la del Delfin, la de la Comedia Francesa (hoy calle de la *Antigua Comedia*) y en el Puente Nuevo (1). Proyectaban una luz más

(1) Con poca diferencia, remóntase á la misma época el uso de linternas públicas en Filadelfia (1757). B. Franklin es extraño á este progreso. «Fué un particular, dice John Clifton, quien por el ejemplo que dió del uso de las linternas, colocando una en su puerta, dió la primera idea de alumbrar toda la ciudad. Se me concede el honor de este servicio prestado al público, pero es á este honorable personaje á quien pertenece realmente. (B. Franklin, *Mémoires*.)

viva que las linternas empleadas hasta entónces, no tardándose en proponer esta manera de alumbrarse, que en nuestros días ha sido reemplazada por la luz brillante de los mecheros de gas. (Chéruel, *op. cit.*, pág. 307.)

Después de la luna, la candela; después de ésta, el reverbero; y luego el gas. En 1739, Clayton y Haley habían comprobado que el carbon de piedra, calcinado en vasos cerrados, daba, entre otros productos, un gas inflamable y capaz de alumbrar. Al ingeniero francés Felipe Lebon estaba reservada la gloria, de la que no pudo gozar (ésta es la suerte reservada á todos los inventores), de presentir las aplicaciones industriales del gas del alumbrado. En 1799 comunicó al Instituto un proyecto de alumbrado por el gas extraído del carbon mineral, y su Memoria sobre los *Termolámparas* aparecía en 1801. La idea de emplear el gas para el alumbrado, y la posibilidad de servirse del mismo como motor haciéndole detonar al contacto del aire, estaba desarrollada en la misma. El alumbrado por el gas era un hecho; pero esta idea debía pasar por Inglaterra para recibir allí, como tantas otras ideas francesas, su bautismo de *practicabilidad*. Winsor, recogiendo y analizando las ideas y proyectos de Lebon, procuró en 1802 que una fábrica de Birmingham y un barrio de Londres fuesen alumbrados por gas, y en 1810 se pensó en esta última capital sustituir de un modo general los demás procedimientos de alumbrado por el gas. Algun tiempo después se introdujo en París. La primera compañía fué fundada por Winsor en 1815; pero no dió resultados, consiguiéndolo el inglés Panwels, que en 1820 hizo prevalecer en París la idea del alumbrado por gas fundando la fábrica Poissonnière. (Véase, para más detalles, Barreswill y A. Girard, *Dict. de chimie industrielle*. París, 1862, t. II, pág. 240.) El primer ensayo de alumbrado por gas se hizo en el Odeon en 1821; pero esta reforma no adquirió cierta extension hasta 1829. El 31 de

Diciembre de este año se alumbró la calle de la Paz, y después la de Vivienne, y sucesivamente la plaza del Odeon, calle de Castiglione, galerías del Palacio Real, etc. (Véase Gavarret, *loc. cit.*)

El reverbero había sido vencido. El gas reina sin competencia desde 1830, esperando un rival que lo destrone. La luz eléctrica intenta de tiempo en tiempo levantar la cabeza para reemplazarlo; pero hasta ahora no puede sostenerse sobre bases sólidas, y el gas, á pesar del grave inconveniente de exigir una canalización particular, existe en todas las grandes capitales de Europa, siendo el único medio de que se sirven para alumbrarse.

No deja de tener cierto interés examinar el camino que ha seguido el alumbrado público por el gas en París desde hace cuarenta y cinco años. En 1855 consumió 40.000.000 de metros cúbicos de gas. En 1860 subió á 75.000.000. En 1861 alcanzó á 84; al año siguiente, 94. En 1863 pasó de 100. En 1865 la cantidad gastada fué de 116.000.000 de metros cúbicos. En 1867 llegó á 136.569.762.

El consumo de gas en París llegó á triplicar en diez años. (*Annuaire de l'économie politique*, 1868, pág. 205.) El número de luces, que era de 21.248 en 1860, llegó en 31 de Diciembre de 1867 á 35.617. La extensión de los tubos de conducción era en este mismo año de 1.150 kilómetros. Diez fábricas de gas ocupaban 2.700 operarios y 500 faroleros, empleando 40 máquinas de fuerza de 500 caballos y llenando 50 gasómetros con un total de cabida de 350.000 metros cúbicos. Este inmenso servicio del alumbrado público, creado por el genio de Felipe Lebon, creemos resistirá largo tiempo, dada su fijeza y extensión.

El poder alumbrante del gas debe ser tal, en las condiciones de venta que tiene ajustado la ciudad de París con la Compañía parisiense de calefacción y alumbrado por el gas, que 20,50 litros, bajo una presión de 2 á 3 milíme-

tros de agua, deben dar la misma cantidad de luz que 10 gramos de aceite de colza, depurado y quemado en una lámpara Carcel que consume 42 gramos de aceite por hora. Reiteradas comprobaciones aseguran la ejecucion de esta base del contrato.

El Sr. Servier ha indicado, en un interesante cuadro, el consumo anual de gas, por individuo y por año, en las principales ciudades de Europa. Las capitales se clasifican siguiendo el orden de mayor consumo. Londres consume por habitante 63 metros cúbicos; Berlin, 79; París, 63; Madrid, 15. (E. Servier, en *Paris-Guide*, 1861, pág. 1632.) Siendo muy diversa la densidad específica de estas ciudades, no puede deducirse de este consumo de gas por individuo la mayor ó menor riqueza del alumbrado. Convendría dividir la superficie edificada de cada poblacion por el número de metros cúbicos de gas consumido anualmente, ó por la cifra de mecheros (lo cual no es tan exacto), y se tendría la *intensidad del alumbrado* de cada una de ellas. No soy yo el llamado, por otra parte, á clasificar las grandes capitales bajo este punto de vista, no pudiendo dar más que la cifra del *alumbrado específico* de París, que contiene 315 mecheros de gas por cada hectárea de terreno edificado, ó sean 42 luces de gas próximamente por kilómetro de calle.

El alumbrado por el gas interesa á la salud y á la seguridad pública de muchas maneras: 1.^a Por la manera particular como influye sobre el órgano de la vision. 2.^a Por las emanaciones de los tubos de gas que infectan el suelo, haciendo perecer los árboles y originando por su olor una molestia desagradable. 3.^a Por las explosiones que puede ocasionar. 4.^a Por la accion química y térmica que sobre la atmósfera ejerce.

Por lo que concierne al efecto que produce sobre la vision, no puede decirse que es agresiva, sobre todo si se

compara á la ejercida por los aceites minerales, y especialmente por la electricidad. Gavarret le reprocha el tener un poder alumbrante mediano, lo que obliga á que se queme en gran cantidad, viciando y calentando una masa de aire considerable y cambiando el color de las telas; pero estos inconvenientes, muy evidentes para el alumbrado en el interior de las casas, pierden su importancia cuando se trata del alumbrado de la vía pública.

Se atenúa, sin eludirlo de una manera completa, como todos sabemos, el olor desagradable del gas del alumbrado purificándolo, es decir, haciéndole sufrir una depuración física que lo separa del agua y de las materias alquitranadas que encierra, y después una nueva depuración química con disoluciones metálicas, en virtud de la cual abandona el carbonato de amoníaco que tenga, y, al contacto de la cal ó del peróxido de hierro hidratado, el hidrógeno sulfurado. Una vez purificado el gas, se compone de bicarburo de hidrógeno, óxido de carbono, ázoe, pequeñas cantidades de hidrocarburos líquidos, bencina, tolueno, cumeno, etc., que, en parte, abandonan al atravesar los conductos, filtrándose por el suelo y perjudicándole, al mismo tiempo que le comunican un olor desagradable. Si estas sustancias llegan por filtración hasta las espongiolas de las raíces de los árboles, los secan y hacen perecer. El olor del gas del alumbrado es verdaderamente una incomodidad, pero vacilo en calificarlo de nocivo; considerándolo bajo el aspecto tóxico, por muy grande influencia que ejerzan sobre los seres inferiores, nosotros vemos más bien en él un medio útil para destruir en el suelo esos microscópicos organismos, que son los principales agentes de toda fermentación pútrida.

Pero, sea lo que fuere, se ha tratado de evitar á los habitantes de una ciudad la incomodidad que producen dichos olores disponiendo que se coloquen los conductos de gas dentro de las alcantarillas, como ya se ha verificado en Pa-

rís con los conductos de agua y los hilos telegráficos. Objeciones muy razonadas se han emitido contra esta medida: se ha recordado el peligro de explosiones análogas á la que se produjo en el puente de Austerlitz en Febrero de 1855; tambien se ha expuesto la dificultad de reconocer y buscar una fuga de gas que se produzca; la posibilidad, en los casos de fuga, de ver refluir el gas hasta el interior de las casas, etcétera. Así, pues, se ha renunciado provisionalmente á la idea de colocar los conductos de gas en las alcantarillas, aún cuando hombres como Chevreul, Haussmann y Mille se han declarado partidarios de esta medida. (Véase Freycinet, *loc. cit.*, pág. 173.)

Por lo demas, esta proposicion había ya sido formulada por Chevreul en una nota leida por él mismo á la Academia de Ciencias de París los días 9 y 16 de Noviembre de 1866, y publicada, en el *Journal des Savants*, en Agosto de 1872. En dicha Memoria su autor se mostraba convencido de poder encontrar un medio para prevenir las detonaciones, siendo más cómodo el colocar los tubos de gas en las alcantarillas que tener que remover todos los días el suelo de las calles para situar en las mismas los nuevos conductos con el fin de reparar la tubería inservible.

La influencia nociva que ejercen sobre las plantas los hidrocarburos líquidos que rezuman á través de los conductos, ha sido considerada, con mejor acierto por Chevreul, como más evidente que la del mismo gas. Existe aquí un perjuicio indirecto, de que la Higiene debe preocuparse, puesto que las plantaciones urbanas, tan necesarias, como ya hemos dicho, á la salubridad pública, encuentran en la proximidad del gas una notable causa de deterioro. En 1862, Girardin, de Lille, analizó dos muestras de tierra, tomadas una al pié de un álamo de Italia que estaba seco, y la otra de las cercanías de otro árbol de su especie que estaba en pleno vigor.

La primera porcion de tierra estaba impregnada de aceites empíreumáticos, sulfuros alcalinos y sales amoniaca-les; la segunda no contenía nada de esto. Los tubos de gas próximos eran de barro vidriado, y se encontraban intactos. Girardin ha propuesto reemplazar los conductos de barro por los de fuente, que sirven para en medio de las calles y paseos, colocándolos más profundamente que en la actualidad, con el objeto de ponerlos al abrigo de los coches y trepidacion de los carruajes. (Figuier, *Ann. scientif.*, 1872, página 474.)

Con este mismo fin se han hecho recientes experimentos en el *Thiergarten* de Berlin. Se ha hecho llegar al pié de un arce y de dos tilos unos tubos de hierro provistos de una tela metálica por uno de sus extremos, comunicando por la otra con un gasómetro. Al cabo de cincuenta días el arce cayó enfermo, y uno de los tilos no tardó en secarse. A los dos meses, se vió que todas las raicillas estaban muertas. Se suspendió el experimento á los cuatro meses y medio: el arce quedó completamente seco y los dos tilos echaban todavía hojas; pero se encontraban en un estado evidente de empobrecimiento.

Los tubos de fundicion sólo dan, por más que parezca otra cosa, condiciones relativas de seguridad. Se ha visto que en Homburgo los árboles se estropean aún cuando los tubos del gas sean de fundicion de hierro. En Marsella se han ensayado tubos compuestos de una tela bituminosa, envueltos por un conducto de mampostería; las filtraciones persistían, aunque en menor grado. Despues se ha recurrido á los tubos sistema Chameroi, que están cubiertos por una capa de cemento; el vacío que existe se llena con grava y arcilla remojada, y el tubo exterior comunica con el aire por tubos verticales formando vacío. Una disposicion ingeniosa, debida á Alphand y adoptada en todos los paseos y calles con árboles, es la seguida actualmente en París:

los conductos de gas están contenidos en surcos que comunican con el aire exterior mediante una abertura situada en el zócalo del candelabro ó en el basamento de los edificios; de suerte que el gas y los productos odoríferos que se escapan de los conductos van poco á poco trasmitiéndose al aire, sin grave inconveniente para los moradores y sin peligro para el arbolado. (Freycinet, *loc. cit.*, pág. 176.)

Respecto á la incomodidad producida por el calor del gas, es muy notable en el verano. Con efecto, los 136 millones 569.762 metros cúbicos de gas que se consumieron en París en el trascurso del año 1867, dan al quemarse la cantidad de calor necesaria para elevar de 0° á 1.000 más de 770 metros cúbicos de agua; es decir, que producen un calor igual al que resulta de la combustion de 95 $\frac{1}{2}$ toneladas de carbon. La consecuencia de que una parte de este inmenso volúmen de gas se ha quemado al aire libre no atenúa, sino muy incompletamente, esta molestia, y es evidente que el gas debe colocarse entre las causas que dan á las ciudades una temperatura más elevada que la de los pueblos rurales.

Esto sería una razon más que añadir al defecto en la pureza del aire y para preferir la luz eléctrica al gas, si no se tuviese en cuenta que la primera, áun cuando más económica y más disciplinable, ofrece esos contrastes de luz excesiva y sombras exageradas que molestan y cansan la vista. Por desgracia, áun cuando el empleo de ingeniosos reguladores y la produccion económica de electricidad hayan hecho avanzar la cuestion, no es muy posible que en algun tiempo deje el gas su sitio á la luz eléctrica. Las brillantes aplicaciones de la electricidad, dice á este propósito Gavarret, hacen concebir esperanzas que no deja de ser natural el que se realicen; sin tener lo bastante en cuenta, ni las condiciones del problema, ni el modo de produccion, ni la naturaleza de la luz electrica, se habla ya de sustituir

por la electricidad al gas en el alumbrado de las grandes ciudades. Algunas palabras bastarán para demostrar lo que hay de quimérico en tales proyectos, cuya pronta ejecución no cesan de reclamar algunas personas. En calles de una gran ciudad se debe proyectar con cuidado la luz eléctrica, con el fin de hacerla penetrar en todos los sitios y evitar la producción de sombras demasiado fuertes. Por la facilidad con que puede distribuirse en una multitud de mecheros el gas (que se mezcla con el aire ambiente, ó como lo propone Tessie, de Motay, por medio de una corriente de oxígeno), se presta maravillosamente á esa diseminación indispensable de luz. El arco eléctrico puede suministrar un foco luminoso de una débil extensión, de un brillo incomparable bastante poderoso para atravesar las nieblas y brumas, reflejándose á grandes distancias; estas cualidades han permitido aplicarla con gran ventaja para el alumbrado de los faros (1); pero en razón misma de su modo de producción, la luz eléctrica no podrá prestarse al fraccionamiento, que es la condición esencial de su alumbrado regular de las calles. No olvidemos, por otra parte, que los rayos violeta y ultravioleta, cuya acción sobre el órgano de la vista debe evitarse cuidadosamente, se hallan en gran cantidad en el arco voltáico más que en cualquiera otro foco luminoso; esta última consideración debe bastar para indicar el peligro que existe en multiplicar los focos de luz eléctrica en una población. (Gavarret, *Eclairage de la ville de Paris* en la *Gaz. hebdomad. de Médecine*, 1869, segunda serie, t. VI, pág. 513.)

No creemos, en verdad, que estos defectos del alum-

(1) Durante el sitio de París se ha usado con gran éxito la luz eléctrica para vigilar los trabajos de aproximación del enemigo y dirigir el tiro de defensa. El alumbrado de los trabajos de minas y los de reparación de cárenas de los buques, para la pesca de noche, etc., constituyen otras tantas aplicaciones de la luz eléctrica.

brado eléctrico sean tan irremediables como cree Gavarret; pero es lo cierto que semejante cuestion parece, si no abandonada, á lo ménos olvidada desde 1867. Entre tanto ocúpanse sin descanso en mejorar el alumbrado por gas, llegándose á procedimientos de depuracion de gran eficacia; se ha estudiado la influencia que la disposicion de los mecheros de gas con corriente simple ó múltiple de sencilla ó doble corriente de aire ejerce sobre la combustion del gas, y, por consiguiente, sobre su consumo; se han buscado los medios de regularizar fuera de la presion uniforme el derrame de gas; se ha pensado en hacer llegar hasta la llama, para aumentar su poder alumbrante, hidrocarburos líquidos, etc.

Una de las mejoras que permiten concebir las más grandes esperanzas, es la idea del empleo de la luz oxídrica, cuyo principio, desarrollado y aplicado por Tessie, de Motay, es el encuentro en la boca del mechero del gas y del oxígeno. Este último gas se prepara de una manera económica con el manganato de sosa, que cede una parte de su oxígeno cuando está sometido al vapor de agua elevado á una temperatura de 200 grados, y se recompone seguidamente despojando de su oxígeno al aire fuertemente calentado. Empléase el gas en la proporcion de un cuarto de volúmen de oxígeno y de tres cuartos de gas del alumbrado, aumentando el efecto de la llama colocando en su interior un lápiz de magnesia ó de circona. El horno de oxígeno de Patin da este gas á 50 ó 60 céntimos el metro cúbico, realizando una economía de un 50 por 100. El Dr. Gavarret aconseja la adopcion de la luz oxídrica para las calles y plazas, atribuyéndole la ventaja*de ser blanca, no alterar en nada los colores y prevenir, á consecuencia de una completa combustion, el desprendimiento de partículas carboníferas, y, por último (lo que más interesa á la Higiene directamente), no consumir el oxígeno del aire ambiente. El

gas oxídrico fué ensayado en 1867 en la Exposicion Universal de París, y en 1868 y 69 en la plaza del Hotel-de-Ville y en el Carrousel. Se ha puesto tambien en los candelabros de las plataformas refugios de la Opera, en la Exposicion Disderi, en el boulevard de los Italianos, en la Maison Dorée, calle Laffite, etc. Existe aquí un progreso evidente, que esperamos se abrirá camino muy pronto.

CAPITULO VII

LA CIUDAD SUBTERRÁNEA

Puede establecerse como aforismo de Higiene pública que una ciudad vale, bajo el punto de vista de la salubridad, lo que valga su sistema de canalizacion subterránea como construccion y conservacion, así como tambien lo que valen sus cementerios. Nos ocuparemos con el necesario detenimiento de esta importante cuestion de la circulacion subterránea y cementerios, obedeciendo en esta aproximacion á afinidades materiales que molestaría un sentimiento si no reservase éste todos sus derechos.

ARTÍCULO 1.º — *Canalizacion.*

La canalizacion de una ciudad comprende, como la circulacion de que es imágen, un doble sistema de canales: 1.º, canales eferentes destinados á conducir léjos de la poblacion los residuos orgánicos ó industriales que perjudicarían á su salubridad y á sus aguas superficiales; 2.º, canales aferentes que conducen el agua y el gas.

La circulacion eferente tiene por objeto desembarazar á las poblaciones: 1.º, de la humedad natural de su suelo; 2.º, de los resíduos de toda clase, que son la consecuencia de la vida y actividad de sus habitantes; 3.º, en fin, de las aguas superficiales.

El desagüe provee al primero de estos dos intereses; las alcantarillas están encargadas de garantir las otras dos.

§ 1.º — Desagüe del suelo.

Al ocuparnos del asiento de las ciudades hemos indicado lo indispensable que era el desagüe para las que no están asentadas sobre rocas impermeables y que, por la constitucion arcillosa del terreno del subsuelo, retienen las aguas subterráneas, estando colocadas en condiciones permanentes de humedad. Las ciudades de esta clase, si no peseen un desagüe conveniente, resultan malsanas, y los sótanos de sus casas vienen á ser receptáculos de humedad y de miasmas pútridos que ejercen sobre su salubridad la influencia que ejerce una cala ó bodega mal cuidada y húmeda sobre la salubridad de un navío.

No voy, pues, á recordar lo que ya hemos dicho anteriormente (cap. II, *Condiciones originales de las ciudades*, pág. 35) respecto á la influencia favorable ejercida por el desagüe en la salubridad pública; pero debo examinar la cuestion, hasta aquí en suspenso, de saber lo que valen, comparativamente, en Higiene los revestimientos de las calles, segun que sean *permeables ó estancados*.

No hay duda que un *revestimiento impermeable* (si esto es posible en la práctica) no viene á ser un medio de preservacion contra la infeccion del suelo; pero es necesario ponerse en la realidad de las cosas, y ya hemos visto más arriba que el asfalto, áun bajo su forma perfeccionada (el asfalto comprimido en caliente ó en frío), no sirve más

que en las aceras y en algunas calzadas por las que circulen carruajes ligeros, puesto que esta capa no tiene la solidez suficiente para resistir á los carrros pesados; de aquí la necesidad de reparaciones generales ó parciales bastante frecuentes, que, no sólo son dispendiosas, sino que permiten esas filtraciones del suelo, que deben evitarse. El embaldosado y el macadam, el primero por sus pinturas y el segundo por su porosidad, se encuentran en iguales condiciones. Asimismo, las grietas accidentales y la porosidad del terreno mismo sobre que están edificadas las casas son las puertas por las que se introducen en el suelo los elementos de infeccion pútrida. El cemento (1) vale más, pero no puede aún decirse que sea irreprochable. En resúmen, y en la imposibilidad de poseer un revestimiento que realice todas las condiciones que hay derecho á exigir, es necesario, en lugar de encerrar el lobo en el aprisco, tener abierto éste, si no á dos puertas, un poco entreabierto, y establecer este

(1) Hemos visto anteriormente los ensayos que se han verificado en Grenoble, hace cuatro ó cinco años, con motivo del piso de cemento, sin que me sea posible indicar aquí sus resultados. Intentaremos al ménos llenar este vacío. Estas calzadas de cemento Vicat se han formado sobre una capa de betun seco de 0^m,10 de espesor, sobrepuesto á una capa de casquejos. El coste líquido ha sido de 10 francos el metro cuadrado, algo inferior al asfalto. Desde hace cinco años, estas calzadas han resistido admirablemente á la nieve y al paso de los carruajes. Tienen la ventaja de facilitar la traccion y de apagar el ruido, pero son muy resbaladizas en los tiempos de lluvia. Estas calzadas, me escribe un perito competente, poseen ademas el inconveniente de no poder dedicarlas á la circulacion sino pasados diez á veinte días de su conclusion, segun las estaciones. Por otra parte, cuando se tienen que hacer reparaciones en los conductos de gas ó de agua situados bajo las mismas, la recomposicion del cemento es largo y costoso, y su reparacion necesita una interrupcion de la circulacion, lo que no sucede con el asfalto. Por último, las fugas del gas y los escapes de agua son muy difíciles de comprobar bajo la capa de cemento, en tanto que no sucede así con las calzadas de asfalto tocante á las pérdidas de agua, manifestándose las del gas por un rápido deterioro de la capa superficial. A mi juicio, si se quiere emplear las calzadas de cemento, que son de un buen uso, es indispensable colocar los conductos de agua y de gas bajo las aceras. Esta solucion práctica, si se admitiera en el cemento, podría sostener con ventaja su competencia con el asfalto como revestimiento impermeable en las aceras.

principio de higiene urbana: «La superficie de la calzada debe ser siempre un poco permeable en lo que permita la buena construcción de su revestimiento, y el subsuelo en que descansa el embaldosado debe ser, por el contrario, tan penetrable como sea posible.»

Para realizar tales aspiraciones de la Higiene es preciso establecer la fundación del piso sobre gruesas piedras, dejando huecos entre ellas; después se colocan encima piedras más pequeñas; se cubre todo esto con una capa de arena, y se coloca por cada lado de la calzada, y paralelamente á su longitud, una hilera de canales, situados á una profundidad tal que vengan á estar situados por debajo de los sótanos de las casas. Estos canales pueden estar formados de tubos porosos; pero se admite muy fundadamente que los canalones de tierra no absorben el agua, como hasta aquí se había creído, por su periferia, sino que aquélla penetra por las junturas de los tubos; se ha propuesto sustituirlos por otros de barro de unos 30 centímetros de largo, y unidos entre sí por yuxtaposición, y tapadas las junturas con una especie de mezcla arcillosa. Esta se resquebraja, y el agua, encontrando en el hueco del canalón un camino más fácil, se escurre por él, sin filtrarse en el suelo sobre que descansa el tubo de desagüe. Se comprende que hay que dar á los tubos una ligera inclinación y abocarlos á las alcantarillas, excepto en las ciudades cuya situación permite dirigir el agua de los tubos de desagüe á los canales y ríos.

Siempre que sea posible, estos tubos de desagüe deben llegar á un punto de la alcantarilla próximo á su base, es decir, por debajo del nivel ordinario del agua de la alcantarilla; realizándose en estas condiciones, presenta las ventajas de una cerradura hidráulica.

En las ciudades cuyo subsuelo posee desagüe se ha comprobado el descenso de la capa de agua subterránea, así

como la de los pozos; no hay por qué lamentarse de esta falta, pues toda ciudad debería poseer la suficiente agua de acueducto para no recurrir á la de los pozos, casi siempre de mediana ó mala calidad, y que, por desidia, se destina con frecuencia para la alimentacion. Por otra parte, si se continúa usando el agua de pozo, el descenso de su nivel indica que no están alimentados más que por la capa de agua subterránea que no recibe más que la filtracion del subsuelo, más ó menos impregnada siempre de materias orgánicas. El descenso de la capa de agua del subsuelo realiza un indudable beneficio de Higiene, tanto mayor cuanto más léjos esté el agua de la superficie de una poblacion. Este doble hecho, cuando se comprueba, indica que el desagüe llena perfectamente su cometido. Pettenkofer ha hecho representar un papel importante en la propagacion de ciertas enfermedades infecciosas, el cólera, por ejemplo, por una parte, al estado del subsuelo de las poblaciones, de las calles y el de las casas, segun su dureza ó su porosidad favorezcan ó impidan la absorcion de materias pútridas, y, por otra parte, á las variaciones de nivel de las aguas de la capa subterránea.

Segun la teoría de Pettenkofer, el desarrollo del cólera en una ciudad se halla subordinado al doble hecho de elevacion y descenso alternativos del agua subterránea, de tal manera que, despues de haber bañado su subsuelo, siempre infestado, y comunicar su humedad á las materias orgánicas, favorezcan su descomposicion. Esta teoría responde á muchos hechos; pero hay otras cuestiones que le son contrarias. (Véase W. Griessinger, *Traité des maladies infectieuses*, trad. G. Lemattre. París, 1868, pág. 422.) Se trata aquí, como se comprende, de la inmensa cantidad de aguas que contiene el subsuelo, cuyo flujo y reflujo tienen por medida la altura y descenso del nivel de agua de los poros. Esta es una causa bien ligera y sencilla para res-

ponder á efectos tan especiales y de tan gran importancia.

§ 2.º — Alcantarillas.

Puede muy bien decirse que la cuestion de las alcantarillas domina toda la higiene urbana; debemos, pues, consagrarla un desarrollo en relacion con su importancia y la falta de fijeza en los principios sobre los que descansa todavía. No habiendo aún salido este asunto del período de tanteo, es lo cierto que las poblaciones que la han dado ya una solucion algo prematura han gastado enormes sumas en un sistema de alcantarillas que acaso tengan que cambiar en un plazo más ó ménos breve. Por su importancia y por su actualidad merece este estudio la atencion y solicitud de los higienistas y municipalidades.

Los antiguos nos han legado en este género de trabajos, y esparcidos por muchos sitios, espléndidos modelos, que aún hoy debieran despertar nuestra emulacion. Sin duda alguna ciertas capitales modernas, aprovechándose de los actuales recursos de la Ciencia y de la Industria, han sido dotadas (París, por ejemplo) de un sistema de alcantarillas que no tiene nada que envidiar á las de la antigua Roma; pero si se mira el conjunto de ciudades de nuestra época y el que arrojaba la antigüedad, ciertamente se encontrará que el gasto por estos grandes trabajos de utilidad pública ha descendido en gran manera.

Babilonia poseía inmensas alcantarillas. El Sr. Layard comunicó en 1848 á la Sociedad de Arquitectura de Londres curiosas investigaciones sobre las ruinas de la capital de Asiria; dicho autor encontró restos de alcantarillas espaciosas, que comunicaban con las casas por medio de tubos especiales.

Las alcantarillas *fheagues*, que toman su nombre del arquitecto Phéax, fueron construidas por Jelon con la ayu-

da de los numerosos prisioneros que había hecho á Amilcar cuando lo derrotó en Sicilia 300 años ántes de Jesucristo. (Diodoro de Sicilia, libro XI, cap. XXV.)

Los egipcios dotaron tambien á sus grandes ciudades de obras de esta clase, empleando á los criminales en su conservacion y limpieza.

La gran alcantarilla construida bajo el reinado de Tarquino el Antiguo, que todavía utiliza la Roma moderna, toma el nombre de *cloaca maxima* de una estátua encontrada en una alcantarilla por Tatiús, rey de los sabinos, y á la que, por casualidad, se le dió el nombre de *cloacina*. Esta alcantarilla, que va á desembocar en el Tíber, tiene 4 metros 27 centímetros de diámetro y está construida con piedras volcánicas sin cemento. (Anth. Rich., *Antiq. grecques et romaines*, págs. 40 y 171.) Cerca de diez y ocho siglos, dice á este propósito el Sr. Ampère, han trascurrido desde que Plinio hablaba con admiracion de la alcantarilla de Tarquino el Soberbio (1), y lo que á él le asombraba aún nos extraña á nosotros. Experimentamos ese estupor de que habla Casiodoro, del que, á través de tantos siglos, han sentido otros muchos con nosotros. Ciertamente que llama la atencion una obra de tanta magnitud y solidez; pero no creemos que asombre tanto una alcantarilla. Dejándome arrastrar por la admiracion que inspiran los restos de la *cloaca maxima*, no olvido, sin embargo, cómo se ha llegado con tanta rapidez, y á qué precio se han terminado esos grandes trabajos que son el asombro de los siglos; semejantes trabajos son la obra de los déspotas. Estos aman á la piedra, porque la piedra es dócil, y los bloques se de-

(1) Existe aquí un error histórico. La cloaca máxima fué construida por Tarquino el Antiguo (*Lucius Tarquinius Priscus*), quinto rey de Roma, y no por Tarquino el Soberbio, que no hizo más que terminar aquella gran obra.

jan acumular los unos sobre los otros en edificios regulares; imágen es esto del edificio social, que el señor quiere siempre construir con la ayuda del látigo y de la cuerda, amontonando los hombres en simétricas hileras, y, cuando posee instintos guerreros, los cadáveres. El tirano, satisfecho en su orgullo, hace que el pueblo trabaje siempre, como sabiamente hizo observar Aristóteles en *Dionisio de Halicarnaso*: «En tanto que el hombre se encorva bajo el peso de la piedra, no piensa en levantar la cabeza; por eso se le hace trabajar, para que no tenga tiempo en pensar que es ciudadano libre.» (Ampère, *L'Hist. rom. à Rome*, t. II, página 229.) No considero yo la cuestión bajo este punto de vista filosófico, puesto que, aunque el saneamiento venga de un déspota, sea de Roma ó de París, siempre debemos admirarlo, sin preocuparnos de los trabajos que haya sido preciso ejecutar para responder á ese interés público tan grande.

El ejemplo de Tarquino el Antiguo despertó el gusto por esta clase de trabajos. Con el nombre de *cloacarium* se creó un impuesto destinado á la conservación de las alcantarillas de Roma; los inspectores de éstas llevaban el nombre de *curatores cloacarium*. En tiempo de la República, su vigilancia incumbía á los censores. (*Encyclopédie méthodique*, Arqueología.) Pístico ha relatado un epigrama designando á un cierto Tib. Julio Ferox, que se intitulaba: *Curator alvei et riparum Tiberis et cloacarum*. (Pisticus, *Antiq. romanée*, 1473.)

Después de Tarquino, su sucesor Servio Tulio continuó estos útiles trabajos y extendió la red de alcantarillas de Roma á medida que aumentaba la población. Agripa, yerno de Augusto, siendo edil, mandó construir á sus expensas una gigantesca alcantarilla. Algunas de estas cloacas tenían, como las de París, dimensiones bastante grandes para que se las pudiese recorrer en barcos y dar entrada á

carros. A la alcantarilla principal venían á desembocar las *cloaculas* ó pequeñas alcantarillas. Tanto es así, que en Pompeya las aguas pluviales y las de las alcantarillas eran conducidas por una gran alcantarilla que, pasando por bajo de las murallas, iba á perderse en el mar.

Los romanos llevaron consigo por todas partes la afición á estos trabajos. Los bárbaros que les sucedieron se utilizaron de estas alcantarillas, pero no se cuidaron de repararlas. Así siguió tal estado de cosas hasta el siglo XII, en que se empezó á reconstruir las alcantarillas, y muchas ciudades se aprovechan todavía de esta clase de obras. (Viollet-Leduc, *Dict. d'Arch.*, t. V, pág. 195.) Las alcantarillas romanas habían durado cerca de un millar de años. En 1412 se repararon en el barrio de la Universidad alcantarillas de esta clase, que habían llegado á hacerse inservibles.

Estos trabajos de los antiguos han pasado, sin embargo, ante nuestra vista sin llamar la atención, dada la admirable canalización subterránea de que ha sido dotada la ciudad de París en estos últimos años. Un sabio ingeniero, señor Belgrand, cuyo nombre va tan unido á esos útiles trabajos, ha descrito con una vanidad legítima los progresos de una obra en la que tanto ha participado. Se sabe ya lo que en otro tiempo eran las alcantarillas de París. El Sena, La Biebre, el arroyo de Menilmontant, canalizado más tarde por Turgot, recibían hasta fin del siglo XIV, y á cielo abierto, las deyecciones de la gran ciudad. Bajo el reinado de Luis XIV existían todavía, por lo ménos, tres kilómetros de alcantarillas cubiertas; hacia el fin del siglo XVIII esta cifra alcanzó cerca de 16 kilómetros; de 1800 á 1831, se construyeron 20 kilómetros de alcantarillas; en el período que trascurrió entre 1832 y 1837 se llegó á construir 50 kilómetros, y en el de 1840 á 1854 se añadieron 65 kilómetros á la red, lo cual le hizo alcanzar la cifra de 142 kilómetros. De 1854 á 1867, se elevó dicha cifra á 492 kiló-

metros. Esta red subterránea ha llegado hoy á 535 kilómetros, de los que 175 son navegables por los barcos-conchas. Queda aún, según el proyecto presentado recientemente al Consejo General del Sena por Belgrand, que ejecutar 409.809 metros de alcantarillado, lo que le hará alcanzar á la red, cuando esté concluida, cerca de 1.000 kilómetros (925.500). El Dr. Belgrand ha evaluado en quince años el tiempo necesario para completar las alcantarillas de París, y en 45.000.000 de francos la suma que permitirá obtener dicho resultado, proponiéndose para cubrir en parte este gasto imponer 50 francos á cada tubo de caída de las casas; sacrificio del que los habitantes serían indemnizados por la economía realizada sobre los gastos de la evacuación de las inmundicias.

Las alcantarillas de París han sido descritas con tanta frecuencia, que este asunto ha venido á ser, por la más pequeña causa, una de las banalidades de la estadística. Indicaremos solamente que su sección puede dividirse en doce tipos. Los colectores constituyen el tipo núm. 1, y las encrucijadas particulares de las casas el núm. 12. Los colectores constituyen la parte de red construida de 37 kilómetros. El colector de Asnières excede por sus dimensiones á la *cloaca maxima* de Tarquino el Antiguo. Sus dimensiones son, en longitud de 5 kilómetros, 154 metros; su altura de 4 metros 40 centímetros (el gran colector de la antigua Roma no tenía más que 4 metros 25 centímetros), y su anchura de 5 metros 60 centímetros. Está provisto de dos aceras de 90 centímetros que, gracias á un ingenioso sistema de limpieza de que más adelante hablaré, están aún, después de los aguaceros y deshielos, en un estado de limpieza irreprochable. El Sr. Belgrand, haciendo visitar el 20 de Febrero de 1869 los colectores de la ribera derecha á los miembros de la Asociación Científica de Francia, pudo demostrarles, con una coquetería legítima, el estado de di-

chos pozos. La cuneta intermedia tiene una anchura que varía de un metro 20 centímetros á 30 metros 80 centímetros. En cuanto á las encrucijadas particulares que constituyen el modelo más sencillo de las alcantarillas, tienen una forma ovoidea, 2 metros 30 centímetros de altura, un metro 30 centímetros de ancho y 60 centímetros de radio. Las aceras de las calles de 20 metros reciben por encima una alcantarilla, que á su vez recibe los canales de las casas. Existe una reja perpendicular á la pared de la fachada, la que está cerrada por dos llaves diferentes, de las que una existe depositada en la Administracion municipal y la otra en poder del propietario, estando el número de la casa inscrito en el ángulo de la encrucijada. (Véase para más detalles, A. Mayer, *La canalisation souterraine de Paris*, 1867, en el *Paris-Guide*, pág. 1605.)

Gran número de poblaciones francesas posee un sistema de alcantarillado incompleto y defectuoso; hay otras, por ejemplo, como Nancy y Montpellier, que dotadas liberalmente bajo este concepto por los antiguos, no saben sacar un buen partido de esta herencia tan útil. Algunas poblaciones importantes, como Marsella, están bajo el punto de vista del alcantarillado, en las más lamentables condiciones. «El sistema de alcantarillado no está aún por completar, decía á este propósito en 1864 S. Maurin, pues subsisten muchas causas eficaces para la viciacion del suelo.» En la mayor parte de las casas de los barrios modernos, en medio del patio ó del jardin, nótase una plancha cuadrada, horadada de muchos agujeros, por donde se escapan constantemente efluvios insoportables. Esta plancha cubre una fosa más ó ménos profunda llamada *sumidero*, al que va á parar un canal que conduce las aguas de las pilas de fregar, dejando á la tierra el cuidado de absorberlas. La infiltracion, la estancacion, la fermentacion pútrida, son los principios en los cuales descansa la construccion de estos recipientes meffiti-

cos. La imbibición continua del suelo, el aumento incesante de la cantidad de materias orgánicas en las capas vegetales, la impregnación miasmática del aire, son las consecuencias inmediatas de ello. La viciación de las aguas de los pozos, á veces despues de las lluvias, la infeccion de la casa, son, por lo ménos, los resultados que ocasiona. Tambien las alcantarillas particulares, mal construidas y sin suficiente inclinacion, obligan á que las aguas sucias en ellas depositadas se corrompan y fermenten. Si estas alcantarillas se atascan, sobre todo durante los calores del verano, suben á las casas por los conductos olores tan desagradables que se necesita á veces, durante la noche, abrir las ventanas y balcones por temor de una asfixia. Estas especies de alcantarillas se ven principalmente en los barrios en que la poblacion se acumula y en donde las aguas de las cocinas son más sucias y abundantes, viniendo á ser por esta causa tan fétidas como dañinas. Si la obra de fábrica es vieja y mal construida, si los sótanos son pequeños, las aguas se infiltran en la profundidad de la tierra, convirtiéndola en un magma negro, fétido y saturado de materias orgánicas en vías de descomposicion, de donde se desprenden gases hidrocarbonados, amoniacales é hidrosulfurados; en una palabra, vienen á igualarse al terreno de los *sumideros*. (Maurin, *loc. cit.*, pág. 22.)

Montpellier, de cuya ciudad me he ocupado ántes de ahora, posee antiguas alcantarillas, pero presentando grandes diferencias en sus dimensiones y pendientes en todos los sitios; están mal proporcionadas entre sí y sus uniones no están bien fabricadas, lo que permite á las aguas que las recorren infiltrarse en el suelo. Béziers se halla en el mismo caso. Las alcantarillas de Roubaix dejan rezumar sus aguas á los sótanos y casas vecinas. « Cítase especialmente, dice Freycinet, una cueva en la calle de la Espalda, en que el agua se eleva á una altura de medio metro, formando

una especie de lago infecto, del que se desprenden en abundancia vapores de sebo y de ácido sulfhídrico, producidos por las aguas que, resultantes del lavado de las lanas, se vierten en las alcantarillas.» (C. de Freycinet, *De l'assainissement industriel et municipal en France*, 1866, página 161.) Lille, cuya salubridad está hace tiempo amenazada por los canales de agua casi remansada que la surcan, no posee igualmente más que un sistema de alcantarillado muy imperfecto, de dimensiones desiguales é insuficientes para que se pueda operar su limpieza. (Pilat et Tancrez, *loc. cit.*, pág. 40.)

Podríamos de esta manera dar una vuelta por Francia, y encontraríamos, con poca diferencia, en todas partes el mismo abandono de un ramo tan importante, que, siendo de primer orden para los habitantes de las poblaciones, debe sacrificar lo mismo lo que da la vida que lo que se ve.

El citado Sr. de Freycinet establece que en Lyon (1), Marsella, Burdeos y Nantes la proporcion de calles sin alcantarillado varía de la mitad al tercio; Lille, Estrasburgo y Tolosa están aún en condiciones más desfavorables. Rouen no posee más que una longitud igual al quinto de sus calles; Mulhouse, Rennes, Arras y Limoges están menos favorecidas. (Freycinet, *loc. cit.*, pág. 182.)

Y no es, desgraciadamente, nuestro país el único que

(1) Véase acerca de este asunto un interesante trabajo de Chappet, leído en la Sociedad de Medicina de Lyon, que tiene por título: *Mejoras que hay que introducir en la construccion y funcionamiento de las alcantarillas de Lyon*. Lyon, 1866. La obra de Monfalcon y Polinière (*Traité de la salubrité dans les grandes villes, suivi de l'hygiène de Lyon*. París, 1846, página 390), y la de Rougier y Glénard (*Hygiène de Lyon*, Anales de los trabajos del Consejo de Higiene pública de Salubridad. Lyon, 1860), demuestran los progresos sucesivos que se han realizado en la construccion y funcionamiento de las alcantarillas de esta gran poblacion. Volveré á ocuparme más adelante de la primera de estas Memorias, que proscribte enérgicamente el arrojar las inmundicias á las alcantarillas.

puede inspirar á la higiene pública tan amargas reflexiones. La Gran Bretaña, salvo Londres, no está dotada de mejor sistema de alcantarillado que Francia. Pero existe por nuestra parte la desventaja de que en Inglaterra la solicitud de los ingleses está empeñada en este asunto, aparte de que las buenas voluntades y los capitales se prestan para este servicio con una afición digna de mejor suerte; por lo que, si nosotros nos empeñásemos en una saludable emulación, excederíamos ántes de diez años á los del lado allá del Canal.

Hasta ahora, sin embargo, París está por encima en este sentido, reconociéndolo así hasta los mismos ingleses. Las alcantarillas de Londres son, sin duda, monumentales en sus principales dimensiones, puesto que su diámetro alcanza en las arterias principales hasta 12 piés ingleses (3,64 metros); pero construidas en épocas diversas, y no teniendo esa uniformidad en el plan que la creación tan rápida de las alcantarillas parisienses ha permitido darles, puesto que son en realidad muy inferiores. «Algunas de estas alcantarillas, dice Esquirós en uno de sus estudios sobre la vida inglesa, se remontan á tiempos desconocidos; otras, cuya fecha conocemos, no dejan de gozar por esto una venerable antigüedad. La mayor parte de estos conductos están construidos de ladrillos y revisten todas las formas; pero la más frecuente es la de techo en forma de bóveda, arrancando del suelo á profundidades diversas. Esta masa de trabajos representa un capital empleado que se evalúa en un millon y medio ó dos de libras esterlinas... Muchas de estas grandes alcantarillas eran arroyos ó pequeños riachuelos que serpenteaban á lo largo de las llanuras á cielo abierto ántes de que Londres viniese á ser el jigante que conocemos. Ingenieros encargados por una Comisión especial señalaron el estado ruinoso de algunas de estas alcantarillas; la acumulacion de barro que en ellas se forma, el olor

insoportable y á veces mortal que exhalan tales depósitos, las terribles explosiones de los gases de tales sitios, puestos en contacto con la llama de una antorcha. » Conocidos son los peligros que corren los cazadores de alcantarillas (*sewer-sunters*) y las alondras de barro (*sund-larks*) que la avaricia atrae á estos canales subterráneos para buscar en ellos los objetos que, perdidos en la vía pública, han sido arrastrados por las lluvias. Estos pobres traperos, más dignos aún de lástima que sus colegas de la calle, no son, por lo demas, los únicos seres humanos á quienes amenaza el mal estado de las alcantarillas de Londres: la ciudad entera sufre tambien el mefitismo; y si la cifra de su mortalidad la coloca como salubre por encima de la mayor parte de las capitales de Europa, comprendiendo á París mismo, es necesario atribuir este feliz resultado á la poca densidad de su poblacion y á la cifra tan escasa de habitantes que sus casas encierran. Si con alcantarillas parecidas tuviese Londres tanta aglomeracion de habitantes como París ó Viena, se vendría entónces á conocer su mortalidad. Por lo demas, el aviso está dado; ejecútanse en este momento en dicha capital inmensos trabajos destinados á completar y á rectificar su red de alcantarillas y á librar al Támesis del tributo fétido é insalubre que hasta aquí recibía.

Estos trabajos, comenzados en 1856 bajo la direccion del Sr. Balzagette, han costado 180.000.000 de francos. Alfredo Durand-Claye describe así, en un estudio completamente nuevo y lleno de interés (Alf. Durand-Claye, *Situation de la question des eaux d'égout et de leur emploi agricole en France et en Angleterre*, en los *Ann. des ponts et chaussées*, Febrero, 1873), el estado en que se encontraba Londres ántes de los grandes trabajos de saneamiento, y los enérgicos remedios que se han opuesto al mal: «A cada subida de la marea, dice, las aguas infectas vuelven á introducirse en la alcantarilla; al descenso de la misma se vier-

ten en el Támesis, formando una balsa inmunda, cuyas emanaciones expulsaron un día de sus Salas de sesiones de Westminster á los miembros de ambas Cámaras. La situación era tanto más peligrosa, puesto que poco á poco todas las casas de Londres iban proveyéndose de *water-closets*, enviando directamente sus inmundicias á las alcantarillas... El servicio metropolitano de trabajos públicos se organizó despues. En cada orilla del Támesis tres grandes colectores recogían las aguas de la alcantarilla, el *sewage*; con una longitud de 132 kilómetros se saneaban 30.432 hectáreas, trasportando la corriente impura á una distancia de 30 kilómetros del puerto de Londres; cuando en el camino faltaba la pendiente, se instalaron en medio de los pantanos que rodean á Londres poderosas máquinas de vapor (2.380 caballos de fuerza); más de 400.000 metros cúbicos de agua de alcantarilla vienen á desaguar por este sistema cada día en Barking y en Crossuess, en el Támesis marítimo, en un paraje en que el río tiene por lo ménos 700 metros de ancho y en una region absolutamente desierta. La obra de saneamiento se ha concluido, y Londres se ha desembarazado de sus clásicas emanaciones; las impurezas se han llevado muy léjos, en un punto en que están ahogadas por una masa enorme de agua constantemente agitada por el flujo y reflujo de las mareas y léjos de todo centro de habitacion. »

En cuanto á las poblaciones secundarias, todas tienden hoy á proveerse de una red de alcantarillas construidas segun los principios de la Ciencia moderna, y su salubridad, sobre todo en lo que concierne á la disminucion de las diarreas, de la fiebre tifoidea, del cólera y de la tísis pulmonar, ha presentado ya, por esta sola influencia, una mejoría en proporción que las estadísticas obituarías habían hecho sensible.

La construcción de las alcantarillas, la naturaleza de los materiales que las forman, su saneamiento y modo de funcionar, y, por último, el destino definitivo que debe darse á las aguas de las alcantarillas, son otras tantas cuestiones de que la Higiene debe preocuparse en alto grado, como bien pronto veremos.

I. *Construcción de las alcantarillas.* — Colocaría en esta sección las consideraciones relativas á los materiales que en la construcción de las alcantarillas deben emplearse, su forma, sus diversas dimensiones, su pendiente, su manera de abocar á las casas y calles por un lado, y por otro con los ríos, canales ó puertos.

1.º Los ingenieros no están de acuerdo sobre la naturaleza de los *materiales de construcción* que deben emplearse en las alcantarillas, existiendo por esta disparidad una gran cuestión de doctrina en higiene pública, la cual se formula así: ¿Es necesario buscar en las alcantarillas la permeabilidad ó la impermeabilidad? En el primer caso, se da la preferencia á ladrillos unidos por cemento cuidadosamente aplicado; en el segundo, se escoge una buena mampostería de mórtillos duros ó de piedras molares, prefiriéndose las silíceas ó las calcáreas, que son más porosas, más aptas y, por consecuencia, dispuestas mejor á impregnarse de materias orgánicas, y que la acción química de las aguas de alcantarillas arrastran de los residuos industriales, por otra parte muy poco fáciles de atacar.

El Sr. Corfield, que defiende la primera teoría, la de las alcantarillas permeables (*pervious sewers*), prefiere el ladrillo. Cree que la construcción de alcantarillas perfectamente impermeables es casi imposible, y que los *drains-égouts* (*drain sewers*) que reciben las aguas industriales y domésticas en su canal, y las aguas del suelo por su porosidad, llenan este doble oficio si tienen una inclinación suficiente, sin dejar trasudar por su periferia las mate-

rias pútridas del suelo. También recomienda emplear ladrillos de espesor variable, según la presión que soporte la alcantarilla, desde un medio ladrillo de 4 pulgadas y media de espesor (0,10 m.) hasta un ladrillo entero (0,22 m.). No se ha pensado así en París y en otras muchas poblaciones, donde no se ha empleado al construir el alcantarillado una buena mampostería de cemento, para prevenir precisamente esta permeabilidad, que daría ciertamente al suelo más materiales pútridos que agua. En un buen sistema de canalización subterránea es necesario que el desagüe y el alcantarillado estén perfectamente separados el uno del otro, aún cuando después se viertan en los tubos de desagüe en las alcantarillas, combinando siempre su acción. Este es un principio que defendemos de un modo absoluto, y que debe por lo menos, según nuestro criterio, inspirar en el porvenir todos los trabajos de saneamiento de las poblaciones.

Las alcantarillas de París poseen, según sus modelos, un espesor de obra de fábrica que varía entre 50 á 65 centímetros, y aún alcanza á 95 centímetros en los colectores. Pero ésta es una cuestión de solidez más bien que de apariencia. Su superficie está cubierta de una capa de cemento bruñida con esmero para evitar el rozamiento y ayudar á la acción de la pendiente. Algunas pequeñas encrucijadas están únicamente formadas de cemento.

2.º Respecto á la *forma* que hay que dar á la sección de la alcantarilla, existen diferentes sistemas; pero se ha acordado en la actualidad considerar la forma ovoidea (*egg-shaped forcu*), estando el pequeño punto en el emplazamiento, como la que ofrece menos frotamiento y economiza á la par más materiales. Esta es la forma de las alcantarillas de París.

3.º La *amplitud* de las dimensiones de toda alcantarilla es otra de las bases. Actualmente se ha renunciado á

las pequeñas alcantarillas, y no se construye ninguna que no ofrezca metro y medio de altura por un metro de ancho, á fin de que la introduccion de un hombre sea siempre posible para verificar su limpieza. Ya he indicado anteriormente las dimensiones de las alcantarillas de París; las de Londres tienen proporciones más pequeñas; las de las pequeñas calles tienen de 91 centímetros de alto y 64 de ancho, á 1 metro 37 centímetros de alto por 71 centímetros de ancho. Las alcantarillas de las grandes calles llegan á 3 metros 64 centímetros de altura.

Es necesario que las alcantarillas tengan proporciones espaciosas para que, en un momento dado, no puedan atascarse por las lluvias; pero se comprende que el régimen udométrico propio de cada poblacion crea á sus alcantarillas exigencias especiales y particulares, segun se entienda la cifra de su poblacion. Por lo ménos aquí se trata del número de centímetros de lluvia por año, más que del volumen de agua que arrojan las lluvias de tempestad, y que á veces alcanzã, en las ciudades del Mediodía, hasta 10 ó 12 centímetros (1), en tanto que en las del Norte las lluvias más abundantes no dan apénas más que de 4 á 5 centímetros. Las cifras de poblacion y las de litros de agua que se concede á cada habitante, son elementos de mínima importancia para la determinacion de las dimensiones de un alcantarillado.

4.º La *pendiente* de las alcantarillas influye, como debe comprenderse, sobre el rápido y fácil desagüe de los mate-

(1) En las poblaciones de los países intertropicales las lluvias son siempre torrenciales, y su cantidad excede en mucho á esta cifra. Tanto es así, que en Cayena, el almirante Roussein ha visto, el 14 de Febrero de 1820, caer 0m,28 de agua en diez horas, y en veinticuatro días acusar el udometro 4m,07 de lluvia. Se comprende que las poblaciones de climas parecidos tengan necesidad de alcantarillas mucho más grandes que las que aquella cuyo régimen de lluvias es ménos violento.

riales que la recorren, y sobre todo por la eficacia de la limpieza que en las mismas se verifica á consecuencia de los aguaceros que arrastran todo lo que en ellas está retenido. A las alcantarillas de París les falta una poca pendiente (1); ésta varía entre 50 y 30 centímetros por kilómetro, es decir, entre 5 á 3,10 milímetros por metro. Podemos darnos una idea de esta inclinacion kilométrica comparándola con la de ciertos ríos, tales como el Loira, que tiene una pendiente de 20 centímetros por kilómetro; del Ródano, que entre Valence y el puente del Santo Espíritu tiene una pendiente de 80 centímetros, y entré Lyon y Valence, de 60 centímetros. En Londres se trata en lo posible de dar á las alcantarillas una pendiente de 18 milímetros por metro. Corfield admite sólo una inclinacion de $\frac{1}{200}$ á $\frac{1}{250}$ (lo que resulta de 4 á 5 milímetros por metro); pero para los que comunican con las casas es necesario, en lo que sea posible, una caída de 1 por 20 á 1 por 30. Resulta esto de la pequeña cantidad de agua que recogen estos canales, circunstancia que disminuye la ligereza del desagüe de las materias que la atraviesan.

5.º En cuanto á la *profundidad* á que deben estar las alcantarillas, varía necesariamente, segun las condiciones de la localidad. En Stradtford-sur-Avon las alcantarillas tienen una profundidad de 4 metros 86 centímetros á un metro 50 centímetros, y aún á veces á 1,20. En Rugby tienen una profundidad media de 3 metros 34 centímetros con un minimum de 2,12 á un maximum de 7,60. A primera vista se comprende que las alcantarillas muy superficiales son malas, porque, siendo su impermeabilidad completa difícil de obtener, pueden, por otra parte, ser comprometidas en un trastorno accidental, infectando el subsuelo y dando ocasion

(1) Las de Lyon se encuentran en el mismo caso.

á que invadan sus aguas los sótanos de las casas próximas, que, segun la gráfica expresion de Corfield, «están destinadas á desecar las alcantarillas y no á ser desecadas por ellas». El Sr. Austin señala la defectuosidad de las alcantarillas de Bedford, que, mal construidas y hechas de ladrillos situados de plano y sin cimentar, inundan las cuevas y sótanos de las casas de esta última poblacion.

6.º Las alcantarillas comunican por sus extremos (1), con la calzada de una parte, y de la otra con el punto de su desagüe, recibiendo en su trayecto los ramales que forman las alcantarillas de menor diámetro. Estos ramales no deben abocar bajo un ángulo muy agudo con la alcantarilla principal. Segun algunos higienistas, las alcantarillas deben desaguar en un punto más próximo á la bóveda que al suelo, á fin de evitar la presion, y á veces el reflujó, que podría establecerse en estos conductos secundarios al ocurrir una avenida. Segun otra opinion, existe una ventaja en aproximar estos conductos al suelo para conseguir los beneficios de una cerradura hidráulica.

En muchas poblaciones, las bocas de las alcantarillas se abren libremente en la superficie de las calzadas por rejas más ó ménos grandes, que dan acceso á las aguas superficiales y á las diversas inmundicias que puedan arrastrar. Se comprende que la atmósfera de una poblacion no puede así ponerse, sin grandes inconvenientes, en libre comunicacion con la de las galerías de una alcantarilla (2). Se ha tratado de remediar este inconveniente por diversos artifi-

(1) Yo daría el nombre de *bocas de alcantarillas* á las aberturas por las que comunican con las calles, y *vertederos de las mismas* á aquellas por las cuales evacuan los líquidos que la recorren.

(2) Se ha notado en Lyon el olor desagradable que exhalan las bocas de las alcantarillas de los nuevos barrios, especialmente en aquellos que se han abierto en la plaza de los Terraux, calle Imperial, bajo el reinado de Napoleón, y que hace retroceder al antiguo sistema de canalizacion, algun tanto defectuoso, que existía. (*Rapp. cit.*, pág. 8.)

cios. El sistema Millerat, que consiste en una cubeta de palastro que se abre de fuera adentro cuando el agua de lluvia lo llena, volviéndose sobre sí mismo para cerrar la alcantarilla cuando la ha vertido, se ha aplicado en algunas poblaciones, especialmente en Saint-Étienne y en Montpellier. He seguido con interés los ensayos verificados en esta última población. La idea es excelente y el mecanismo bien concebido; desgraciadamente, no funciona bien más que con la condición de que se coloque cuidadosamente y no se cargue de restos sólidos de toda clase, de tierra, piedras, inmundicias, quedando alzada y no basculando más que cuando se la ha desembarazado de los mismos.

Los Sres. Pilat y Tancrez han propuesto ingeniosamente colocar por delante de las bocas de alcantarillas del sistema Millerat un enrejado cuyos alambres estén separados 4 ó 5 milímetros únicamente, y, haciendo las veces de filtro, detengan los cuerpos sólidos; pero este medio no sería eficaz más que con la condición de que se inspeccionasen cuidadosamente las rejillas después de cada avenida, desembarazándolas de todos los cuerpos que las obstruyen, como se hace en París en el estanque de la Villette para desobstruir las rejillas, en las que el agua del Ourcq deposita los restos que arrastra. Una separación más considerable de las rejillas atenuaría este inconveniente sin hacerlo desaparecer (1).

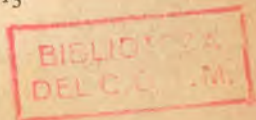
Los sistemas de cerradura sólo alcanzan al fin que se desea cuando el sifón ó la cubeta contiene agua, y el abandono los deja á menudo vacíos. Quizá podría remediarse este inconveniente colocando encima de cada boca de alcantarilla un registro de agua que suministrase en dicho sitio, y automáticamente, el agua necesaria para el funciona-

(1) El Sr. Dupasquier, arquitecto de Lyon, ha propuesto aplicar á las bocas de las alcantarillas el sistema de sifones invertidos, que, por lo demás, funcionan perfectamente en la alcantarilla del Matadero de esta ciudad.

miento y limpieza de las cubetas de las alcantarillas; pero esta instalacion tendria el inconveniente de que, estando situado el registro en una declividad, el agua se derramaría en la alcantarilla sin prestar uso alguno en la irrigacion.

Las alcantarillas de París comunican libremente con las calles. Si su buena construccion y su perfecta conservacion atenúan los inconvenientes que pueden resultar, no pueden, sin embargo, hacerlos desaparecer completamente, y las alcantarillas abiertas son á las calles lo que las letrinas sin cerrar son á las casas. Es necesario procurar lo más pronto posible de remediar este problema.

Respecto á la abertura de separacion ó *vertedero*, puede éste concluir, ya en un canal, ya en el mar ó en un río. «En los ríos que presentan marea, dice Corfield, el agua entra á menudo en los colectores, haciendo refluir su contenido en las cuevas de las casas y haciendo desbordar las aguas por las bocas de la alcantarilla; esto es lo que venía á ocurrir en las antiguas alcantarillas de Londres. Cuando una alcantarilla se abre en un río por debajo de su nivel ordinario, si la pendiente no es muy rápida sus aguas refluyen ó se mantienen estancadas: así ocurre en Cambridge. En Salisbury, la abertura de desagüe se hace en el Avon por un canal de ladrillo, que está á un pié por encima de las aguas más bajas y á un pié por debajo del nivel ordinario. En Worthing, la alcantarilla que desemboca á 30 piés por debajo de la superficie vierte su contenido en una cubeta, de donde lo saca continuamente una bomba; pero cuando la bomba se pára, las aguas de la alcantarilla llenan la cubeta, y aún cuando ellas excedan en abundancia el poder del agotamiento, estas aguas (sobre todo en los tiempos lluviosos) remontan hasta los cimientos de ciertas casas. En Bedford, la principal alcantarilla se abría en otro tiempo en el río, y en la direccion hacia arriba de la poblacion. Cuando la alcantarilla se vierte en un río de marea ó en el mar,



es necesario proveerla de una esclusa que la cierre en la marea alta. De este modo el agua no entra en la alcantarilla; pero tambien de esta manera las inmundicias se estacionan, por lo que es mejor disponer de un estanque en el que las aguas de alcantarilla se viertan durante la marea alta. En resúmen: el orificio de desagüe de las alcantarillas debe estar colocado, salvo los casos de imposibilidad absoluta, de tal manera que no resulte ningun obstáculo al libre desagüe de sus aguas, no debiendo jamás verterse éstas cerca de una poblacion hacia arriba, y aún tampoco cerca de la misma hacia abajo si se trata de un río que tenga marea.» (*Op. cit.*, pág. 139.)

La mayor parte de las poblaciones poseen los vertederos de las alcantarillas en un estado lamentable, dando lugar á efluvios malsanos y perjudiciales. Tratándose de poblaciones del litoral, se podría obviar este inconveniente recibiendo al afecto las aguas de las alcantarillas en un colector de hierro acodado, el cual descende á lo largo del muelle por su rama vertical, descansando la que es horizontal en el fondo del mismo, viniendo por este modo á verterse las aguas á una respetable distancia. Aun esta disposicion no sería eficaz si no se combinara con la ventilacion de la alcantarilla. Aun cuando los ensayos hechos en Inglaterra, con un manómetro muy sensible, hayan demostrado que la atmósfera de la alcantarilla posee una presion que excede en algo á la presion exterior, sería insuficiente para que los gases pudiesen levantar la capa de agua que cubriera la boca del vertedero de la alcantarilla, y el gas así aprisionado en la red de conductos refluiría á las calles y á las casas, con gran perjuicio del bienestar y de la salubridad. Ya me he ocupado de la horrible insalubridad del puerto viejo de Marsella; el puerto nuevo, el de la Joliette, aún cuando más sano, deja, sin embargo, mucho que desear. Un ingeniero, el Sr. Gassend, lo ha remediado en esta parte,

reuniendo todas las alcantarillas de Marsella en un mismo colector que evacua un metro cúbico de líquido por segundo con la ayuda de un sifon colocado entre la Joliette y la cuneta de los Doks. (C. de Freycinet, *loc. cit.*, pág. 188.) En Tolon se ha ensayado, para disminuir la infeccion de la dársena, el colocar en las embocaduras de las alcantarillas filtros constituidos por fosas de 1 metro de profundidad por 3 á 4 de ancho, provistas de rejias que detienen los restos sólidos, que, flotando en la superficie del agua, se putrefactan en las mismas. Este es un procedimiento de una eficacia equívoca, y á lo que parece se ha renunciado. (Pellegrin, *Las calles y la evacuacion de inmundicias en Tolon*. Montpellier, 1872, pág. 47.) No sería aplicable más que en los casos en que se quisieran utilizar las aguas de alcantarilla para la agricultura y fabricar con ellas abonos sólidos despues de haber desinfectado las materias sólidas, separadas de las demas por filtracion.

6.º Independientemente de su *canal*, de sus *bocas* y de su *vertedero*, las alcantarillas poseen otras partes: éstas son los poyos ó aceras que sirven en las grandes alcantarillas para la circulacion; los cuartos de refugio para asegurar la vida de los empleados en las mismas en los casos de lluvias torrenciales; aberturas (*eye-holes*) colocadas de 50 en 50 metros y provistas de una escala de hierro.

La *cubeta* ó piso de las alcantarillas, está en algunas poblaciones empedrada. Esta es una mala disposicion que acarrea necesariamente la infeccion pútrida del suelo y de las aguas de los pozos; es ademas una causa de frotamiento, y, por consecuencia, de disminucion en la marcha de las aguas de las alcantarillas. Conviene hacer el suelo de betun, recubriéndolo con una capa de cemento hidráulico aplicado cuidadosamente.

7.º Las alcantarillas poseen su higiene como las calles,

y aún mucho más imperiosa. Tienen un doble fin: uno de interés general para impedir que la atmósfera de las alcantarillas no vicie á la de la poblacion; la otra de humanidad, para colocar los empleados de las mismas en condiciones salubres.

Aquí tambien encontramos todavía dos doctrinas opuestas: la una, que pretende tener cerrada al exterior la atmósfera de las alcantarillas; la otra las deja, por el contrario, comunicar largamente con las de las dos calles. La primera profesa para los miasmas que se desprenden de las alcantarillas, aún para las más limpias, una repulsion bien justificada; desea que se las limpie y ventile, creyendo puede alcanzarse este fin no dejándole comunicar con las calles. La segunda, más optimista, aún cuando no tan útil, tiene en cuenta los beneficios de una aireacion permanente, dejando abiertas las bocas de las alcantarillas de la calzada; ésta es la que ha prevalecido en París. Pero notemos que no pueden establecerse analogías entre estas alcantarillas espaciosas, admirablemente fabricadas, de una limpieza irreprochable, cuyo servicio interior, con sus aceras, su alumbrado con focos de colores diversos, su personal considerable, recuerda á los visitantes de un inmenso túnel de un camino de hierro más bien que una alcantarilla, y esas alcantarillas mal construidas de la mayor parte de nuestras poblaciones. En todo caso, si se creyese oportuno tener abiertas las bocas de alcantarilla, convendría aplicar á las mismas, como se hace en muchas poblaciones de Inglaterra, el sistema Thorburu, que consiste en forzar el aire, cuando sale de la alcantarilla, á que atravesase por una capa de carbon vegetal, que lo desinfecta y retiene en parte el hidrógeno sulfurado que contiene. Basta cargar de nuevo cada seis meses el depósito con reja de hierro en que el carbon está contenido. En este depósito se adapta un ventilador. El aparato no cuesta más que 16 ó 18 schellings

para los tubos pequeños, y una libra, 8 schellings, 6 deniers para las secciones más grandes.

A mi juicio, creo que el principio de cerramiento para las bocas de las alcantarillas está destinado á prevalecer; pero con una condicion, y es que los canales subterráneos estén provistos de medios poderosos de desinfeccion, de limpieza y de renovamiento del aire.

II. *Saneamiento de las alcantarillas.* — Las condiciones de una buena construccion dominan, como fácilmente se comprende, á las de funcionamiento, ó más bien son necesarias para darlas valor. Tanto es así, que los cuidados más asiduos, la higiene más racional, no podrían prevalecer en un organismo humano contra vicios constitucionales ú orgánicos. Convenientes dimensiones y buenos materiales de construccion asegurarán la impermeabilidad de la alcantarilla, sobre todo la de su suelo; una inclinacion suficiente y ramales bien dispuestos son, á no dudar, y como ya hemos indicado más arriba, las cualidades principales de buena estructura que deben tener las alcantarillas.

Las condiciones de una perfecta funcionalidad son: 1.º, el lavado de las alcantarillas; 2.º, la limpieza de su suelo; 3.º, la desinfeccion y ventilacion de la misma alcantarilla.

1.º El *lavado* de la alcantarilla puede ser natural ó artificial.

El lavado natural es el que practican las aguas de lluvia, que, no teniendo generalmente las propiedades putrescibles de las inmundicias, diluyen éstas, disminuyendo, en efecto, sus cualidades, tan nocivas á la salud y tan molestas para el olfato, prestándoles una fluidez que facilita su progression; pero esto sólo ocurre por medio de las lluvias torrenciales, de las tormentas, que, por el volúmen de agua que vienen á bañar las paredes y mesetas de la alcantarilla muy por encima del suelo, y por la celeridad de su caida, operan

solas y de por sí una limpieza eficaz. Hemos comprobado la medida de esta limpieza natural por los olores que se desprenden de las bocas de las alcantarillas durante las lluvias, olores que un buen sistema de taponamiento prevendría fácilmente (1). Por desgracia, la caída de las lluvias es fortuita, y tales alcantarillas, que no tienen otro medio de limpieza, quedan durante muchos meses aguardando á que el agua las limpie.

Tambien se ha pensado en crear á voluntad corrientes de agua que recorran las alcantarillas con una celeridad determinada, desembarazándolas de las impurezas que en ellas se estancan y aglomeran. La base de este modo de limpieza consiste en establecer portazgos que retengan temporalmente las aguas en un sitio determinado de la alcantarilla, haciendo presion y dando fuerza en un momento dado á este depósito cuando se vaya á proceder á su limpieza. Se han hecho en Inglaterra algunos experimentos que demuestran que una celeridad de 6 pulgadas por segundo (0^m,16) era suficiente para alcanzar el fin que se propone, y que los ladrillos colocados como objeto de prueba en el suelo de las mismas habían sido arrastrados bajo este impulso á una distancia de 1.700 piés ingleses. Pero parece, sin embargo, que esta fuerza es demasiado débil. Se ha comprobado, ademas, que la limpieza por exclusas no es tan eficaz como la hecha por los obreros, comprometiendo el buen estado y conservacion de las alcantarillas, por más que sea más económica.

Lo principal, despues de todo, es poseer un buen caudal de aguas. En las poblaciones que están próximas á un

(1) Este olor puede depender de la accion ejercida por el viento sobre los puntos de desagüe de las alcantarillas, y tambien de lo que arrastra el agua procedente de los aguaceros y tormentas en las alcantarillas; en efecto, disminuyendo el volúmen de aire que contienen, aumenta, segun la ley de Mariotte, la fuerza elástica; de aquí un reflujo de los gases de las alcantarillas hacia las calles y casas.

río, no es, por lo general, difícil realizar dicha condición, creyendo que en los tiempos de sequía peligrosa una población bien cuidada podía consagrar perfectamente una parte de su caudal de aguas á llenar estas esclusas para realizar á voluntad la limpieza de su alcantarillado, que las lluvias torrenciales operan de un modo casual. También se podría hacer pasar de tiempo en tiempo por estas cavernas de Augias un Alfeo municipal para que regulase el curso y celeridad de estas corrientes (1). En Inglaterra se ha pensado en reunir con este fin, y por una ingeniosa disposición de canales, el agua de lluvia que cae de los tejados en cisternas, con esclusas destinadas á la irrigación de las alcantarillas (2).

El principio de salubridad pública que, al parecer, prevalece en Inglaterra es que las alcantarillas deben limpiarse por sí mismas. No creo en la eficacia de esta limpieza automática por sí sola, y juzgo que es conveniente la vigilancia y la industria humana para suplirlas prudentemente.

2.º Sabemos ya cómo se verifica la *limpieza* de las alcantarillas de París; las de pequeñas dimensiones se limpian por sí mismas; pero éstas son en pequeño número, puesto que el fin que se ha propuesto la Administración es dar á los más pequeños ramales de las calles dimensiones tales que sus obreros puedan circular por las mismas cuando se dedican á la limpieza. En los colectores, la limpieza

(1) El Sr. Chappet, al ocuparse de la limpieza de las alcantarillas por medio de la irrigación, se pregunta si en Lyon no sería posible, sin hacer muchos gastos, el elevar las aguas del Ródano hacia arriba y hacerle atravesar las alcantarillas, que formarían así una especie de canal subterráneo de este río. En todo caso, propone que pudiera destinarse el sobrante del lago Cabeza de Oro para la limpieza de las alcantarillas de la ribera izquierda del Ródano. (*Op. cit.*)

(2) Más adelante, en el capítulo *Aguas públicas*, veremos cuál es la cantidad de agua pluvial que podría recogerse para diferentes usos en diversas poblaciones.

se ejecuta por medio de vagones que se deslizan sobre rails para los sitios en que la cuneta no tiene más que 1 metro 20 centímetros de ancho, provistos de una compuerta que recoge por delante el barro y las inmundicias. En el gran colector, esta tarea se halla encomendada á un barco, provisto tambien de su compuerta, que tapa escasamente la cuneta; el agua se va deteniendo detras del aparato. Una vez barrido se junta el agua, y dándole suelta de pronto, sale por entre la compuerta y las paredes de la alcantarilla, diluye el monton de arena y fango, que se ha puesto más blando, poniéndolo en movimiento. La progresion es bastante lenta, puesto que el barco-compuerta no limpia arriba de 5 á 600 metros por día; pero asociando y poniendo en accion muchos barcos-compuertas, se consigue una limpieza bastante pronta. No se trata aquí, despues de todo, de alcanzar una celeridad extraordinaria. Las exclusas permiten al barco-compuerta, cuando ha llegado al puente de Asnières, volver á su punto de partida para empezar de nuevo la operacion. El sifon de Alma, dice Belgrand, se limpia por un mecanismo fundado en el mismo principio; se introduce en el tubo de 1 metro de diámetro una bola de madera de 85 centímetros de diámetro. Esta bola, más ligera que el agua, rueda por la parte superior del cilindro; en el instante que la detiene un obstáculo cualquiera, el agua pasa con fuerza por debajo y produce una caída irresistible. (Véase Belgrand, *Visite des égouts de Paris*, inserto en el *Bulletin hebdom. de l'Association scientifique de France*, 7 Marzo de 1869, pág. 149.)

3.º Por desgracia, todas las poblaciones no se encuentran, bajo el punto de vista del alcantarillado, en las suntuosas condiciones de París, y sería preciso *ventilarlas* conduciendo á ellas el aire recogido á tales alturas, que los habitantes no experimentaran ni incomodidad ni molestia alguna. El Sr. Corfield cree que las alcantarillas que están

bien construidas y se limpian con regularidad no necesitan ser ventiladas, y cita entre ellas las de Alnwick, que no desprenden más que un mediano olor cuando se destapan sus *respiraderos*, en términos que las casas no tienen nunca que sufrir efluvios desagradables. Creo que en esto quiere demostrar dicho autor que las alcantarillas bien construidas y que funcionan perfectamente tienen *ménos* necesidad de ser ventiladas que las demas; pero considero esta ventilacion, realizada en condiciones particulares, como uno de los elementos de salubridad de las poblaciones.

Por lo ménos esto es indispensable para las que poseen un mal sistema de alcantarillas. Viena se encuentra en este caso, habiendo insistido en 1861 un ingeniero austriaco, Sr. Friedmann, sobre el partido que podría sacarse de la ventilacion para sanearlas. Su sistema consiste en dividir las alcantarillas de una poblacion en secciones, hechas á voluntad é independientes unas de otras, de modo que pueda aplicarse á cada una de ellas una ventilacion diferente.

Esto se verifica por medio de chimeneas de atraccion provistas de hornos. El aire de la alcantarilla, atraido por aspiracion, pasa sobre carbones incandescentes, los cuales queman las materias orgánicas; y el gas combustible que contienen, que ha venido á ser más ligero por razon de su temperatura, se mezcla con la atmósfera por encima de las casas. (Friedmann, *Purification de l'air des villes, ventilation des égouts*, analizado por Beaugrand en los *Annales d'Hygiène*, 1867, 2.^a serie, t. XXVIII, pág. 209.) Este sistema es ingenioso y racional. ¿Es completamente práctico? La resolucion del problema pertenece á los ingenieros.

En algunas poblaciones de Inglaterra, en Penzance por ejemplo, se ventilan las encrucijadas por tubos de tiro que vayan á desembocar á toda la altura posible por encima de las casas. En Liverpool se han provisto estos ventilado-

res de una especie de palanca de Arquímedes, que el aire pone en movimiento, funcionando más de 1.200 de estos aparatos. Considera Corfield como el mejor sistema la combinación del empleo de estos ventiladores con la palanca de Arquímedes, unido á los depósitos de carbon de Thorburn. (*Op. cit.*, pág. 157.)

De lo expuesto se deduce que el problema de construcción y saneamiento de las alcantarillas, aún cuando haya hecho en estos últimos años un progreso teórico y práctico considerable, no se funda aún en principios estables. Unos quieren que las alcantarillas, conductoras al mismo tiempo de las aguas superficiales y de las inmundicias, tengan espaciosas proporciones, pero las consideran como independientes del desagüe del subsuelo; otros desean alcantarillas mixtas, como las de Saint-Étienne, es decir, impermeables en su base, permeables en su cúpula, y que perforen el suelo cercano al mismo tiempo que evacuen las inmundicias y las aguas; consideran otros, por último, como el mejor sistema el que consistiera en la combinación de pequeñas alcantarillas para recibir las inmundicias, y cloacas espaciosas que, arrastrando las aguas de las superficies, las vertiesen en los ríos.

Los partidarios de este último sistema invocan razones de un valor considerable; entre otras, la de que las inmundicias que no están disueltas en una gran cantidad de agua pueden prestarse fácil y económicamente á las manipulaciones industriales, que, previniendo por esta causa la infección de las corrientes, devolverían á la Agricultura las materias fertilizantes que necesitan. En cuanto á la limpieza de estas alcantarillas, reducidas á pequeño diámetro y separadas de la calle por compuertas cerradas, se efectuaría por medio de depósitos de escape.

Esta conclusión es la que defiende el Sr. Corfield en su notable obra, y yo soy completamente de su opinión.

Si yo tuviera necesidad de construir una *Salerno higiénica*, hé aquí el sistema de canalización subterránea que, en mi concepto, ofrecería las mejores condiciones de salubridad: 1.º, un canal central que recibiese las aguas de riego y las de lluvia; 2.º, dos canales laterales más pequeños que sirviesen de alcantarilla, y en los que fueran á desaguar los tubos de caída de las casas y fábricas; 3.º, tubos de desagüe laterales que sirviesen para desecar el subsuelo. El canal de evacuación de las aguas pluviales comunicaría por aberturas enrejadas, constantemente abiertas, con la de la calle; los dos canales laterales de las inmundicias estarían cerrados por compuertas, que no se abrirían más que cuando se necesitase limpiarlas por irrigación. Los tubos de desagüe y el canal de evacuación de las aguas pluviales verterían su contenido en la corriente del río ó en el mar, según la situación de las poblaciones, y los tubos que condujeran las inmundicias trasportarían sus productos á una distancia conveniente de la población y en condiciones favorables para evitar todo peligro. Una sección transversal del suelo de una población canalizada de esta manera, presentaría hacia afuera los conductos del agua y del gas; dos más á lo largo de las aceras, que representasen los tubos de desagüe; uno central para el desagüe de las aguas, y otros más arriba más pequeños para el arrastre de las inmundicias. Un sistema parecido daría garantías completas á la salud pública. Pero no disimulo que su *practicabilidad* deje de ponerse en duda, en razón á los gastos que ocasionaría. ¿Costaría, sin embargo, más caro que las alcaldías suntuosas y las calles monumentales, para las que nunca se ha negado el dinero?

III. *Utilización agrícola de las aguas que arrastran las alcantarillas.* — Un asunto importante, y en cuya solución están interesados en el mismo grado la Higiene y la

Agricultura (ó más bien en el que se confunden sus intereses), es el del empleo de las aguas de alcantarilla como medio de fertilizar los campos.

No considerándolo más que bajo el punto de vista de la Agricultura (que es también un interés de alimentación, y por consecuencia de higiene pública), no puede haber duda alguna. Es necesario devolverle esta enorme cantidad de materias orgánicas de que las poblaciones necesitan desembarazarse. Pero si buscamos los medios para realizar este progreso sin que la salubridad pública esté comprometida, la cuestión adquiere una complejidad que dificulta en gran manera su resolución práctica.

Tales como están construidas las alcantarillas hoy (considerando las mejores), reciben: 1.º Las aguas de lluvia, las que sirven para el riego público, el barro y los diversos restos sólidos que son arrastrados por estas corrientes, aparte de las orinas y demás materias orgánicas extendidas por la superficie de las calles. 2.º Las aguas de las fábricas y fundiciones. 3.º Las aguas resultantes de las faenas domésticas y las inmundicias que les envían de las casas, cuyos tubos de caída están en comunicación parcial ó completa con ellos.

Se comprende que con tal complejidad de elementos, todos ellos variables por su cantidad y por su medida, las aguas de las alcantarillas tendrán una composición química muy difícil de precisar. Sin embargo, en la misma alcantarilla ofrecen cierto aspecto uniforme que no dejan presentir la multiplicidad de factores que las constituyen. El frotamiento en los conductos puede dar lugar á cierta fermentación que concluya por hacer de las aguas de alcantarilla un cuerpo que tenga una homogeneidad relativa. Contiene, además de las sustancias minerales que arrastran (arena, tierra, polvos de cal, de sílice, etc.), sustancias disueltas, que son compuestos de amoníaco, de ácido fosfórico y sales de po-

tasa. Un análisis de las aguas del gran colector de Londres, hecho el 13 de Mayo de 1857 por los Sres. Hoffmann y Witt, ha demostrado que contenían 6 gramos 20 centígramos de materias sólidas por litro de agua; la cuarta parte de estas materias estaba en suspension y las tres cuartas partes restantes en disolucion, lo que eleva á 6 kilogramos 200 gramos por metro cúbico la cantidad de dichas materias sólidas. Teniendo en cuenta que el gasto de aguas que recorren las alcantarillas se evalúa en 266 millones de toneladas, puede calcularse en 1.649 millones de kilogramos la cantidad de sustancias sólidas que la gran cloaca de aquella capital vierte todos los años en el Támesis.

Se comprende cuán hipotéticos son estos cálculos y cuán variable es la base en que se fundan. Valdría más, para formar una idea de la riqueza fertilizante de las aguas de alcantarilla, estudiar la cantidad de ázoe y de fósforo que anualmente le acarrean los tubos de caída de las casas, y, haciendo abstraccion del resto, considerar las cifras detenidas como *mínimum* y concluir *a fortiori*.

Un libro muy interesante, publicado en 1865 (Máximo Paulet, *De l'engrais humain; histoire de l'application de ce produit à l'agriculture et aux arts industriels*, etcétera. París, 1853), nos suministra datos de gran precision sobre este punto. Por regla general, se admite que la proporcion de las deyecciones cotidianas de un hombre adulto viene á ser de 200 gramos próximamente, y la de las orinas de 1.200 á 1.300, en total 1.500 gramos, ó sea, en cifras redondas, 500 kilogramos por año, ó medio metro cúbico. Una poblacion de 100.000 habitantes envía, pues, anualmente á las alcantarillas 50.000 toneladas de inmundicias; esta cantidad está representada en París por 900.000 metros cúbicos y en Londres por 1.600.000 toneladas. De aquí, las orinas constituyen las cinco sextas partes, y las sustancias sólidas la sexta solamente. Calculando en un gra-

mo, poco más ó ménos, la cantidad de fosfato de cal que dan diariamente las orinas (esto viene á resultar de los análisis de Lecanu), y en 70 gramos la de los fosfatos de cal y de amoniaco y magnesia que se encuentran en las deyecciones cotidianas de un adulto (Berzelius), llegaremos á la cifra de 30 kilogramos próximamente, que representa la produccion anual de un individuo en fosfatos, ó la de 54.000 kilogramos de fosfatos que envía cada año á las alcantarillas la poblacion parisiense. El Sr. Boussingault ha calculado, ademas, en 8 kilogramos la cantidad de nitrógeno excretada anualmente por un adulto; de suerte que las alcantarillas de París arrastran por año, con gran perjuicio de la salud y de la Agricultura, 14.400 toneladas, en peso, de nitrógeno. El Sr. Paulet ha calculado, por otra parte, que las materias que resultan de las inmundicias en Francia representan anualmente 18.215.000 metros cúbicos, susceptibles de fertilizar gran parte de los terrenos laborables de nuestro país. (*Op. cit.*, pág. 247.)

Los ingleses, muy sensibles á los argumentos financieros, no han dejado de llamar la atencion sobre la enorme cantidad de libras esterlinas que así se pierden en los ríos ó en el mar, y Corfield ha consagrado un capítulo entero de su importante obra al exámen de esta cuestion. Calcula en 6 schellings, 8 dineros (7,44 francos) el valor de las excreciones anuales de cada individuo, y en cerca de un millon, por lo ménos, de libras esterlinas (24.193.000 francos) el producto explotable de las inmundicias de Londres. Esta evaluacion, aplicada á París, daría la cifra de 13.391.829 francos. Víctor Hugo ha dicho: «Cada hipo de nuestras alcantarillas nos cuesta 1.000 francos.» Esta sería una estadística que habría que examinar; pero la impresion que produce en el ánimo tan gráfica expresion es una enseñanza útil, de la cual me he hecho eco.

Esto es perder mucho dinero, mucho abono tirado al

agua; pero, por encima de todo, hay una gran cantidad de fuerzas y de vidas humanas malgastadas, sin provecho para nadie. Este punto de vista es el que naturalmente debe inspirarnos al tratar la cuestion que nos ocupa. Me reservo lo que hay que decir de la intoxicacion pútrida, á la que las poblaciones descuidadas someten sus habitantes, para el capítulo en que me he de ocupar de la *atmósfera urbana*, no haciéndolo en este momento más que del empleo agrícola de las aguas de alcantarilla en sus relaciones con la salud pública.

¿Qué debe hacerse de esa masa enorme de deyecciones urbanas, tanto más incomodas y más difíciles de manejar cuanto que están diluidas en una gran cantidad de agua, no habiendo aún prevalecido el sistema de separacion de las inmundicias y de las aguas pluviales en vista del gasto que acarrea?

El problema es difícil, y se ha estudiado bajo todas sus fases desde hace algunos años. Las soluciones que se han propuesto se pueden formular del modo siguiente:

1.^a Conservar las fosas fijas, llevar á cabo la limpieza pública por los procedimientos perfeccionados, trasportando al efecto el producto á fábricas separadas, en donde se verifica su trasformacion en abono animal, á no ser que se emplee directamente, segun los métodos flamenco y chino, esparciéndolo por el suelo.

2.^a Reemplazar los *water-closets* por el *dry-closet-system*, y utilizar el abono humano, desinfectado mediante este procedimiento.

3.^a Poner las letrinas de las poblaciones en comunicacion con las alcantarillas por el intermedio de cubetas de separacion, dejando escurrir á las alcantarillas la parte líquida de las inmundicias y reteniendo las sustancias sólidas poco putrescibles y susceptibles de ser trasformadas en abono.

4.^a Establecer una comunicacion completa entre los *water-closets* y las alcantarillas; recibir en la boca de estos el líquido complejo que aquellos encierran y utilizarlo en el estado que está, ó bien despues de haberle hecho sufrir un tratamiento químico.

El sistema de *fosas fijas* está condenado por la experiencia, y sería retroceder hácia el pasado tratar de defender la idea de conservar en el seno mismo de las habitaciones, y en fosas que no están nunca estancadas, una gran cantidad de materias pútridas enviadas por las infiltraciones de las cuevas y pozos, penetrando á veces, por su porosidad, hasta lo alto de los muros, comprometiendo la solidez de las casas por la formacion del salitre en sus paredes, y exponiendo á accidentes de asfixia ó de explosiones, perpetuando el ejercicio de una profesion desagradable é insalubre y obrando, en fin, de un modo muy peligroso para la salud pública.

Es necesario, pues, buscar otros medios. Se ha pensado en Inglaterra emplear las cenizas ó la tierra seca para quitar su olor á las materias fecales y constituir con ellas una especie de abono susceptible de ser empleado directamente. Los *ash-closets* están provistos de un mecanismo que permite tener un recipiente de cenizas para extender sobre las materias una cantidad determinada y suficiente para quitarles su mal olor. Un depósito de dos piés de profundidad, y de un pie nueve pulgadas de diámetro, es suficiente para quitarles su mal olor. Un depósito de dos piés de profundidad y de un pie nueve pulgadas de diámetro es suficiente, durante veinte dias, para el servicio de una casa ocupada por cinco personas.

Los *dry-earth-closets* se fundan en el principio de que la tierra, especialmente la arcillosa, quita el olor de las materias fecales. La arena y la cal no producen el mismo efecto. Es necesario que la tierra esté absolutamente seca. El

closet con tierra seca funciona como el *ash-closet*; cuesta de 7 schellings á 1 libra.

Este sistema, ensayado en los cuarteles y en los colegios de Inglaterra, en el campamento de Wimbledon, etc., ha sido objeto de juicios muy diversos: se le ha objetado, sobre todo, el exigir cantidades muy considerables de tierra, cantidades que para una poblacion como Londres se han calculado en cerca de 2.000.000 de metros cúbicos por año; es decir, que para procurarse esta cantidad es necesario cavar cada año 40 acres (16 hectáreas) á una profundidad de 10 metros. (Corfield, *op. cit.*, pág. 101.)

La opinion que prevaleció en este asunto (formulada por la Comision de saneamiento de los ríos) es que el *dry-earth-system*, muy aplicable y ventajoso en las aldeas y en los campos, no puede convenir en manera alguna á las grandes poblaciones (1).

El sistema ordinario de *water-closets*, con doble cubeta de separacion (enviando á la alcantarilla la inmundicia líquida y reservando los materiales sólidos destinados á sufrir un tratamiento apropiado en cubetas colocadas en las encrucijadas de las alcantarillas para que el servicio pueda ser hecho con comodidad y sin importunar á los vecinos), es el aplicado hoy en París en grande escala, y que hasta aquí es considerado como el ménos defectuoso. Veo en ello el gran inconveniente de desaguar en las alcantarillas las orinas, que son la parte de deyecciones más rica en materias fertilizantes y de inficionar las corrientes de agua. Por otra parte, en París mismo este sistema sólo se ha aplicado en pocos casos, enviando íntegramente el mayor número de casas sus inmundicias á la alcantarilla; de suerte que, des-

(1) Véase, para más detalles, la obra de Corfield, en que trata esta cuestion con gran desarrollo. (Cap. IV, pág. 66 y siguientes.)

pues de todo, ésta recibe, con poca diferencia, el conjunto de las deyecciones urbanas.

La cuestión consiste, pues, en la separación de las letrinas y de las alcantarillas, ó su comunicación establecida intencionadamente; en otros términos: si es conveniente aislar ó reunir la atmósfera de la casa y la de la alcantarilla (puesto que la separación que se pretenda establecer entre ellas por las válvulas obturadoras no será nunca más que una ficción).

Después de grandes vacilaciones he formado mi opinión sobre este punto, y no dudo en afirmar que existen grandes inconvenientes al hacer que comuniquen las alcantarillas con las casas. Este principio, que ha prevalecido en París y que puede en rigor, dada la excepcional fabricación de sus alcantarillas, estar al abrigo de reproches que se pueden dirigir al sistema, no podría ciertamente aplicarse sin peligro á las poblaciones de menor importancia y de escasos recursos. Sé muy bien que esta opinión choca contra el sentimiento de vivo entusiasmo que excitan con justo título los trabajos de que he hablado más arriba, y la resolución, en apariencia inmediata, del problema agrícola que se persigue en estos momentos; pero no dudo es útil colocar esta cuestión en el terreno de la Higiene, y ver si la vía en la que se ha empeñado está exenta de todo peligro.

El riego directo de las tierras con las aguas naturales de las alcantarillas, practicado en gran escala en Edimburgo y en Milan (1), ha sido estudiado sobre el terreno por la

(1) Otras poblaciones utilizan sus aguas de alcantarillas para el riego de los terrenos pobres é improductivos; tales son: Dantzig, que riega así 800 hectáreas; Valence, que utiliza sus aguas de alcantarilla para la cultura de hortaliza, etc. Cierta número de ellas, tales como Berlín, Viena y Bruselas, estudian en la actualidad este asunto. En Francia, en Reims, San-Germain, Carcassonne, San-Estéban, Montpellier, etc., se verifican ensayos y tentativas aisladas con las aguas de alcantarilla; pero hasta aquí no se ha extendido á mayores, ni ha habido tampoco método en la utilización. (Véase Alfredo Durand-Claye, Mem. cit.)

Comision de las alcantarillas de Londres, y un ingeniero francés, el Sr. Mille, ha hecho de esta cuestion agrícola é higiénica el objeto de un interesante trabajo dirigido al prefecto del Sena. La Comision cree que la irrigacion de las tierras por las aguas de alcantarilla que han sufrido una filtracion previa para separarlas de las materias que tienen en suspension, es una práctica eminentemente ventajosa para la Agricultura, *estando desprovista de toda clase de inconvenientes, bajo el punto de vista de la salubridad*, cuando se realiza de una manera conveniente. En cuanto al ingeniero Mille, no cree necesario aplicar al colector de Asnières el procedimiento milanés, aconsejando elevar el agua hasta una altura suficiente por medio del vapor para que desde allí puedan recorrer su camino por atarjeas inclinadas, ó bien, más económicamente, servirse de la fuerza mecánica producida por la barra del Sena en Asnières.

En 1865 se intentó aplicar las aguas de alcantarilla al riego de la península de Gennevilliers, y los resultados obtenidos animaron á emprenderlos en mayor escala. Interrumpidas por la guerra estas operaciones, volvieron á emprenderse despues.

«En los momentos actuales (Enero de 1873), dice Durand-Claye, los trabajos están casi terminados; se ha establecido una larga cloaca de 4 kilómetros entre la puerta de la capilla y la llanura de Gennevilliers, atravesando el puente de Saint-Ouen por medio de conductos metálicos; todas las aguas de alcantarilla de Charonne, Belleville, la Chapelle y Montmartre, vienen á ser próximamente de 30.000 á 40.000 metros cúbicos; pueden así descender hasta los terrenos que se riegan solamente por la accion de su peso, sin necesidad de que intervengan las máquinas. El trabajo es definitivo: el gasto se eleva á 400.000 francos. Por el lado de Clichy, un largo tubo de mampostería de 2 metros 10 centímetros de diámetro, que sirve de desviacion al gran

colector, la acarrea al emplazamiento, en donde está la máquina elevadora, la que precisamente ocupa el campo de ensayo primitivo de Clichy. De este modo se separan diariamente más de 80.000 metros cúbicos del torrente que infecta el Sena; dicha cifra viene á ser, próximamente, el tercio de las aguas totales de las alcantarillas sometidas á la explotación. Hoy funciona regularmente un servicio provisional en 50 hectáreas de terreno con un golpe diario de 6.000 á 12.000 metros cúbicos de agua de las alcantarillas. Sólo falta multiplicar los tipos establecidos para llegar al servicio de la totalidad de las aguas, es decir, al saneamiento completo del Sena. La ciudad de París no explota por su cuenta las aguas de su alcantarillado; pero cuenta con el concurso de los cultivadores para consumir la corriente fertilizante del modo más racional. La naturaleza del suelo y el clima permiten absorber fuertes cantidades: 50.000 metros cúbicos por hectárea y por año. (A. Durand-Claye, *Situation de la question des eaux d'égout et de leur emploi agricole en France et à l'étranger*, inserto en los *Annales des ponts et chaussées*, Febrero 1873, págs. 85 y siguientes.) También ha pasado ya en Inglaterra el período de tanteos y ensayos; se ha entrado en el terreno verdaderamente práctico y conocido el valor de los riegos con estas aguas en tierras que anteriormente no producían nada. En dicho país no se había empleado el sistema *divisor*, y el producto de los *water-closets* era enviado íntegro á las alcantarillas, para lo cual es necesario filtrar las aguas que suministran; para esto se reciben en fosas especiales las materias sólidas, que experimentan una desinfección química (1), siendo después conducidas las aguas á los sitios

(1) Los procedimientos de depuración química de las aguas de alcantarilla en Inglaterra han variado mucho: tales son el procedimiento de Wicks-tet, que emplea el agua de cal; el que se funda en el empleo de una mezcla de cal y percloruro de hierro; el que hace intervenir el fosfato de

en que deben emplearse como abono. Esta cuestion, completamente juzgada bajo el punto de vista agrícola, no lo está aún en el terreno de la Higiene. Es más: los datos que hasta hoy poseemos no permiten presentir la conclusion á que pueda llegarse.

La opinion que se ha procurado prevalezca en Inglaterra es la siguiente: 1.º, las aguas de las alcantarillas filtradas son inofensivas: no tienen más inconvenientes que los demas abonos; 2.º, las tierras que se han dispuesto para la explotacion de estas aguas orgánicas no ejercen sobre la salud ninguna influencia apreciable.

La obra de Corfield sobre este asunto contiene hechos y testimonios que son bastante satisfactorios. Edimburgo emplea desde hace doscientos años el riego con aguas procedentes de sus alcantarillas, sin haber sufrido por esto el menor accidente. En las 15 ó 16 poblaciones que emplean este método, en Francfort sur-le-Mein y en Dantzig que utilizan igualmente las aguas de las alcantarillas para abonar los campos vecinos, no se ha comprobado influencia alguna sobre la salud pública. Ni las fiebres intermitentes, ni las tifoideas, ni el tífus han presentado influencias parecidas en el sentido de agravarse por esta circunstancia. Lo mismo podemos decir del cólera, etc. Despues de todo esto, son datos á los que sería difícil asignar un carácter riguroso. ¿Dónde se encuentran los elementos de estadística que con tal objeto se han hecho? No creo aventurado considerar como resuelta la inocuidad, siendo necesario, para que ésta

magnesia; el sulfato de alúmina, las sales de hierro, etc.; pero todos estos no han dado hasta aquí más que resultados deficientes. En Reims se ha intentado ensayar las aguas de las alcantarillas, mediante reactivos compuestos de carbon, pirita de hierro, sulfato de alúmina, etc., que se encuentran en la proximidad de esta poblacion. La depuracion cuesta 0,23 francos la tonelada. (A. Durand-Claye, Memoria citada, pág. 102.) Hay necesidad de seguir esta vía, al cabo de la que quizá se encuentre la conciliacion de los intereses de la Agricultura y los de la salud pública.

sea verdad, hacer una profunda indagacion y obrar en vista de sus resultados.

En la misma Inglaterra no todos están tan conformes con Corfield. Uno de los médicos más distinguidos de aquel país, Francisco E. Anstie, decía hace poco lo siguiente: «La influencia del riego por las aguas de las alcantarillas está hoy por debatir. Por una parte, se afirma que estos riegos, conducidos metódicamente, no son nocivos, ni á la salud de los individuos que en ellos toman parte, ni á la de sus vecinos. Por otra parte, se objeta que estos riegos, tales como se practican, ofrecen serios peligros, que los mayores cuidados no podrían nunca conjurar; se han ocasionado más de una vez enfermedades graves por dicha causa, y á veces pueden propagar las enfermedades parasitarias. Aun cuando se responda que esto se debe á la *incuria* no se debe reprochar el *procedimiento*, puesto que las enfermedades que se le imputan han sido raras y han podido evitarse con un poco de cuidado, y, por último, que está léjos de demostrarse que exista por esto una causa de propagacion de entozoarios. Se ha ido más léjos: se ha afirmado que estos riegos, dando valor á las tierras incultas, favorecen una produccion más abundante de ozono, aprovechándose indirectamente para la salud pública. La verdad es que existe una falta completa en nuestros conocimientos sobre esta cuestion; todo lo más que hoy puede decirse es que estos riegos parecen inofensivos *cuando se practican léjos de los centros de poblacion*. Actualmente no se puede ir mas allá. El Dr. Buchanan ha publicado recientemente la relacion de una epidemia de fiebre tifoidea que se declaró en la villa de Ecton, cerca de Northampton, y que probablemente tuvo este origen.» (Anstie, *The Health Aspects of the sewage irrigation*, en *The Practitioner*, Mayo 1873, pág. 375.)

La objecion más fundada que se ha hecho contra los riegos con aguas procedentes de las alcantarillas, es la for-

mulada en 1865 por el Dr. Cobbold, que les hace responsables de extender por el campo huevos de entozoarios, viniendo á ser por esto un medio de propagacion de las enfermedades verminosas. Se ha hecho notar que nada parecido se había observado hasta aquí ni en Edimburgo, ni en Milan, ni en ninguna de las poblaciones cuya zona suburbana está regada por las aguas del alcantarillado; que las enfermedades parasitarias de los animales de labor, nutridos con pastos obtenidos por este método, no eran más frecuentes en las *sewage-farms* que en otros puntos; que parece resultar de los mismos experimentos de Cobbold que los huevos de gusanos intestinales mueren en un líquido adicionado con una pequeña cantidad de orina; que las investigaciones hechas para hallar estos huevos en las plantas de los prados, nabos, cebollas, remolachas y lechugas, recogidas en los campos cultivados de esta manera, han conducido siempre á resultados negativos, etc.

Se ha invocado la frecuencia de los vermes intestinales en China (frecuencia que es tal que el uso de los vermífugos, tales como la semilla de calabaza silvestre, entra, por lo general, en los hábitos alimenticios de las poblaciones) como prueba de los inconvenientes de empleo de las materias fecales como abono. El hecho es real, pero los defensores de la utilizacion agrícola del *sewage* dicen no puede compararse del todo las aguas de alcantarilla con las inmundicias mismas. Los huevos de entozoarios encuéntranse allí en su medio natural; conservando su vitalidad, son acarreados por las lluvias á los arroyos y fuentes, pudiendo penetrar en la economía con los alimentos y bebidas. Por otra parte, las aguas de las alcantarillas penetran en el suelo que las desinfecta, no dejando residuo alguno en su superficie, miéntras que las materias fecales por sí mismas forman una costra sólida que puede atacar á los tejidos y hojas inferiores de las plantas, cargándolas de los huevos

que contienen. Después de todo, no existe aquí una refutación perentoria de lo principal de la objeción.

En resumen: juzgo oportuno, en el estado actual de la cuestión, no intentar ensayos de riegos en la proximidad de las poblaciones, y, de cualquier modo, las aguas de las alcantarillas deben sufrir siempre previamente una depuración química. Otra razón que tampoco debe perderse de vista, es que estos *riegos* no dan una solución completa para el saneamiento de los ríos. Parece difícil que las poblaciones utilicen todas sus aguas de alcantarilla sin que una parte más ó ménos considerable no continúe y vaya á verterse en el río. Los trabajos de regadío de la península de Gennevilliers no emplean más que el tercio del total de las alcantarillas parisienses; las otras dos partes continúan impurificando el Sena con gran detrimento de París mismo y de los pueblos situados más abajo.

Y no son sólo las inmundicias las que inficionan los ríos; las aguas industriales se encuentran en el mismo caso. Cita Corfield con este motivo las aguas que vierten en el Savern las fábricas de bayeta de Newton, que vienen á contener un 17 por 100 de materias orgánicas. Bajo esta doble influencia dicho río llega á un estado increíble de fetidez y alteración, tomando á veces el color de su agua un tinte tan oscuro, que los miembros de la Comisión de las alcantarillas han tenido la idea, por una excentricidad completamente británica, de escribir sus protestas contra tal estado de cosas empapando su pluma en la misma agua del río y á una pequeña distancia de la caída de la alcantarilla de Wakefield.

Esto basta, en mi concepto, para probar lo interesante que es el asunto de las alcantarillas y letrinas, y lo imperiosamente que reclama la cuestión una solución práctica.

Este problema, justificado por lo demás, lo sostiene la opinión pública en Inglaterra, y el *Times* se hace á cada

instante eco de las molestias de los ribereños por los servicios del *river-poisoning*. En el *meeting* anual de la *Sociedad protectora del río Dee y de sus afluentes*, se oyen singulares revelaciones sobre el estado de uno de ellos, el Alyn; brea, petróleo y diversos productos de las fábricas de aceite flotan en la superficie del agua y se depositan sobre las plantas que crecen en las orillas, dejando una capa de cerca de una pulgada de espesor; los ganaderos se encuentran en la imposibilidad de llevar á ellos sus ganados; los caballos rehusan beber á ménos de 17 millas hacia abajo del punto en que las fábricas vierten sus aguas en el río; los enfermos podían hacer té con esta agua; un renacuajo sumergido en agua mezclada con dos milésimas partes de la de estos sitios, muere en algunas horas.

En resúmen, y sin tener aquí la pretension de formular conclusiones absolutas y de resolver una cuestion tan compleja, tan difícil y áun tan incompletamente estudiada, yo daría la preferencia á un sistema que suprimiera las fosas fijas, reemplazándolas por cubetas que íntegramente recibiesen las inmundicias y las desinfectaran ántes de extenderlas directamente como materia fertilizante ó de prepararlas para el abono, dejando escurrir á los ríos las aguas de alcantarilla, reducidas de este modo á las aguas pluviales de casa é industriales, presentando por esta causa condiciones de inocuidad relativa. La filtracion y la depuracion química de estas aguas ántes de su caída á los ríos, serían dos operaciones intermedias que ofrecerían nuevas garantías.

Respecto á las poblaciones que evacuan sus inmundicias en las alcantarillas, deben, como hoy se hace en Londres, enviarlas tan léjos como sea posible, y en condiciones tal que su inversion sea inofensiva para las poblaciones, circunscribiendo para el empleo de estas aguas un perímetro de proteccion extensa, no dedicarlas más que á terrenos

arenosos, propios especialmente para el cultivo de hortalizas, y persuadirse de que en los trabajos que se ejecuten el saneamiento debe dominar ante todo y la cuestion agrícola venir á estar en segunda línea.

ARTÍCULO II.—*Cementerios.*

§ 1.º — Situacion de los cementerios.

La principal cuestion que domina en este asunto de Higiene pública, consiste en que los cementerios deben estar siempre colocados fuera del recinto de las poblaciones, y á una distancia que concilie al mismo tiempo las ventajas morales de su asídua frecuentacion y los intereses de la salubridad pública. Esta es una de esas cuestiones que, lo mismo que casi todas las de Higiene, encierran un sentimiento, y que, de cualquier modo que se piense, no pueden resolverse de un modo abstracto y sin tener en cuenta dicho elemento.

Los cementerios estaban situados en otro tiempo fuera de las poblaciones, y había reglamentos que prohibían terminantemente colocarlos en el recinto de las mismas. Aunque no podemos afirmar que así sucediese siempre; tenemos en los hebreos, segun un pasaje de los Evangelios relativo á la resurreccion del hijo de la viuda de Naun, un testimonio fehaciente de la posicion de los mismos, alejados del perímetro de las poblaciones. «Jesus, acercándose á Naun, *vió fuera de sus puertas* el hijo de una viuda á quien iban á enterrar. Mandó detener el féretro y resucitó el muerto.» (San Lúcas, cap. XI, vers. 17.)

La ley de las Doce Tablas proscribía los enterramientos en el interior de las poblaciones, y los romanos ponían esta interdiccion á los pueblos que sometían. Así está formulada de un modo terminante en la recopilacion de leyes

reunidas por el jurisconsulto romano Julius Paulus, que vivía en el siglo III bajo el reinado de los emperadores Septimio Severo, Caracalla y Alejandro Severo: «*Intra muros civitatis corpus sepulturae dari non potest vel ustrina fieri.*» (Julii Pauli, *Sententiarum*, lib. I, tít. XXI; *De Sepulcris et Ingendis*.) Antonino el Píadoso, al decir de J. Capitolinus, prohibía igualmente el que se enterrase en las villas: «*Intra urbes sepeliri mortuos vetuit.*» (*Hist. Aug. J. Capitolin.* Antonino el Píadoso, XII.) Marco Aurelio y Verus Commodo renovaron esta prohibición en ocasión de una peste mortífera, y prohibieron, bajo penas muy severas, el inhumar en otros sitios que en los destinados á este objeto. (J. Capitol., *Marco Antonio el Filósofo*, XIII.) J. Capitolino, que vivía en el reinado de Diocleciano en la segunda mitad del siglo IV, decía que estos reglamentos, que implicaban ya un ensayo de policía sanitaria, estaban aún en vigor en su tiempo.

También Pompeya y Roma nos suministran datos precisos sobre la situación de los cementerios en las poblaciones antiguas.

En la primera de dichas poblaciones, las vías que en ella terminaban estaban rodeadas por tumbas. Tal era la *vía Sepulchrorum*, que se extendía de Pompeya á Herculano, y que en una extensión de 250 metros no presentaba más que una larga avenida de cementerios. La célebre casa de Diomedes estaba situada en esta vía. (Breton, *Pompèia*, página 73.)

Asimismo poseía Roma, *extramuros*, sus vías sepulcrales, que han sido objeto de estudio de los arqueólogos. Las más célebres eran la *vía Appia*, en que Pomponio Atico, Severo y el médico Thessalus fueron enterrados; la *vía Aurelia*, donde se elevaba la tumba de Galba; la *vía Flaminia*, en que se encontraba la de *Glancias*, liberto y bufón de Neron; la *vía Ostiensis*, que reunía en una mezcla

chocante los restos de San Pablo y de Liermis, el barbero de Augusto; la *via Tiburtina*, cementerio principal de la antigua Roma, y en donde hormigueaban las sepulturas; el *Campus Martius*, en el que no se podía enterrar más que en virtud de un decreto del Senado, etc.

Más tarde, cuando el cementerio cristiano, el *dormitorium*, reemplazó al *sepulchretum* de los antiguos, se prescindió de la legislación romana respecto á cementerios; se quiso *dormir* alrededor de las iglesias, si no dentro de las mismas. Por otra parte, los cementerios, que hacía tiempo estaban fuera del recinto de las poblaciones por la extensión de límites de éstas, habían sido englobados dentro, y las cosas habían llegado á un extremo tal que era inevitable una reacción administrativa contra aquella costumbre. Si ésta no se inspiró siempre en el interés de la salubridad no era legítima, y la presencia de cementerios en el interior de las poblaciones, ménos peligrosa cuando estos pueblos eran pequeños, llegó á ser un verdadero peligro contra la salud pública. La Memoria de Haguenot (*Mémoire sur les dangers des inhumations dans les églises*. Montp., 1747, en 4.^o) y la de Maret (*Mémoire sur l'usage ou l'on est d'enterrer les morts dans les églises et dans l'enceinte des villes*. Dijon, 1773, en 8.^o) han ilustrado la opinión sobre los peligros que esta práctica ocasiona, á la que, felizmente, se ha renunciado ya casi en absoluto. Desería aún que las prohibiciones raras que se han hecho por esta prescripción no se dirigiesen más que al corazón de las personas de que ellas son el objeto. De este modo se conciliarían el sentimiento muy respetable de una legítima veneración y el interés de la salubridad pública, mucho más atendible.

Los cementerios deben estar situados fuera de las poblaciones, pero á una distancia que, como ya he dicho más arriba, haga fácil su frecuentación. No debe, mientras sea posible, exceder de un kilómetro, y sería muy conveniente

el unir los cementerios á las poblaciones por un tranvía. Las municipalidades que comprenden bien sus intereses, no deben pensar únicamente en los intereses materiales de sus administrados: tambien en una cierta medida tienen que dirigir las almas; los sacrificios que hicieran para la satisfaccion de este interés constituiría un buen empleo del dinero. Pero, por desgracia, la corriente de las ideas no va por este lado, y temo no poder ver una partida análoga en ningun presupuesto municipal.

El proyecto formado por el Sr. Haussman, que consistía en reunir todos los cementerios de París en una vasta necrópolis, situada á una respetable distancia de la poblacion, era un proyecto de destierro para los muertos y una extincion del culto de su recuerdo, una de las salvaguardias más sensibles del dogma de la inmortalidad del alma. Felizmente, este proyecto no ha tenido imitadores.

Cuando existe una altura en la vecindad de una poblacion, debe situarse el cementerio en la vertiente opuesta á él, á fin de que las aguas del subsuelo sean conducidas léjos de dicho sitio. Necesario es tambien, en lo posible, tener en cuenta los vientos dominantes y colocar el cementerio en una posicion tal que los vientos soplen de la poblacion hacia el cementerio, á fin de disminuir los miasmas que pueden desprenderse.

Si la poblacion está edificada sobre terreno llano, en las orillas de un río, es necesario, segun Chevreul (*Principes de l'assainissement des villes*, inserto en el *Journal des Savants*, núm. de Agosto de 1872, pág. 113, § IV), que los cementerios estén corriente abajo á fin de no infectar las aguas.

§ 2.º — Eleccion del terreno.

La naturaleza del suelo ofrece tambien gran importancia. Sabemos ya que algunos terrenos favorecen la pronta

descomposicion de los cadáveres; otros, por el contrario, los conservan durante largo tiempo. Orfila ha hecho con este motivo notables experimentos con arena, tierra y cal, los cuales prueban que la descomposicion marcha mucho más de prisa en la tierra y el mantillo que en los terrenos arenosos ó calcáreos, y que los terrenos arcillosos (probablemente por la alúmina que constituye su base) conservan más que los otros.

Se comprende que como la ley del 12 de Junio de 1804 ha determinado para el servicio de los cementerios un turno de servicio quinquenal, sería conveniente bajo todos conceptos escoger un terreno que produjera lo más pronto posible una descomposicion activa y lo más completa posible. Ciertos cementerios conservan el cuerpo por mucho tiempo, y algunos de una manera indefinida. Los cadáveres momificados conservados en San Miguel, de Burdeos, y en un convento de Palermo, han sido sometidos á condiciones de esta naturaleza. Se asegura que el *Campo Santo* de Pisa, fundado por el archiduque Ubaldo, que extendió por su superficie el contenido de cincuenta y tres navíos cargados con este objeto de tierra sacada del Calvario, goza, por el contrario, de la propiedad de consumir los cadáveres de una manera rápida.

La naturaleza del subsuelo, dice el Dr. Tardieu, merece tambien ser estudiada cuidadosamente cuando se trate de la eleccion de emplazamiento de un cementerio bajo otro aspecto de vista. Así, la proximidad del agua, ó, por el contrario, una capa de rocas que no permita dar á las sepulturas la profundidad exigida por los reglamentos (1 metro 50 centímetros), hace que los terrenos sean impropios por completo para servir de cementerio. Un terreno en el que no se pueda cavar más que á 2 metros de profundidad sin que deje de aparecer el agua, aunque en pequeña cantidad, debe ser desechado por completo. Respecto á la naturaleza pe-

trosa del subsuelo, se podrá suplir trasportando á dicho terreno tierra ligera en un espesor conveniente, como ha habido necesidad de hacer para el cementerio próximo á Marsella. En la misma poblacion, en 1832, el Consejo de Salubridad comprobó que el cementerio del barrio de San Luis, muy pequeño, no ofrecía más que algunos puntos aislados en los que se pudiesen cavar fosas á una profundidad conveniente; las rocas estaban al descubierto en diversos lugares del cementerio, y particularmente en las partes laterales. Así, la última fosa que se cavó no alcanzó más que 0,^m85 de profundidad; la tapia, descansando sobre la roca, no había podido recubrirse más que de 65 centímetros de tierra, lo que sin duda es insuficiente, puesto que las emanaciones pútridas resultantes de la descomposicion de los cadáveres debían necesariamente elevarse y extenderse por la atmósfera. Está perfectamente probado que para obviar tal inconveniente es necesario que cada fosa tenga 2 metros de profundidad y que su fondo descansa en tierra blanda, á fin de que los líquidos puedan infiltrarse y que el gas pútrido resultante de la descomposicion no pueda extenderse por la atmósfera.» (*Dict. d'hygiène publique et de salubrité*, segunda edicion, 1862, t. I, pág. 509.)

§ 3.^o — Desagüe y plantaciones de los cementerios.

Compréndese que, no teniendo que ocuparme aquí más que de la superficie del cementerio como origen de emanaciones infecciosas, no puedo entrar en detalles prolijos sobre el modo de practicar las inhumaciones; sobre las dimensiones de las fosas, fijadas generalmente en 80 centímetros de ancho por metro y medio ó 2 metros de profundidad; sobre el espacio de intervalo que debe separarlas, fijado, quizá un poco estricto, en 40 centímetros; sobre el turno quinquenal; el derecho de enajenacion de los cementerios

conferido á los Municipios al terminar los diez años, verificado el último enterramiento, derecho que felizmente lo estorba el sistema de las concesiones; sobre la utilidad de las cámaras mortuorias; sobre la policia de las inhumaciones, exhumaciones y conduccion de cadáveres, etc. El desarrollo de este asunto necesitaría un volúmen especial. Me limitaré á ocuparme de dos cuestiones que tienen gran interés para la salubridad de las poblaciones; me refiero al desagüe y á las plantaciones de los cementerios.

Todos los cementerios deben estar canalizados, porque, como hemos dicho ántes de ahora, la necesidad de escoger para las inhumaciones una tierra profunda, sin subsuelo de rocas, implica necesariamente el estado de humedad de todos los cementerios.

La necesidad del desagüe es evidente, sobre todo en los cementerios de subsuelo arcilloso. El Sr. C. de Freycinet da en su obra detalles interesantes sobre el modo cómo se ha verificado el desagüe y saneado el cementerio de Burdeos y el de Versalles.

El primero ha sido canalizado por tubos, colocados bajo los pasadizos á profundidades cuyo máximum es de 4 metros, y que van á abocar á colectores cuyas aguas se vierten en el Devèze, filtrándose á través de un lecho de grava. Este cementerio, cuyas fosas se inundaban tanto que contenían á veces 70 centímetros de agua, ha sido completamente saneado por el desagüe.

El de Versalles posee un desagüe más completo, puesto que, no solamente lo tienen los corredores, sino que tambien el subsuelo de las tumbas está provisto de desagües secundarios. (C. de Freycinet, *Assainissement industriel et municipale*, pág. 202.)

El desagüe de los cementerios es una práctica saludable que todas las poblaciones deberían adoptar. Posee la triple ventaja de imprimir á las aguas cargadas de materias orgá-

nicas una direccion inofensiva, favorecer la pronta descomposicion de los cuerpos por la atraccion de aire que el desagüe produce en el suelo, y, por último, dar más vigor y desarrollo más rápido á los árboles de los cementerios.

Otra precaucion que no excluye la primera, pero que es de prudencia, consiste, sobre todo en los cementerios que miran hacia las poblaciones, en rodearlos por todos lados de una zanja de base regular é inclinacion conveniente, y de una profundidad de 3 metros, cuando ménos, por debajo del suelo del cementerio. Esta zanja hace el oficio de un colector é impide, en parte, que las aguas del cementerio lleguen á los pozos.

No solamente por los miasmas que, procedentes de los cementerios, infeccionan el aire está amenazada la salud de las poblaciones; las aguas de los pozos pueden tambien recibir infiltraciones que les comuniquen propiedades más ó ménos nocivas, sobre todo en épocas de epidemia. Desde 1840 á 1846, las aguas de los pozos de Menilmontant se han inficionado por las infiltraciones que procedían del cementerio del Padre Lachaise. Hace poco tiempo que el Dr. Julio Lefort llamaba la atencion de la Academia de Medicina de París sobre esta grave cuestion de Higiene, y su trabajo fué objeto de un informe notable en el seno de la Comision, figurando como ponente el Sr. Vernois. Lefort ha analizado el agua de un pozo, único que servía para la alimentacion de toda la comunidad de Saint-Dizier, en Allier, y colocado á 50 metros del cementerio. El agua de este pozo tenía un sabor desagradable y aparecía cargada de materias orgánicas; y aunque el autor haya olvidado mencionar las condiciones sanitarias de dicha poblacion, no ha creído oportuno considerar como inofensivo tal estado de cosas. Yo mismo he podido comprobar en un pequeño pueblo del Hérault una situacion parecida con respecto al cementerio, y he dicho con insistencia que debía abandonarse,

verificando las inhumaciones en adelante en otro cementerio mejor escogido y más lejano.

Los árboles en los cementerios no son solamente una tradición práctica: responden también á un interés de salubridad de primer orden. Desde luego desecan el suelo y desempeñan, con relación al agua que los nutre, el papel, ingeniosamente asignado por Chevreul, de tubos de desagüe verticales. Ya me he ocupado del asunto, aunque incidentalmente, en otro lugar. Los árboles de tronco elevado, de follaje recto, no impidiendo la sequedad del suelo, llenan mejor su cometido que los demás. Los árboles verdes, resinosos, cuya opaca sombra conviene particularmente al carácter de los cementerios, son, por una feliz coincidencia, los que presentan estas ventajas. Debo añadir también que, á juzgar por ciertos experimentos, estos árboles tienen además la propiedad de producir más ozono que los demás, lo cual constituye una ventaja para la salubridad, puesto que el aire ozonizado quema con gran actividad las materias orgánicas que tiene en disolución y en suspensión.

Una precaución excelente consiste en colocar á lo largo de las paredes del cementerio una cortina de cipreses, juntos unos á otros; unen su natural abrigo al de la pared, siendo mayor su altura. Desearía también que la zanja que debe rodear los cementerios para detener en su paso las aguas de infiltración estuviera asimismo rodeada por una hilera de árboles situada al exterior, dando abrigo por su follaje y destruyendo, mediante sus raíces, una parte de las aguas saturadas de las materias orgánicas que bañan las raíces.

§ 4.º — Número de cementerios.

Voy á emitir en este lugar una opinión sobre la ventaja para las poblaciones de tener uno solo ó muchos cementerios en su periferia. En las poblaciones de mediana exten-

sion es preferible un solo cementerio, puesto que es difícil, si no imposible, que encuentren á su entrada dos terrenos que ofrezcan las condiciones de naturaleza, de pendiente, de distancia y de orientacion que he enumerado ántes de ahora. Respecto á las grandes poblaciones, la multiplicidad de los cementerios es, de cualquier modo, una consecuencia de su extension y de la cifra de sus habitantes.

Londres ha estado mucho tiempo, bajo el punto de vista de la impregnacion cadavérica del suelo, en lamentables condiciones; se enterraba un poco en todos sitios: en los conventos, en las iglesias, en los jardines, en las criptas naturales ó artificiales, etc. Su primer cementerio regular y extramuros es el cementerio de Kensal-Green, situado en el camino de Harrow, á tres millas de la poblacion, y cuya superficie es de 22 hectáreas y media. Los otros cementerios de Londres son: el de Newherd-Hill, el del Norte, el de Nerwood, el *London Necropolis*, situado en el condado de Surrag, á 21 millas de Londres, levantado á un lado del camino de Westminster-Road, y, por último, varios cementerios ménos importantes que, primitivamente fuera del casco de la ciudad, han sido poco á poco invadidos por las construcciones del ensanche. Por un rasgo de las costumbres inglesas que no carece de originalidad, estos cementerios pertenecen á Compañías que completan el oficio de nuestras empresas de servicios fúnebres: venden los terrenos de inhumacion, mantienen el cementerio en buen estado y disponen todas las mañanas un tren especial que conduce hacia la necrópolis á los que hacen el último viaje. El cementerio de Woking está consagrado á los pobres de la capital de Inglaterra.

New-York ha sido más absoluto en esta distincion, y de sus siete cementerios existen dos, el Calvario (*Calvary*) y el *Poter's field*, que están destinados exclusivamente á los pobres. Los demas son cementerios de lujo, sobre todo

el de Green-Wood, en que los *buenos sitios* cuestan de 3.000 á 4.000 francos. « Los pobres no tienen, propiamente hablando, más que un cementerio, el de *Poter's field*, que se halla colocado bajo la dependencia de un Consejo de caridad y correccion, que lleva en sí una idea de humillacion penosa. Este cementerio se encuentra sobre el río Hudson, en una isla á la cual se llega en buques de vapor. A su llegada, el cuerpo, previamente depositado en una caja de abeto muy delgada, es trasportado á un cuarto en que es retratado; de aquí es conducido á la fosa comun, en donde se coloca de cualquier modo con otros, sin que se conserve ningun vestigio de su identidad. Su fotografia es guardada, sin embargo, en una galería *ad hoc* abierta al público y frecuentada siempre por numerosos visitantes. Los irlandeses, de que se alimenta el *Poter's field*, conservan una leyenda triste sobre aquellos á quienes la pobreza obliga á dormir el sueño eterno sin cruz para designar su sitio ni para llamar sobre los mismos la atencion de los fieles. Creen que sus almas se ven de noche é imploran al río Hudson para que los conduzca hacia la verde Erisa, en donde, á lo ménos, el polvo de sus antepasados no se confunde con los demas, y en donde podrán, aguardando el juicio final, tener un *jefe*, es decir, uno de ellos respetado y conocido por todos. » (*Journal Officiel*, 1.º de Agosto de 1872.) Esta segunda edicion de los *puticuli*, de que habla Varron (*De Lingua latina*, cap. X), ha llamado la atencion en una Sociedad que tiene por base la igualdad: siendo inhmana y lógica en Roma, es ilógica y humanitaria en New-York.

§ 5.º — Supresion de los cementerios.

No solamente debemos tratar aquí de sanear los cementerios: existe otra cuestion más *radical* que se agita á su

vez en cierta parte de la sociedad y en cierta parte de filósofos, cual es la que tiende á suprimirlos. Los utilitarios son terribles. Uno de éstos, y no de los ménos intrépidos, reprocha amargamente á los hombres « llenos de preocupaciones » esa inhumana avaricia que les hace negar al suelo el fosfato de cal de sus huesos, y desea que se creasen cementerios movibles que desapareciesen de una sola vez cuando estuviesen del todo abonados. « Cuando vemos acumularse, dice, una abundancia prodigiosa de estos fosfatos en un cementerio, en donde no son útiles más que á los gusanos y á la hierba, en tanto que sin trabajo, y casi sin gastos, se podría volverlos á traer al círculo de la vida, que siempre crea nuevos círculos de materia y de fuerzas, ¿por qué hemos de seguir siendo esclavos de la costumbre, de los cementerios perpétuos, despues de haber renunciado á los sacrificios sangrientos y á los procesos de los endemoniados? ¿Quién, pues, querrá quedarse todavía, despues de su muerte, dueño de su fosfato de cal, si reflexiona que puede ser así la causa de que sus descendientes se mueran de hambre? Es, pues, razonable dejar que viaje el fosfato de cal al través de las plantas y de los animales, que no está tan léjos el hecho memorable que se produjo durante el sitio de París por Enrique IV, cuando el hambre obligó á los habitantes á hacer, sin otra preparacion, pan con los huesos de los muertos (1). Bastaría cambiar un lugar de la sepultura por otro despues que hubiera servido un año; así se tendría, al cabo de seis ó diez años, un campo de los más fértiles, que haría más honor á los muertos que los mauso-

(1) Este era el pan que se llamaba el *pan de Mlle. de Montpensier*, del nombre de la célebre liguera. Este pan era, como ya se ha dicho, una mezcla de pizarra, heno, paja y huesos pulverizados. (César Cantú, *Hist. Univ.*, t. XV, pág. 223.) No está demostrado que se haya hecho un pan parecido, y sobre todo que estos huesos no fuesen huesos de la carnicería, y sí procedentes de los cementerios.

leos ó las tumbas. ¿Se puede libremente predecir que la necesidad del hombre, *razon suprema de los derechos y origen de la más santa de las costumbres*, considerará algún día nuestros cementerios bajo el mismo aspecto que vemos al tímido campesino enterrar un escudo, en lugar de sacar un interés de su capital penosamente adquirido? La barbarie va siempre unida á la ignorancia (1). (Moleschott, *La circulation de la vie*, 1866, pág. 216.)

Pero no es esto sólo: la idea de la cremacion de los cadáveres (que se remonta á bastante antigüedad, puesto que Hércules fué uno de los primeros en emplearla para hacer portátiles los restos de su pariente Argos, muerto en el viaje) ha sido colocada de nuevo sobre el tapete por la misma escuela. Los antiguos, que practicaban la cremacion, le comunicaban la poesía y un tinte de espiritualismo; creían que ella destruía el cuerpo y sus pecados, y que devolvía el alma á una naturaleza desconocida. (Cornelius a Lapide, t. III, pág. 432.)

Los positivistas son partidarios de la cremacion «porque enriquece el aire de ácido carbónico y de amoníaco, y para tener cenizas que guarden los gérmenes de la creacion de nuevos cereales, de animales y de hombres, cambiando nuestras landas en fértiles campiñas». (*Op. cit.*, t. II, página 217.)

(1) Sí, la ignorancia es una forma de la barbarie; pero existe ademas otra, y es la que, sábia y educada, se encarniza contra el sentimiento y el ideal, que constituyen la vida superior del hombre y le hace pasto de un utilitarismo salvaje. No es bastante que oigamos zumbas esas doctrinas en nuestros oidos en tanto que vivimos, sino que tambien hay necesidad de proseguirlas más allá. Porque si, despues de todo, nos detenemos en el camino, ¿no sería mejor enviarlos directamente á una fábrica de abono? El procedimiento sería aún más correcto que el de los *cementerios nómadas*, análogos á los *apriseos nómadas*, en uso en las costumbres agrícolas de Inglaterra, y que obligan á los carneros á devolver en estiércol, en un sitio dado, lo que han tomado de hojas de los nabos. Es completamente irritante *Fosfato si se desea, mi fosfato me es muy querido*, y no reconozco en nadie el derecho de expropiar á mi familia por causa de utilidad pública.

La cuestion de la cremacion se ha presentado hace años, con motivo de los estudios hechos en los cementerios de París, bajo una forma nueva, pero un poco más necia, siendo notable que Gratiolet haya patrocinado esta concepcion. Dicho sabio ha imaginado un sistema mixto que combinaría la cremacion de los griegos con el embalsamamiento de los egipcios; se inyectarían los cadáveres con una mezcla de tres partes de aceite pesado de hulla una parte de coáltar. Esta inyeccion, que no costaría más que 40 céntimos, iría seguida de un enterramiento provisional de cinco años, pasados los cuales habría necesidad de examinar los cadáveres, construyendo un *bustum* en el que los ustores llevarían los cadáveres momificados, inalterables por lo regular, y que se entregarían á las llamas. De este modo, el mismo cementerio serviría de un modo indefinido. Existe aquí una simplificacion bastante positiva: nada de urnas cinerarias, nada de *columbarium*, nada de telas de amianto, y, por tanto, nada de distinguirse las cenizas, que se mezclarían con las de la hoguera por las solas analogías de su composicion química. El proyecto se detiene aquí (1). No dice lo que haría con las cenizas; tal vez servirían de abono.

He insistido demasiado en este punto, y juzgo conve-

(1) Ocupándose Freycinet de este proyecto, que describe con prolijos detalles (*loc. cit.*, nota n, pág. 240), se expresa en los términos siguientes: «Diversos proyectos se han puesto á la órden del día con este objeto. Uno de ellos, el que presenta más originalidad y que, por otra parte, recomiendan los nombres de los dos sabios que lo han elaborado, consiste esencialmente en prevenir toda putrefaccion cadavérica inyectando al efecto en los cuerpos coáltar ántes de la inhumacion, para incinerarlos una vez trascurrido el plazo legal de la rotulacion.» (Pág. 204.) Indudablemente, no se podrá comprobar la *originalidad* de esta idea; pero si resulta muy *práctica* bajo el punto de vista de su realizacion material, no lo es bajo el de sus conveniencias morales, y querer disociar estos dos intereses, que están por todos lados estrechamente unidos, es falsear ó mutilar las cuestiones. La incineracion despues de la inyeccion, felizmente no ha pasado de proyecto.

niente volver al terreno científico. No es culpa mía si me he separado un momento de él.

Resumiendo: la eleccion de un buen emplazamiento y de un buen terreno; el establecimiento de un completo sistema de desagüe; plantaciones; una zanja circular de 2 metros de ancha, por lo ménos; una hilera de árboles interpuesta entre el cementerio y la poblacion, son otras tantas precauciones que pueden hacer inofensivos los cementerios; recomendaré otra precaucion: una vez medio llena la fosa, interponer entre ella y la otra parte que la cubra una capa de 4 á 5 centímetros de altura de polvos de carbon, que absorberá los gases pútridos, al paso que impedirá tambien que se extiendan por el aire. Esta práctica, poco dispendiosa, aconsejada por el Dr. Letheby y puesta en vigor en muchos cementerios ingleses, tiene ventajas tan importantes que no hay necesidad de mencionar. (Véase C. de Freycinet, *Hygiène industriel en Anglaterre*, en los *Annales d'Hygiène publique*. 1864, t. XXII, pág. 225.)

CAPITULO VIII

LAS AGUAS DE LAS POBLACIONES

El aire, la luz y el agua son los tres elementos indispensables de toda la vida, tanto de la vida colectiva como de la vida individual; allí donde ellos abundan, la salud existe; allí donde escasean en cualquier grado, ésta se halla amenazada. Estudiadas en los capítulos anteriores las dos primeras condiciones, debo ahora ocuparme de las aguas públicas como elemento de salubridad de las poblaciones. Ninguna cuestión de higiene pública cede á ésta en importancia.

Dividiré las numerosas consideraciones que se relacionan con esta parte de la higiene urbana en los artículos siguientes: 1.º, cantidad de agua necesaria á las poblaciones; 2.º, origen de las aguas públicas; 3.º, acarreo y distribución de las mismas.

ARTÍCULO 1.º — *Cantidad de agua necesaria á las poblaciones.*

El Sr. Grimaud, de Caux, de quien ya he tenido ocasión de ocuparme al citar sus bellos trabajos referentes á aguas

públicas, ha dicho con razón á este propósito: «Cuanta más agua se tiene, más se consume. La posesion engendra nuevas necesidades. Cuando se han satisfecho las necesidades físicas, vienen los goces de la limpieza, que es el elemento más sólido del bienestar, de la salud y aún de la misma elegancia de la vida, de la limpieza bien entendida, que, no solamente se aplica el individuo, sino tambien á todo lo que le rodea, que le sirve y de que se sirve. La limpieza así entendida constituye, en efecto, la base esencial de la salubridad y aún de la industria. Como el agua es uno de los grandes elementos de accion, cuanta más agua existe más se desarrolla la Industria.» (C. Grimaud, de Caux, *Des eaux publiques et de leurs applications*. Paris, 1863, pág. 243.)

Esto demuestra que es conveniente llevar á una poblacion la mayor cantidad posible de agua. El Sr. Foucher de Careil (*Études sur l'Exposition de 1867*, pág. 273) ha dicho con tanta verdad como humor: «Es conveniente que haya agua en exceso para que se comprenda su necesidad.» Esta palabra, muy real por más que no sea de fondo, constituye un programa para la hidrología de las poblaciones.

De antemano se ha querido precisar, tomando por base del cálculo la cantidad de agua que necesita una poblacion, la apreciación del consumo que ella debe hacer para sus diversas necesidades. Las evaluaciones establecidas sobre esta base han tenido que variar mucho.

Rankine, citado por A. Parkes (*A Manual of Practical Hygiene*. Londres, 1859, pág. 5), adopta la cifra de 10 galones (45,4 litros) por individuo para sus usos personales, y el de otros 10 galones por persona para los usos públicos é industriales, lo que hará en total 95 litros por habitante. Las poblaciones fabriles necesitan 45 litros más, ó sea 140.

El Sr. R. Thom ha fijado la cifra de 58 litros por ha-

bitante como bastante para responder á todas las exigencias de una poblacion.

El Sr. Gravalt ha adoptado la cifra de 40 litros, que descompone así: uso personal, 18 litros; *water-closets*, 4; baños, 3; usos industriales, 15. Las aguas para el riego y limpieza no están, naturalmente, comprendidas en estos guarismos.

La Comision general de salubridad de Londres, había admitido la cifra de 62,80 litros por habitante; pero no se ha tardado en juzgarla insuficiente, y se ha indicado hasta 98 litros, y despues 125; creemos que no se detendrá esta progresion. El Sr. Parkes ha llegado á la cifra de 35 galones (156 litros), que se descomponen de la siguiente manera:

Servicio doméstico, excluido baños y retretes.	54 litros.
Baños.	13 —
<i>Water-closets</i>	27 —
Pérdida.	18 —
	<hr/>
<i>Total parcial</i>	112
Servicio municipal, industrias, animales, etc.	22 —
Agua suplementaria para las poblaciones fabriles. . .	22 —
	<hr/>
TOTAL GENERAL.	156

El Sr. Darcy ha propuesto una fórmula para determinar la cantidad de agua que necesita una poblacion. Fija para París en 90 litros el agua necesaria á los usos domésticos, riego de jardines, baños, industrias y servicio de incendios, y en 66 la necesaria para el riego de la vía pública, lo cual arroja una cifra de 150 litros por día y por habitante, ó sean 270.000 metros cúbicos para el conjunto de la poblacion parisiense.

Este es el cálculo en que nos podemos detener, pero considerándole como un *mínimum* que siempre se procurará sea mayor.

No deja de tener interés el señalar la cifra de 150 litros como cantidad de agua que las diversas capitales de Europa deben suministrar á sus habitantes.

Roma, aprovechándose de los magníficos trabajos que la legaron los antiguos, es, entre todas las grandes poblaciones, la que posee mayor cantidad de agua: tiene disponibles para cada uno de sus habitantes 1.155 litros de agua por día, es decir, más que suministraba la Roma antigua, lo que se explica por su menor población. Vienen á seguida: New-York (568 litros), Marsella (470), Carcassonne (400), Besançon (246), Dijon (240), Burdeos (176), Lyon (85), Narbonne (85), Tolosa (80), París (69), Nantes (60), etcétera. (*Ann. des ponts et chaussées*, t. XII, págs. 122 y 124.)

Aun cuando algunas de estas cifras sean ya un poco antiguas, es necesario concluir de aquí que muchas poblaciones están muy léjos de disponer de la cantidad de agua que necesitan. Es verdad que gran número de ellas trabajan con un ardor loable para colocarse en mejores condiciones. Londres estudia en este momento diversos proyectos, que deben, según el programa que se ha designado á las repetidas Comisiones, suministrar 135 litros por día y por habitante. La Memoria publicada en 1858 por Haussmann sobre las aguas de París, desarrollaba el proyecto de elevar de 123 á 215 litros, por habitante y por día, la cantidad de agua destinada al consumo de aquella capital.

La importancia de este asunto, de gran interés para la higiene pública, es conocida por todas las poblaciones, áun por las más pequeñas. Tanto es así, que Ganges, pequeña villa del Hérault, que sólo cuenta con 4.500 habitantes, disponiendo para cada uno de 80 litros de agua por día, va emprendiendo notables trabajos dispendiosos que quintuplicarán su aprovisionamiento, dándole tanta cantidad de agua como Marsella. En este mismo departamento, Péze-

nas, acaba de terminar, bajo la direccion del ingeniero señor Dellon, trabajos que le producirán 300 litros de agua por día. El primer paso está dado, y la Higiene no puede ménos de ver con gran satisfaccion este gusto por la abundancia de aguas, que era la primera necesidad de la vida y bienestar entre los antiguos, despertado hoy despues de un sueño tan prolongado. Es verdad que los progresos en la ciencia y arte del ingeniero contribuyen á esta restauracion saludable, y tambien á la solucion práctica de este problema, que para muchas poblaciones hubiera sido en otro tiempo inabordable.

ARTÍCULO II.—*Origen de las aguas públicas.*

Las poblaciones poseen rara vez aguas homogéneas, es decir, que provengan de un mismo origen; utilizan á la vez aguas de manantial, de río, de pozos y de cisternas, admitiendo los diversos proyectos que se estudian en la actualidad para hacer afluir el agua en los grandes centros de poblacion estas diversas procedencias.

En estos momentos Londres está provista de aguas por nueve Compañías, cinco de las cuales la extraen de Taddington-Yock, en el Támesis; dos del río Lea, y las otras dos de los pozos artesianos y fuentes próximas. París, sobre 133.000 metros cúbicos que le llegaban por día en 1859, recibía 110.000 del canal de Oureq, 20.000 del Sena por las bombas de vapor de Chaillot, de Gros-Cailion y del puente de Austerlitz, 500 de las fuentes de Belleville y de las inmediaciones de Saint-Gervais, 1.600 de las fuentes de Rungis, conducidas por el acueducto de Arencil, y 900 de los pozos de Grenelle (1).

(1) Esta cifra ha crecido singularmente desde dicha época. El Sr. Máximo du Camp, en un interesante estudio que tendremos ocasion de citar con frecuencia, fija en 281.000 metros cúbicos el producto de las aguas del

Como no todas las aguas son iguales, ni todas tienen el mismo valor intrínseco, exigiendo trabajos de captación y derivación muy diversos, se ha tenido el pensamiento de clasificarlas según los diferentes usos á que se destinan.

Esta idea ha sido desarrollada, sobre todo para las aguas de Londres, por el Sr. Ormsby, quien propone se divida en tres partes:

1.^a *Agua de primera clase*, de una gran pureza, empleada casi exclusivamente para la alimentación, y de la cual se calcula, como gasto por habitante y por día, un galón y medio (6,67 litros). Este agua, destinada para los pisos bajos de las casas, podría distribuirse bajo una débil presión.

2.^a *Agua de segunda clase*, procedente de los ríos, pozos, lagos, etc., destinada al lavado de las telas, á los baños y usos industriales, calculada, con razón, en 30 litros por día.

3.^a *Agua de tercera clase*, extraída de los ríos, el mar, las fuentes de mediana calidad, conservada en receptáculos y destinada al servicio de incendios, de los *water-closets*, bocas de riego, exclusas de las alcantarillas, riego de las calles, que oscila entre 70 y 125 litros por cabeza y por día. (*The Lancet*, Junio 1867.)

Se ha hecho á este proyecto la grave objeción, en mi sentir muy fundada, de que, si se admiten para las casas dos

Sena, del Marne, del Oureq, del Dhuis y de las fuentes de Areneil, en 33.600 la de los pozos artesianos, y en 216 la de las fuentes del Norte; lo que da un total de 314.816 metros cúbicos, que bien pronto llegarán á 400.000. (Máxime du Camp, *Les eaux de Paris*, en la *Revue des Deux Mondes*, 1873, t. CV, pág. 285.)

En Diciembre de 1872, sobre 12.262.042 metros cúbicos de agua distribuida en París, el Oureq figuraba por más de 3.000.000, el Sena por 2, el Dhuis por 839.700, las fuentes de Areneil y las del Norte por 128.862, los pozos de Grenelle por cerca de 13.000, los de Passy por 174.000 y el Marne por 619.000. (*Boletín de Estadística Municipal de París*, 1872.)

aguas de diferentes cualidades, la indiferencia y la incuria llevaría á los obreros á confundirlas (1).

Si bien no se puede procurar en ciertas poblaciones una cantidad de agua excelente bastante para todas las necesidades, se podría suprimir una de estas categorías y no admitir más que dos: 1.^a, el agua *doméstica*; 2.^a, el agua *municipal*. Esta última destinada á diversos usos que implican las necesidades de la salubridad pública, y que no está, por consiguiente, á disposición de sus habitantes.

Pero cuando una población se provee de aguas nuevas, se halla en presencia de proyectos variados; cuando las toma de diferentes orígenes, importa mucho que las municipalidades puedan compararlos entre sí con relación á su valor.

Estudiemos sucesivamente las aguas: 1.^o, pluviales ó de cisternas; 2.^o, las de pozos comunes y pozos artesianos; 3.^o, las de fuente; 4.^o, las de río.

§ 1.^o — Cisternas.

Las cisternas son depósitos estancados, destinados á recibir y conservar las aguas de lluvia. Hay ciudades, como Venecia, que no beben otra clase de agua. El Sr. Grimaud, de Caux, invocando la considerable cantidad de aire que contiene el agua de lluvia, condicion de fácil digestibilidad, y el ejemplo de los servicios que presta á Venecia (2), en

(1) El sistema de *duplicate service* (como se llama en Inglaterra) ha sido vivamente combatido por el Dr. Farr, que ha hecho resaltar todos los inconvenientes de colocar á disposición de los habitantes de una población dos clases de agua. Admito el *duplicate service* con la restricción de que el agua inferior esté á la disposición de la municipalidad para el saneamiento; pero fuera del alcance de los vecinos, que no deben usar más que un agua irrepachable. En París se ha mantenido esta distinción de aguas para el servicio particular y los servicios público é industrial. Doce distritos poseen para su servicio privado el agua del Dhuis; ocho beben el agua del Sena.

(2) El Sr. Grimaud, de Caux, presentó en 1860 á la Academia de Ciencias un trabajo muy interesante sobre las cisternas de Venecia: son en nú-

donde las cisternas están admirablemente construidas, cree que las poblaciones no saben sacar suficiente partido de sus aguas de lluvia. Importa, sin embargo, no exagerar el valor de dichas aguas. No contienen únicamente polvos y materias orgánicas, que la lluvia recoge en las capas atmosféricas próximas al suelo, sino también aquellas de que se cargan cuando pasan por la superficie de los techos, en los que se desarrolla á veces una vejetación exuberante, y, por último, las materias que las telas metálicas y las canales puedan ceder á las aguas de lluvia (1).

Las cisternas prestan, sin duda, inapreciables servicios en las poblaciones que no pueden proveerse mejor de ella; pero el agua de lluvia cederá siempre su puesto al agua de fuente, y áun al agua de río tomada en buenas condiciones y convenientemente filtrada.

Esto no quiere decir que una poblacion deba perder su agua de lluvia, que, corriendo lentamente, salvo los aguaceros imprevistos, no limpia convenientemente ni las calles ni las alcantarillas.

Por el contrario, debería almacenarse con cuidado, y se encontraría en la misma un precioso recurso. Parkes evalúa en 500 piés cuadrados (152 metros cúbicos) la superficie de la techumbre de una casa ordinaria. Si esta cifra se multiplica por el número de centímetros de agua que cae anualmente en una poblacion, y se multiplica el producto por el número de casas de la poblacion, tendremos la cantidad de

mero de 2.077, de las que 197 son públicas; su capacidad total es de 202.535 metros cúbicos; su profundidad, 3 metros próximamente. Construidas segun principios bien decretados, estas cisternas ofrecen un agua límpida y fresca, de una temperatura de 8 á 9 grados R.

(1) La precaucion de poner un grifo en el punto de llegada del tubo en la cisterna y de no abrirla más que cuando la primer agua, cargada de materias orgánicas recogidas en los techos, se ha desagüado, es una excelente idea; pero impone una vigilancia y una inspeccion que casi siempre se descuida. Valdría más un recipiente de decantacion.

agua pluvial que se podría concentrar, por término medio, en dichas cisternas.

Tomemos como ejemplo á París. Esta gran ciudad poseía en 1866 unas 57.686 casas, que representaban una superficie de 876 hectáreas. Cayendo anualmente en París 595 milímetros de agua, la cantidad de agua pluvial que se podría recoger cada año no bajaría de 5.000.000 de metros cúbicos. Se comprende el partido que de este agua podría sacarse para limpiar la vía pública, y en particular para el riego de las alcantarillas, almacenándola y dejándola salir en un momento dado por puertas de escape.

En suma: cada casa de París, si recogiese por completo el agua pluvial que recibe, almacenaría por año 75.000 litros, ó 206 litros por día, es decir, el consumo normal de un habitante. Sería conveniente colocar en cada casa un recipiente de 30 á 40 metros cúbicos, que, á 20 francos el metro cúbico, costaría 800 francos. También sería fácil calcular de este modo la cantidad de agua pluvial que las casas de las diferentes poblaciones pueden recoger.

§ 2.º — Pozos.

Los pozos son de dos clases: 1.º, pozos ordinarios, que conducen á la superficie las aguas subterráneas; 2.º, los pozos surtidores ó artesianos.

I. *Pozos ordinarios.* — El agua de los pozos está generalmente cargada de principios minerales, que toma de los terrenos por donde atraviesa, siendo por esto casi siempre de mediana calidad.

El Sr. Robinet ha analizado el agua de muchos pozos de Bolonia (Sena), y ha comprobado que su grado hidrotimétrico, por término medio, es de 60 á 65 grados. Uno de ellos señala 88. El peso del residuo salino varía, por litro, de 0,58 á 0,97 gramos. El sulfato de cal figura por 0,33 en

uno de ellos. (Robinet, *Recherches sur les eaux potables* en los *Annales d'Hygiène*, 2.^a serie, 1863, pág. 311.) Segun Parkes, el agua de uno de los pozos de Chatam, que trastornaba las funciones digestivas de las personas que la bebían, contenía por litro 0,70 gramos de sales, entre ellos 0,26 de sulfato de cal. La existencia de ácido nítrico y de amoniaco, indica la presencia en la misma de materias orgánicas; no obstante, estos principios se encuentran en mayores proporciones en las aguas de los pozos de París que en las aguas de fuente ó de río. Este hecho es, pues, una presuncion de impureza, y justifica que no se use tal agua para los usos alimenticios. (Véase Huguens, *Recherches sur la composition chimique et les propriétés qu'on doit exiger des eaux potables*. París, 1865.)

Las aguas de los pozos en las grandes poblaciones se impregnan frecuentemente de materias orgánicas que á ellos llegan por infiltraciones; tambien las aguas industriales, muchas veces tóxicas, pueden alterar su pureza. La capa de agua subterránea que alimenta los pozos se estanca, ó bien, procediendo de ciertas alturas y deslizándose por una superficie declive, constituye un verdadero arroyo; ofrece entónces condiciones de salubridad que le asemejan á las de las fuentes. Pero esto es lo más raro: la capa de agua es casi siempre sedentaria, y sus desigualdades de nivel se deben á infiltraciones, cuya abundancia está en relacion con la de las lluvias.

Las malas cualidades de las aguas de pozo se agravan á veces, como acabo de decir, por infiltraciones de diversa índole. Gran número de hechos no permiten dudar de la parte que pueden tomar los pozos cuya agua se altera en la produccion ó propagacion de la disentería, la fiebre amarilla y el cólera.

Por lo que concierne á la disentería, podemos demostrar que el uso en bebida de aguas cargadas de mate-

rias orgánicas puede producir sin duda dicha enfermedad.

Si se trata de la disentería epidémica, que es indudablemente contagiosa, las infiltraciones de los excusados en los pozos pueden (como se ha observado repetidas veces) propagar la enfermedad, obrando dichas infiltraciones al mismo tiempo como materias pútridas y como vehículo del contagio.

La fiebre tifoidea es probablemente, como diremos pronto, un envenenamiento pútrido, cuyo germen penetra por el aire, pero que también es susceptible de transmitirse por el agua tomada en bebida. Aquí abundan los hechos, aún cuando no se cuenten más que los casos en que las infiltraciones de los excusados pasan por cisternas ó por los pozos vecinos, determinando así epidemias de fiebre tifoidea, cuyo origen se ha creído vagamente proceder de los miasmas hasta que se sorprendió el cuerpo del delito.

Sumariamente tomaré de la obra de Parkes la enumeración de algunas de estas epidemias producidas por la infección fecal de las aguas de los pozos. Muller, en 1843, ha observado en Maguncia una epidemia de 129 casos de fiebre tifoidea debida á esta causa; hubo 21 fallecidos. Richter ha publicado la relación de una epidemia parecida que apareció en una escuela de Viena bajo la misma influencia. En 1860 se observó en el convento de las Hermanas de la Caridad, de Munich, una epidemia de fiebre tifoidea que atacó á 31 personas entre 120 y causó la muerte de 4. Se vió que los pozos de donde se sacaba el agua para el consumo del convento estaban contaminados por materias pútridas; se renunció al uso de este agua, y la epidemia desapareció. En 1866 la fiebre tifoidea se presentó en una escuela de niños en Bishopstoke, cerca de Southampton; hubo 17 ó 18 alumnos atacados sobre 27 ó 28. La epidemia era debida á la penetración de las materias de un tubo de alcantarilla en un pozo; el agua poseía un sabor y un

olor desagradables, etc. (Parkes, *A Practical Treatise of hygiene*, pág. 72.)

El profesor Gietl, de Munich, ha relatado hechos análogos en un notable trabajo publicado en 1865 y basado en la observación de 6.000 casos de fiebre tifoidea. Convencido él también de que esta enfermedad no es más que un envenenamiento, y que sus focos habituales coinciden siempre con las calles ó habitaciones que tienen malas alcantarillas ó un sistema vicioso de letrinas, cita en Munich las calles de Kreuzgasse, Sendlingergasse, Brunnengasse, etc., como centros de epidemia tifoidea creados por estas condiciones defectuosas. Hace notar que la proximidad de los pozos y de los excusados es un hecho habitual en estos barrios, y no vacila en relacionar la fiebre tifoidea con la infección pútrida de las aguas de pozo. (F. X. Von Gietl, *Die Ursachen des enterischen Typhus in München*, traducido en la *Gaz. hebdomad. de Méd.*, t. IV, pág. 383.)

Viena se encuentra en el mismo caso, y se puede atribuir la insalubridad de dicha capital, en parte, á la costumbre que tienen sus habitantes de consumir el agua de los pozos. El Sr. Grimaud, de Caux, señala las malas condiciones de estas aguas, que contienen grandes cantidades de nitratos (condición que, dicho sea de paso, indica siempre la presencia de una cantidad anormal de materias orgánicas en el agua), á menudo alteradas por la proximidad de los retretes. El agua de lluvia, pasando por estos puntos, se carga de materias orgánicas y las arrastra por filtración á los pozos. Un análisis reciente de las aguas de los pozos de Dresde ha demostrado que las cantidades de materias orgánicas que contienen son tanto más considerables cuanto más próximos están los pozos al centro de la ciudad; es decir, á la parte más poblada, lo cual se comprende fácilmente.

La opinión pública se ha conmovido en Inglaterra, en estos momentos, por un hecho bastante curioso, que parece

demostrar que la fiebre tifoidea puede ser trasmitida de una casa á otra por los lecheros poco escrupulosos, que aumentan su mercancía con agua procedente de pozos que reciben filtraciones orgánicas. El Sr. Edward Ballard describió hace dos años una epidemia de fiebre tifoidea en Islington, que sin duda fué propagada por un lechero, pues se pudo seguir su localizacion en las casas que servía. Desde esta época han observado hechos análogos: en Leeds, el Dr. Robinson; en Glasgow, el Dr. Russel; en Birmingham, el mismo Dr. Ballard. El hecho de Armley, arrabal de Leeds, ofrece gran interés. Se comprobó que de 68 casas que ofrecieron 107 casos de fiebre tifoidea y 11 fallecidos, 51 compraban leche á un sujeto que dos meses ántes había tenido una fiebre tifoidea, y cuyas deyecciones, verdaderamente contagiosas, eran arrojadas en parte á las letrinas, en parte á un hoyo de estiércol situado cerca del pozo, cuya agua servía para el lavado de los vasos, y sin duda tambien para añadirla á la leche. Había padecido la fiebre tifoidea en Mayo; en tanto que duró la sequía, la enfermedad no se extendió; pero volvió á aparecer cuando las aguas de lluvia, diluyendo las materias orgánicas é infiltrándose en el suelo, penetraron en el pozo.

En resúmen: la fiebre tifoidea se presentó en 37,8 por 100 de familias que tomaban esta leche, y en 5,3 por 100 solamente de las familias que se surtían de otros sitios ó que no usaban leche. Se vió tambien que la epidemia se había fijado en diversos barrios ó grupos de casas, únicamente en los parroquianos de dicho lechero, y que las personas que consumían mayor cantidad de leche fueron las primeras atacadas. (*The Propagation of enteric fever by the milkman*, en *The Practitioner*. Mayo de 1873, pág. 330.) Estos hechos llenos de interés demuestran que el veneno tifoideo tiene numerosas vías de introduccion. ¿Y cuántas más habrá que nosotros no sospecharemos?

Ningun peligro es más amenazador para el agua de los pozos que el que resulta de la vecindad de los *boit-tout*, sumideros ó pozos negros, á los cuales van á parar las aguas industriales, líquidos putrescibles, etc. Estas materias, llegando hasta la primera capa subterránea que alimenta los pozos, corrompen sus aguas. Ahondando dichos pozos absorbentes y haciéndolos más profundos, hasta 80 metros, por ejemplo, se encuentran capas de agua corriente, ríos subterráneos, en que los pozos absorbentes, verdaderas alcantarillas principales, van á verter las aguas que conducen.

En 1833 se tuvo la idea de hacer un pozo en Boudy, destinado á absorber las aguas estancadas. El ingeniero del pozo de Grenelle, Sr. Mulot, abrió á 74 metros de profundidad un pozo absorbente (*boit-tout*), que absorbía 120 metros cúbicos por día. El Consejo de Salubridad fué consultado en esta cuestion, y Parent-Duchâtelet, que siempre se ha mostrado muy optimista en lo que concierne á las causas de envenenamiento pútrido, redactó un Informe en el cual reconocía que los pozos absorbentes superficiales debían alterar el agua de los pozos ordinarios, pero que los pozos profundos no tenían este inconveniente. En vista de dicho trabajo, la Administracion, más asegurada de lo que hubiera sido preciso, mandó construir un pozo entre la barrera del Combate y la de Pantin, cuyo pozo podía absorber 100 metros cúbicos de líquido por hora. No creo que se haya continuado esta peligrosa práctica.

El suelo puede infectarse por imbibicion lateral y de abajo arriba, y las fuentes que la atraviesen no pueden dejar de impregnarse de materias orgánicas. La opinion sostenida por Parent-Duchâtelet, de que los sumideros, ménos profundos que los pozos artesianos absorbentes, no tienen una esfera infectante de más de 200 metros de radio, no está hoy aceptada. No intentaré profanar las corrientes de agua á cielo abierto. Existe, por lo ménos, una contradic-

cion higiénica entre la idea de establecer en la misma poblacion pozos absorbentes saltadores y pozos absorbentes ó *negativos*, como los llamaba Arago. Téngase en cuenta que ni las poblaciones ni los individuos deben hacer una higiene egoísta. Las aguas sospechosas que salen de este modo por un pozo artesiano profundo, no perjudican á los pozos de las ciudades; pero pueden muy bien, á cierta distancia, mezclarse con la capa de agua subterránea de una poblacion situada más allá é inficionar sus pozos.

Asimismo el desarrollo del cólera ha resultado, al parecer, muchas veces del paso al agua de los pozos de las deyecciones coléricas, y estos hechos tienen tanto más valor cuanto que han sido observados ántes de la época en que se empezó á mirar las materias de los vómitos y de las deyecciones del cólera como vehículos más probables de un principio contagioso. (Véase Parkes, *op. cit.*, pág. 75.)

No son solamente las materias de las alcantarillas y de los excusados, ó las sustancias orgánicas de un suelo infestado, las que llegan hasta los pozos para alterar su agua: existen igualmente otras causas de impurificacion que conviene mencionar. La proximidad de los establos y cuadras, depósitos de materias de índole diversa, fábricas, talleres, etc., puede producir el mismo resultado. El Sr. Gaultier, de Claubry, ha suministrado, en una interesante Memoria, varios ejemplos de este género de infeccion de los pozos; así se ha comprobado, en un pozo cercano á una fábrica de ácidos grasos, la presencia del ácido sulfoglicérico, que demostraba el paso de las aguas de la fábrica á los pozos. En otro caso (que ofreció la notable singularidad de que un propietario de una vaquería cuyos pozos estaban sucios por los líquidos que se infiltraban de su establo, acusaba un vecino suyo de ser la causa de la alteracion del agua) ésta trascendía á vaquería, pudiéndose extraer de la misma la urea. Otra vez era la presencia de cantidades

anormales de manganeso que provenían de una fábrica que había existido en cierta época algo léjos de los pozos, pero cuyos residuos estaban esparcidos sobre el terreno ó vertidos en el pozo. El mismo observador cita, por último, el caso del agua de un pozo que tenía olor bituminoso, debido á la infiltracion en el suelo de los productos de la brea que provenían de una fábrica de gas. (Véase Gaultier, de Claubry, *Des soins à prendre dans l'étude des causes d'altération des eaux potables ou ménagères dans le but de remonter à la source de cette altération. Ann. d'Hygiène publique*, 2.^a serie, 1873, t. XXXIX, pág. 309.)

Dos enseñanzas pueden deducirse de estos hechos llenos de interés: la primera es que los pozos son mucho más susceptibles que lo que se cree de recibir las infiltraciones que les infectan; la segunda, que la presencia en el agua de un pozo de una materia extraña á la constitucion química de la misma y á los terrenos con los que está en contacto, pero que se relacionan con una industria más ó ménos lejana, es un signo cierto de una infiltracion sospechada, así como de la necesidad de no hacer servir este agua para los usos alimenticios (1).

Sin embargo, creo necesario formular la conclusion de que el agua los de pozos, muchas veces malsana por sí misma, resulta peligrosa por la infeccion de que puede estar amenazada; infeccion cuyo origen está á la vez en la proximidad de las alcantarillas y excusados en los establecimientos industriales, y, por último, en la saturacion casi habi-

(1) Los Sres. Stober y Tourdes (*Topographie et histoire médicale de Strasburgo*, 1865) se han declarado partidarios del agua de los pozos, y han hecho valer su transparencia, temperatura fresca y aireacion, representada por 38 centímetros cúbicos de aire por litro. Si Strasburgo consume, sobre todo, este agua, hallándose bien con ella, es porque ofrece allí condiciones excepcionales. Pero, repito, yo fundo mis motivos para excluir esta agua, ménos en sus cualidades intrínsecas, que en los peligros de infeccion que la amenazan.

tual del suelo de las poblaciones por las materias orgánicas.

El Sr. Grimaud, de Caux, establece que un buen pozo que dé buena agua potable y saludable es casi siempre una excepcion. Esto es verdad sin duda alguna, y hay necesidad de no admitir dicha agua más que á sabiendas y despues de ensayada, por las reputaciones que se hacen, sin saber por qué, de ciertos pozos de las poblaciones. El mejor pozo no vale hoy gran cosa, y aquellos que son inofensivos en la actualidad pueden recibir mañana infiltraciones que los hagan peligrosos.

La higiene municipal debe, pues, proponerse por objetivo llevar á las poblaciones tal cantidad de agua que su distribucion pueda hacerse fácilmente en todas las casas. Obtenido este resultado, los pozos desaparecerían por sí mismo (1). No conviene aguardar á que la divulgacion de los peligros que acarrea el uso de las aguas reuna esta pereza que llevaría siempre á preferir el agua que se tiene á mano, cualquiera que sea, á la que hay necesidad de buscar en una fuente pública, aún cuando esta última no esté más que á 50 metros. Entretanto, la Administracion tiene el deber de imponer á los habitantes de un pueblo condiciones de buena construccion en sus pozos, haciéndolos rebajar hasta una profundidad determinada con un revestimiento impermeable y fuera del alcance de toda vecindad sospechosa. Estas medidas vendrían á ser complemento de las que impone la limpieza de los mismos pozos, operacion insalubre para los habitantes de una casa y peligrosa para los que la practican. Para terminar, daré una idea del estado en que se encuentran las poblaciones que confían su provision de agua á los pozos, relatando las condiciones en que se encuentra bajo este aspecto, y en los momentos en que escribimos el presente libro, una villa populosa é industrial del Gard, Alais,

(1) Esto ocurre en París, que contiene cerca de 30.000 pozos, la mayor parte de los cuales no se usan.

que no utiliza más agua que la de sus pozos. Estas son de dos clases: 1.^a, los pozos de la parte alta provienen del terreno lacustre calcáreo en el cual está asentada la población, y su agua, notablemente selenitosa, marca 35 á 80° en el hidrotímetro, siendo por lo tanto impropia para los usos domésticos, alimenticios é industriales; 2.^a, los pozos de la parte baja, hechos en terrenos de casquijo á un nivel superior al de Gardon y alimentados por este río; su agua marca en el hidrotímetro, de 20 á 30°. «Estas aguas, me escribe el Dr. Auphand, á quien debo curiosos datos, son las mejores aguas potables de que en los actuales momentos dispone la población. Desgraciadamente los pozos están contruidos cerca de los excusados, que no siempre se cuidan bien; las materias orgánicas, filtrándose á través del suelo hasta llegar á la capa de casquijo, pueden alterar más ó menos las aguas de los pozos de la vecindad; su olor amoniacal, y á veces ligeramente sulfuroso, no deja duda alguna sobre este particular. Se ha dicho que la alteracion de las aguas de los pozos de la parte baja de la población procede de las aguas del Gardon por las aguas de las minas de carbon ó de las piritas de hierro que están bajo el agua; pero el hecho no es cierto; el sulfato ácido de hierro que se vierte en esta corriente de agua á causa de dicha industria, se cambia prontamente en sulfato de cal, que puede volver completamente selenitosas estas aguas y elevar su grado hidrotimétrico. El principio de la alteracion de estos pozos es la infección pútrida por los excusados.»

Tendremos la medida de tal estado de cosas si se reflexiona en el hecho de que muchos *lugares excusados de la parte baja de la población no se vacían nunca*. ¿A dónde van á parar las materias que ellos encierran? Van á los pozos ó al río. En suma, la población de Alais tiene que escoger entre dos clases de pozo de aguas selenitosas que contienen hasta un gramo 20 de resíduo salino por litro, y

marcan hasta 80° hidrotimétricos (1), y pozos cuyas aguas están sucias por las filtraciones orgánicas. ¿Es posible imaginar estado más lamentable?

II. *Pozos surtidores*. — Ha descendido algo en la actualidad el entusiasmo bien concebible que inspiraron en otro tiempo los pozos artesianos, y la esperanza que se tenía de encontrar en ellos un medio de alimentar las grandes poblaciones. El Sr. Dumas demostró hace ya algun tiempo, en una notable Memoria dirigida al ministro de Agricultura y de Comercio de Francia, que las poblaciones no debían hacer presupuestos para crear pozos artesianos, debiendo establecer fuera de los mismos su sistema de aprovechamiento de agua, abriendo tan solo pozos ordinarios como complemento de sus recursos.

En efecto; el agua que procede de los pozos artesianos tiene una temperatura elevada, no está aireada y contiene notables proporciones de sustancias salinas que la asemejan á las aguas minerales; no se puede en la misma poblacion hacer muchos pozos artesianos sin que se resienta la abundancia de aquellos que ya existen; esto se ha observado en los pozos de Grenelle, cuyo caudal ha descendido de 630 metros cúbicos á 560, y despues á 420, tan pronto como el agua saltó del pozo de Passy. Por último, los pozos artesianos pueden ser impresionados por conmociones subterráneas, como lo prueba las alteraciones sobrevenidas el 16 de Noviembre de 1843 en el agua de Grenelle, que estaba turbia, cargada de materiales arcillosos y disminuía sensiblemente á consecuencia de un terremoto, cuyas sacudidas se

(1) El Sr. Auphaud ha hecho numerosos análisis de agua de los pozos de Alais, y ha tenido á bien comunicarme sus resultados. El agua de Gardon y de sus afluentes marca, por término medio, 18° en el hidrotimetro; el agua de los pozos de la parte baja de la poblacion, alimentados por dichas corrientes, marca 25; la de los pozos de la parte alta marca, por término medio, 82; la del Colegio 84°; la del Laboratorio del Colegio 68°; los pozos Castaug 69, etc.; uno de estos pozos marcaba hasta 108°.

hicieron sentir en Saint-Malo y Cherburgo. Otra causa que contribuye á impedir que se confíe demasiado en los pozos artesianos es la inconstancia de su caudal, que recuerda en ciertas localidades el flujo y reflujo de los mares (1). Todas estas variaciones deben inspirar alguna desconfianza sobre el éxito de los pozos artesianos.

Gran número de poblaciones están dotadas de pozos artesianos; tales son: Elbeuf, Rouen, Tours, Marsella, París, Rochefort sur-Mer, Venecia, Londres, etc., y es probable que los progresos realizados por el arte de sondar desde que se perforó el pozo de Grenelle por Mulot, y que se han fundado en trabajos hábilmente emprendidos y conducidos á buen fin por el ingeniero sajón Kind para el establecimiento de los pozos de Passy, abran el camino á la generalización de esta práctica.

París posee, como sabe todo el mundo, dos pozos artesianos en pleno funcionamiento: el de Grenelle y el de Passy, y otros dos en construcción: el pozo de la Bóveda de Cailles y el de la Chapelle.

El pozo de Grenelle empezó á construirse en 1833, dando paso al agua el 26 de Febrero de 1841. La sonda se había sumergido á 548 metros; es decir, á una profundidad igual á 13 veces la altura de la columna de Vendôme y á cuatro veces la de la más alta de la pirámides de Egipto. Tuvo que atravesar sucesivamente: un terreno de transición formado de arena y cantos rodados, arenas, barro y lignitos, una capa de creta arcillosa, carbonatos y sílice; otra capa de creta gris verduzca, y, por último, arcillas llamadas de *Gault* y arena verde. El agua del pozo de Grenelle tiene una temperatura de 27° C. Al principio daba 630 litros de agua por minuto, corriendo por un diámetro de 20

(1) El pozo artesiano abierto en la embocadura del Hérault, en Agde, tiene una profundidad de 37 metros y es sensible á las mareas del Mediterráneo, las cuales no pasan, sin embargo, de 25 á 30 centímetros.

centímetros; desde el aforo de Passy descendió, como ya he dicho ántes, á 420 litros. Este hecho no ha justificado, sin embargo, los temores que se han experimentado de que se agote la cantidad de agua que se puede extraer de los pozos artesianos. Se ha hecho notar, por lo que respecta á los pozos artesianos de París, que se encuentran en comunicacion con una capa de agua alimentada por filtraciones que se operan sobre una circunferencia de 30 á 40 leguas, y que, por lo tanto, se puede considerar como inagotable.

El análisis hecho por Pélégot ha permitido comprobar que las aguas de Grenelle contienen por litro 23 centímetros cúbicos de una mezcla gaseosa, formada de 82,6 de ázoe, 22 de ácido carbónico y 7,4 de oxígeno, y que tienen á la vez principios silíceos, ferruginosos, alcalinos y sulfurosos, siendo su residuo salino de 0,14 gramos por litro.

El pozo de Passy quedó completamente terminado el 24 de Setiembre de 1861, al cabo de unos siete años de trabajo. A 577 metros se encontró el agua; pero su corriente desapareció, y se volvió á introducir la sonda hasta los 586 metros 50 centímetros, en donde se encontró una capa de agua que salía por un orificio de 70 centímetros, con un caudal de 11,500 litros por minuto, caudal que luego bajó á 5,750. El agua de Passy tiene una temperatura de 28° C.; su composicion es muy semejante á la de Grenelle, pero presenta en mayor grado que ésta un olor hepático.

Los dos pozos artesianos suministran en conjunto poco más de 17.000 metros cúbicos por día, ó sea la undécima parte próximamente del agua que se consume en París (1)

(1) En estos momentos se construyen en París otros dos pozos artesianos: uno en la Bute-aux-Cailles y otro en la Chapelle. «Se ha llegado en el primero á 536 metros, y en el segundo á 677. Se ha caído en un valle subterráneo, y se espera hallar á 700 metros la capa de agua subterránea de

Marsella tiene 3 pozos artesianos: uno en la plaza de Noailles, á 139 metros 50 centímetros de profundidad, dando 3,73 litros de agua por minuto; otro en la plaza de Roma, que suministra 3,80 litros; otro, por último, en la plaza de Saint-Ferreol, á 95 metros, con un caudal de 4,50 litros por minuto. El total de estos pozos artesianos suministra 17 metros cúbicos y medio por día; es decir, una pequeña parte de la cantidad de agua que llega á Marsella.

Léjos están otras poblaciones de obtener el mismo resultado. En Tours, segun indica el Sr. Grimaud, de Caux, de 11 pozos artesianos que se abrieron desde 1830 á 1837, á profundidades que varían de 112 metros á 220, uno de ellos, el de la plaza de San Cayetano, ha dejado de suministrar agua; en otros ha disminuido sucesivamente su caudal. Asimismo, de los 17 pozos artesianos hechos en Venecia 9 se han secado, y el caudal de los demas se ha aminorado progresivamente; de suerte que estos 8 pozos artesianos no suministran hoy más que 480 litros por minuto, ó 700 metros cúbicos cada veinticuatro horas, y aún este agua, buscada á través de los terrenos de aluvion, contiene materias orgánicas abundantes, un poco de aire, una fuerte proporcion de ácido carbónico, ázoe é hidrógeno carbonado.

Uno de los trabajos más recientes en este sentido es el del pozo artesiano de Rochefort-sur-Mer, que ha dado á B. Roux, farmacéutico en jefe de la Marina, el motivo de un interesante estudio. (B. Roux, *Examen de l'eau artésienne de Rochefort*, en los *Arch. de Méd. Navale*, 1871, tomo XVI, pág. 335.) Empezados en 1748, y abandonados des-

Grenelle, y á 720 la capa de agua más profunda que se busca. Se piensa en ahondar más, hasta los terrenos jurásicos; el volúmen de agua que entonces se obtendría podria muy bien exceder á todas las previsiones. En esto se trabaja hace mucho tiempo; la instalacion preparatoria data del 6 de Mayo de 1863; el primer golpe se dió el 1.º de Junio de 1865. (Máximo del Camp, *loc. cit.*, pág. 296.)

pues estos trabajos, se reanudaron sin éxito en 1831, y, por último, en 1861, y cinco años después daban, por fin, un resultado favorable. A 816 metros 30 centímetros se encontró una capa de agua subterránea, que saltó con una temperatura de 42 grados. Los ingenieros Sres. Laurent-Degousée ahondaron más, llegando hasta 856 metros 78 centímetros, es decir, á 270 metros más de profundidad que el pozo de Passy. Este agua tiene actualmente una temperatura de 40° C.; su caudal es de 216 á 259 metros cúbicos por día, ó de 120 á 180 litros por minuto. Contiene en grandes proporciones una mezcla gaseosa constituida en volúmen por 97 partes de nitrógeno y 3 de ácido carbónico. Su residuo salino es de 6,1 gramos por litro. Marca 158 en el hidrotímetro; á 15 grados posee una densidad de 1.005. Su composición viene á resultar semejante á la de una verdadera agua mineral, y B. Roux la coloca, en la categoría de las aguas salinas y ferruginosas, al lado de las aguas de Bourbonne-les-Bains, Baden y Carlsbad. El agua artesiana de Rochefort ha sido experimentada clínicamente por los Sres. Quesnel y Drout, que la han reconocido propiedades activas y la han empleado últimamente en el tratamiento de diversas formas de anemia, en los infartos del hígado, las dispepsias, reumatismos, úlceras atónicas, artritis crónicas, infartos glandulares, etc. Por último, interesantes pruebas hechas por Roux le han demostrado que si ciertas plantas, tales como la cebada y la coclearia, se acomodaban al riego practicado con dicha agua, gran número de ellas sufrían y se perjudicaban.

¿Qué hay que augurar de estos ensayos de aforamiento para la higiene de las poblaciones? Ya he dicho, y, según han demostrado los Sres. Grimaud, de Caux, Dumas y Péligot, no se puede fundar en los pozos artesianos un sistema regular de aprovisionamiento y distribución de aguas públicas por las razones ántes enumeradas; pero pueden

suministrar una ayuda muy útil á los recursos hidrológicos de las poblaciones.

Su utilidad debe considerarse, sobre todo, bajo otro punto de vista: el calor que encierran no puede ménos de ser utilizado más tarde para la salud y bienestar, una vez apreciados sus recursos. La resolución del problema de los baños gratuitos y de las piscinas templadas para el invierno, existe ya. El agua procedente del pozo artesiano de Rochefort podría suministrar caudal para mil baños por día, y rebajando su temperatura por el agua fría, de modo que llegara á 30 grados, el número diario de estos baños pasaría de 1.200, lo cual daría para la población de esta ciudad 36.000 baños al mes, ó bien más de un baño por mes y por habitante. ¡Qué gran recurso! En otros sitios se ha llegado á una profundidad de 856 metros; otra vez se iría más léjos con una experiencia mejor hecha y una maquinaria mejor perfeccionada; y si la ley formulada por Fourien de la elevación de temperatura de un grado por cada 40 metros de profundidad es exacta, tendremos bajo nuestros piés, á dos kilómetros y medio, una capa de agua hirviendo de una potencia ilimitada. Conviene que pensemos traerla hacia nosotros, amenazados como estamos por una probable carencia de carbon de piedra y madera. No estará muy léjos quizá el día en que se llenarán las calderas de las máquinas con agua á 50 grados; en que se proveerá de ella á la Industria; en que saldrá esta agua para calentarnos en nuestras casas mediante una extensa red de tubos; en que tendremos en nuestras habitaciones y en nuestros gabinetes de baños una llave para agua artesiana, al lado de otra de agua fría, etc., etc.

Otro punto de vista bajo el cual se puede considerar este asunto de los pozos aforados en las poblaciones, es el de las aguas minerales. Las que brotan en la superficie del suelo con una temperatura á veces considerable, como,

por ejemplo, las de Chaudesaigues, no tienen otro origen que las que busca la sonda. Trátase de reemplazar las grietas accidentales por pozos regulares. Ahora bien: no repugna á nadie el admitir que, cuando la geología de las aguas minerales esté más adelantada, se podrá con facilidad proseguir la investigación de esos preciosos orígenes fundándose en analogías del terreno, procurando hacer brotar en las poblaciones, mediante el sondeo, aguas semejantes á las que existen á cierta distancia. El agua de Rochefort lo demuestra. Cuando se cava el suelo hasta la profundidad de 700 ú 800 metros, existe siempre la seguridad de hallar, además del calor, un agua que contenga alguna aplicación útil en Medicina. El cuadro de las enfermedades es siempre tan variado, que no es posible deje de haber un agua cualquiera que se utilice ventajosamente en un tratamiento. El agua mineral gratuita la tomarían lo mismo los pobres que los ricos, tanto los que no salieran de su residencia como los que corriesen á buscarla para encontrar en la misma su salud. ¡Qué progreso! ¡Y qué más lógico, después de todo, que tener la esperanza de verlo realizado en su día?

Para concluir, creemos que los pozos artesianos tienen en la actualidad un modo de ser muy variable, y quizá demasiado frágil, para que las poblaciones puedan confiar exclusivamente en ellos; además, suministran aguas muy activas para servir de aguas *potables* en la pura acepción de la palabra; pero son siempre un recurso que es útil buscar y necesario conservar para el porvenir, en vista del calor que suministran y que ponen al servicio de las poblaciones, y también porque constituyen á veces verdaderas aguas minerales.

§ 3.º — Fuentes y manantiales.

Las aguas de fuente son, bajo muchos conceptos, las mejores de todas. Si bien poseen más sustancias minerales que las de gran número de ríos, están en cambio al abrigo de las alteraciones pútridas y tóxicas que, en mayor ó menor cantidad, ofrecen todos los ríos; tienen además la ventaja de poseer una temperatura y una trasparencia constante.

Todas estas cualidades obligaron á la Comision de la Academia de Ciencias (que fué consultada en 1835 por la ciudad de Burdeos acerca de si debía preferirse el agua del Garonne á la de fuente) á admitir la superioridad de estas últimas; la misma opinion formuló la Academia de Medicina, que hace algunos años dedicó importantes sesiones á una interesante discusion sobre este punto de la higiene pública con motivo de una erudita Memoria de Poggiale.

Las poblaciones que puedan procurarse agua de fuente, harán muy bien en no usar ninguna otra. Desgraciadamente, es raro que las ciudades de una poblacion considerable encuentren á su alcance manantiales que basten para sus necesidades, por lo cual se ven obligados á recurrir á las aguas mixtas.

París, que hasta estos últimos tiempos no disponía más que de las fuentes de Belleville y de Arcueil, trataba desde hace tiempo de aprovisionarse mejor, y en 1862, á consecuencia de un proyecto formado por Belgrand, y en vista de los considerandos formulados por él en una nota presentada el 7 de Mayo de 1873 á la Academia de Ciencias sobre las fuentes del valle del Sena, comparaba el manantial de Dhuis, cerca de Château-Thierry, y algunas fuentes de Vannes. El agua de la fuente del Dhuis ha sido llevada hacia París por un acueducto de 130 kilómetros de longi-

tud y 1 metro 40 centímetros de ancho, con una pendiente de 10 centímetros por kilómetro, desembocando en Ménilmontant, en donde vierte sus aguas en el recipiente de este nombre, á una altura de 108 metros. En 1867, los concurrentes á la Exposicion universal apagaron su sed en esta agua, que salía de una fuente dispuesta en el Campo de Marte. Las aguas de la Somme Soude y la de Vanne, igualmente conducidas y acarreadas al recipiente de Montrouge, completan este sistema de aguas de París que debe asegurar á cada uno de sus habitantes 235 litros por día.

Pero cerca de la mitad de esta agua será aún suministrada por el Marne, el Ourcq y el Sena; es cierto que su aplicacion á los usos municipales elude los inconvenientes que acaso tendría, en el estado en que se encuentran estos ríos, si se emplease para la alimentacion.

A pesar de la diversidad de elementos del agua de los manantiales, se pueden formular algunas proposiciones generales sobre su composicion, comparada con la del agua de los ríos.

Es más húmeda y su transparencia es más constante. El Sr. Poggiale ha hecho notar que el agua del Sena es turbia ciento setenta y nueve días cada año, á consecuencia de las avenidas que provocan las lluvias. En todos los ríos sucede, poco más ó ménos, lo mismo, siendo esto un grave inconveniente para el uso alimenticio. Por lo demas, los manantiales tienen una temperatura constante, que puede oponerse á la variabilidad que presentan los ríos. El mismo químico ha notado que el agua de fuente, estando á una temperatura, con poca diferencia, de 12 á 14°, el agua del Ródano varía al año de 0° á 25°, y el del Mosella de 0°, 1 á 24°, 3; el agua del Sena se elevó en Agosto de 1856 á 24°, 5, en Junio de 1857 á 27°, y en Julio de 1859 á 27°. Este hecho, unido á la imposibilidad de tener un medio práctico para refrescar artificialmente el agua de los ríos que se des-

tina á la alimentacion de una ciudad, da una superioridad efectiva á las aguas de manantial.

Se ha dicho que contienen ménos oxígeno que las aguas de río; pero el que encierran basta para su perfecta digestibilidad, y, por otra parte, absorben mayor cantidad de dicho gas en su trayecto á través de los conductos que las conducen á las poblaciones.

En cuanto á la proporcion de sustancias salinas, es cierto que su cantidad es mayor en los manantiales que proceden de terrenos de sedimento (1); pero hay necesidad de una distincion entre las aguas que, conteniendo estas sustancias, son favorables á la digestion y útiles á la nutricion, y las que son inútiles ó desfavorables en este doble sentido. Está bien probado, no obstante, que las más puras aguas de fuente, es decir, las que poseen la menor cantidad de sales, no son las mejores (2).

En efecto, el agua obra como tal; pero es preciso que su sabor se revele por las sales que le sirven de condimento y que suministren al mismo tiempo á la economía los materiales salinos necesarios. El ideal del agua potable, si estuviéramos en otras condiciones, sería el agua destilada, y los médicos que navegan saben perfectamente que es *demasiado pura*. Así, yo he propuesto hace algun tiempo asemejar el agua destilada de los buques á un tipo de agua potable en buenas condiciones añadiendo por kilólitro 4,8 gramos de cloruro de sodio, 3,4 de sulfato de sosa, 48 de

(1) El agua de ciertos manantiales que emergen de terrenos calcáreos, tiene cantidades muy considerables de materiales salinos; tal es, entre otros, el manantial de Vaucluse. Esta capa (*nugere*) es tan incrustante, que sus aguas resultan impropias para los usos agrícolas.

(2) A Dupasquier de Lyon se debe muy especialmente el desarrollo de un principio capital en Hidrología; á saber: que la presencia de carbonato de cal en las aguas potables añade á su digestibilidad y aporta á su nutricion un contingente útil.

bicarbonato de cal, 14 de carbonato de sosa y 6 de carbonato de magnesia. Estos papeles se preparan de antemano, y añadiendo uno de ellos á cada 1,000 litros de agua destilada, suministrarían un agua químicamente muy parecida á la del Loire recogida en buenas condiciones. La Marina rusa ha adoptado esta proposicion, poniendo á disposicion de sus navíos dicha mezcla, destinada á salar el agua destilada. (Fonssagrives, *Traité d'hygiène navale*. París, 1856, pág. 497.)

Existen tambien en las aguas materiales inútiles ó que, por lo ménos, no tienen destino fisiológico apreciable, como el silicato de potasa y la alúmina; en otras existe en tan gran cantidad el cloruro de sodio y el bicarbonato de cal, que forman verdaderos alimentos. Cuando se quiere comparar, pues, las aguas de fuente con las de río, es necesario considerarlas por lo ménos bajo el punto de vista del residuo salino que deposita un litro de agua, así como por la composicion de este residuo. El sulfato de cal, que abunda en las aguas llamadas selenitosas y las vuelve crudas, sosas, pesadas, ineptas para disolver el jabon, es muy perjudicial; pero no ocurre lo mismo con el carbonato de cal, disuelto en las aguas á favor de un exceso de ácido carbónico, por lo que el procedimiento hidrotimétrico, que dosifica las sales de cal contenidas en el agua, sólo tiene un valor relativo, segun lo ha demostrado el Sr. Péligot, cuando se trata de juzgar sus cualidades higiénicas. Citaremos un ejemplo.

Se ha aceptado en Hidrología, casi en absoluto, que una buena agua de fuente no debe marcar más que 20° en el hidrotímetro. En Febrero de 1865 la poblacion de Béziers promovió, con motivo de un cambio en el sistema de sus aguas, una agitacion que tenía sin duda algo de política. Una Comision, de la cual formaba yo parte con los Sres. Chancel, decano de la Facultad de Ciencias de Mont-

pellier, y Cizancourt, ingeniero de minas, fué encargada por el prefecto del Hérault de ir á examinar en su sitio las nuevas aguas que se habían registrado. Estas aguas mixtas procedían á la vez de una filtracion directa del río Orb y de manantiales próximos, desliziéndose por un banco de arcilla impermeable despues de haber atravesado muchas capas de terreno terciario. El agua de manantial figuraba por dos terceras partes en la mezcla, y el agua de Orb por una tercera parte. No obstante, el agua de manantial marcaba 48° hidrotimétricos, y contenía por litro 0,64 gramos de sustancias minerales, y el agua de río marcaba 19° y contenía 0,24 gramos de residuo fijo. El agua mixta, tomada en la poblacion, en el manantial Moise, marcaba 38° hidrotimétricos, y abandonada por la evaporacion daba 0,526 gramos de residuo fijo, compuesto de 0,30 gramos de carbonato de cal, 0,074 de sulfato de magnesia, 0,012 de cloruro de magnesio, 0,051 de cloruro de sodio, 0,018 de sílice y 0,67 de otras sales no dosadas. Ademas, un litro de agua de esta fuente contenía 30 centímetros cúbicos de oxígeno y de ázoe, 43 de ácido carbónico libre y 0,13 gramos de ácido carbónico, combinado con carbonato de cal para constituir el bicarbonato.

Como el análisis nos demostró que estas aguas, que, por otra parte, eran frescas, transparentes, sin olor, de un sabor agradable y que cocían bien las legumbres, sólo contenían los principios reconocidos como necesarios para la constitucion de buenas aguas y muy pocas sustancias orgánicas, nos creimos autorizados para afirmar que, á pesar de su grado hidrotimétrico elevado, estas aguas satisfacían todas las condiciones que una poblacion debe exigir de un agua destinada á su consumo. La experiencia nos dió la razon, y desde hace ocho años no se ha levantado ninguna queja contra el uso de este agua, que, por lo demas, contiene carbonato de cal y dos grados hidrotimétricos ménos

que la del Havre, analizada por Péligot y considerada por él como un agua excelente.

Un solo reproche puede formularse contra las aguas bicarbonatadas cálcicas, y es su cualidad incrustante para los conductos. Hablaremos bien pronto de este particular.

En resúmen: es conveniente que las poblaciones prefieran, siempre que puedan, los manantiales á los ríos, y esta necesidad va resultando más evidente aún por las consideraciones á que me he dedicado sobre la alteracion de las corrientes de agua; pero no se puede formular todavía en estas cuestiones prácticas ninguna conclusion demasiado absoluta. Las condiciones locales tienen su parte legítima en este grave problema de las aguas públicas; esto es cuestion de trabajos, y por consecuencia de gastos; no se puede hacer nunca lo que no es posible.

Indicaré como aguas intermedieras entre la de los manantiales y los ríos esas capas de agua subterránea que, procediendo de los ríos, se filtran á través de los bancos naturales de arena, purificándose en ellas, refrescándose y ofreciendo todas las buenas condiciones de las de las fuentes si el río de donde provienen no está sucio, y si estas aguas son tomadas y elevadas á la salida de los bancos filtrantes, y no derivadas á los pozos como las de la parte baja de la villa de Alais, de que ya nos hemos ocupado.

§ 4.º — Aguas corrientes.

Lo que acabo de decir de las aguas de fuente, me dispensa de insistir mucho sobre las cualidades de las aguas corrientes. Muy oxigenadas, no contienen casi más que 15 ó 20 centígramos de sales por litro (1): estas aguas no contie-

(1) Letheby ha analizado las aguas del Támesis y observado que contienen 18,71 á 19,79 gramos por galon, ó de 0,26 gramos á 0,28 gramos por litro. Segun Deville, el Sena contendrá por litro 0,14 gramos de residuo

nen en contra más que su aptitud á enturbiarse y su temperatura variable, que las hace calientes en verano y frías en invierno. Pero existe algo más grave que reprocharlas, y es la cantidad de materias orgánicas (1) y aún de productos tóxicos que las poblaciones vierten en las mismas. A ciencia cierta, una poblacion que esté edificada á la orilla de un río, en un paraje poco lejano de su manantial de origen y que no tenga río arriba, ni industrias que viertan sus aguas en la corriente, ni centros considerables de poblacion, puede extraer el agua de que tenga necesidad un poco por cima de su nivel, encontrando en ella todas las garantías y facilidades apetecibles. Pero no siempre se presentan las cosas de este modo; las poblaciones han tomado la mala costumbre de servirse de sus ríos como alcantarillas, y las que corren hacia abajo reciben las deyecciones de las ciudades más cercanas á su origen. De aquí una sociedad que, no sólo perjudica á la calidad potable de estas aguas, sino que hace de los ríos y del barro que depositan en sus orillas otros tantos focos de elaboracion miasmática (2).

sólido; el Garona, 0,3 gramos; el Ródano, 0,18 gramos; el Rhin, 0,23 gramos; el Dubons, 0,23 gramos; el Marne, 0,511 gramos. Lo que daría, para el conjunto de los ríos, un término medio de 0,24 gramos de residuo por litro.

(1) No sólo se trata de la abundancia de las materias orgánicas, sino de la profusion de formas vivas que hormiguan en el lecho de los ríos, inficionados por las poblaciones. A. Parkes tiene representado en su obra (*op. cit.*) los aspectos microscópicos de una gota de agua del Támesis, extraída por debajo de Teddington-Loek. Véanse en la misma pelos, epitelio pavimentoso, filamentos de lana y de algodón, restos de lino, pólen, myceliums cargados de esporos, confervas, chatomas, paramacios vorticelas, leucophrys, angilules, gyrosigma, actinophrighs, etc.; todo un mundo animado que indicaba en este agua un inmenso trabajo de fermentacion pútrida y de pululacion orgánica.

(2) Se comprende que los peligros de esta polucion de las corrientes de agua son otro tanto mayores que, en volúmen igual de materias pútridas que le aportan por las alcantarillas, tienen una cantidad de caudal ménos considerable. Evidentemente no se puede comparar, bajo este aspecto, cursos de agua que poseen, como el Ródano en Valencia, un caudal de 1,500 metros

El Sr. W. H. Corfield ha trazado, en una excelente obra que ya hemos citado varias veces, un cuadro muy expresivo del estado en que la incuria y la Industria colocan á los ríos. Nos demuestra que el Támesis recibe, ántes de llegar á Buckingham, las deyecciones de más de 270.000 individuos; el ramo del Avon, en donde se descargan las alcantarillas de Salisbury, amenazado de cegamiento por los residuos y por la vejetacion sospechosa que en él se desarrolla, hasta tal punto que se tiene que desobstruir á cada instante; ríos en que el pescado parece por la fetidez del agua, y en los que flotan residuos infectos y repugnantes; el progresivo aumento de légamo en un estanque ha comprobado el análisis hasta un 15 y $\frac{1}{2}$ por 100 de materias orgánicas, etc.

«Las aguas de las alcantarillas de Leeds, dice este autor, se vierten en el Aire con un volúmen de 11.000.000 de galones por día (cerca de 50.000 metros cúbicos); hace veinte años este río estaba relativamente claro; en la actualidad es una corriente fétida y negra, que, sobre todo durante las sequías, no puede ménos de perjudicar la salud y bienestar de los habitantes de aquella poblacion. Próximamente 10 millas más abajo de Leeds, é inmediatamente por debajo de Castelford, el Calder se une al Aire. Los habitantes se quejan del olor infecto de dichas aguas, y un molinero establecido sobre el Calder se afirmó, en la prueba que con tal motivo se hizo, que él y sus hombres eran con frecuencia atacados de náuseas cuando respiraban las emanaciones que de estas corrientes se desprendían. En vista de esto, ¿podrá creerse que un agua parecida no debe nunca emplearse en bebida? Y, sin embargo, sucede. El

cúbicos por segundo, al del Hérault, que no representa más que 7 á 6 metros cúbicos, ó al de Letz, que recibe las deyecciones de Montpellier y que no tiene más caudal que 5 á 600 litros por segundo.

Calder, de por sí turbio, recibe un afluente, el Hebble, pequeño arroyo que le conduce una buena parte de las aguas procedentes de las alcantarillas de la población de Halifax; después el Conne, completamente inficionado por la villa de Huddersfield, dobla las proporciones de sus materias orgánicas; 6 millas más abajo otra pequeña corriente de agua le lleva las aguas de Betley y Derwsburg; por último, Wakefield, población de 26.000 almas, desagüa en él sus alcantarillas. Por debajo de la población el agua del río está turbia, de color oscuro; una capa aceitosa sobrenada en su superficie, exhalando un olor que recuerda el de las aguas de las alcantarillas ó el de los escapes de gas. Apenas se creará que un poco más abajo, una milla próximamente por debajo de la principal alcantarilla, la villa de Wakefield ha establecido bombas que le suministran cada día 4.400 metros cúbicos de agua, destinada á su uso particular.» (*Op. cit., additional appendix, pág. 327.*)

El Sr. Dumas ha indicado, en su informe al Consejo Municipal, que durante las grandes sequías de 1858 las alcantarillas de París evacuaban un metro cúbico de agua sucia por segundo en el Sena; y como este río no tenía al mismo tiempo más que un caudal de 44 metros cúbicos, poseía en disolución $\frac{1}{44}$ de aguas de alcantarillas. (Riche, *Rôle de l'eau dans la nature. — Les eaux de Paris*, en la *Revue des cours scientif.*, 1866, t. III, pág. 112.)

Las cosas no han mejorado casi desde aquella época, y el Sena recibe hoy 3 metros cúbicos de agua de alcantarilla por segundo, ó sean 250.000 por día, produciendo por año 120.000 metros cúbicos de materiales sólidos, los que contienen un 12 por 100 de materias orgánicas que reclaman una limpieza dispendiosa. Esta creciente infección del Sena ha venido á ser, para las poblaciones que están situadas por debajo de la capital de Francia, un motivo de le-

gítima intranquilidad; recientemente se ha presentado una epidemia de diarrea coincidiendo con una recrudescencia de fiebres tifoideas, suscitando por parte del Consejo de Higiene de Versalles una enérgica reclamacion muy bien fundada, escrita por el Sr. Rabot, secretario de este Consejo, y dirigida al prefecto del Sena. El Consejo achacaba la suciedad de las aguas del Sena á los colectores de las alcantarillas de París: indican la necesidad absoluta de dar á estas aguas de la capital una direccion más inofensiva. El Dr. Decaisne, que se ocupa con celo y con muy buen criterio de todas estas cuestiones de higiene general, ha publicado recientemente un trabajo sobre la salubridad de las aguas de Versalles, no vacilando en atribuirlo á la corrupcion de las aguas del Sena. (*Revue scientifique de la France et de l'étranger*, 1873, t. II, pág. 1067.)

Sin duda alguna el ensuciamiento de las corrientes de agua no llega, por fortuna, á todos los sitios; pero el agua de río, aún la más pura, debe considerarse muchas veces como sospechosa; y si bien pueden suministrar dichas aguas á los habitantes de una poblacion una base para el riego de las calles y paseos y limpieza de sus alcantarillas, á esto debe limitarse su empleo, siendo el agua de manantial la que deba preferirse para todo.

Añadiremos que en las poblaciones que se ven obligadas á servirse de esta agua para bebida es preciso, no sólo tomar todas las medidas necesarias para impedir que se ensucie por el descuido ó mezcla con las aguas industriales, sino tambien hacerla sufrir una doble operacion de filtracion natural á través de bancos de casquijo y de arena, constituyendo galerías filtrantes (1) y de filtracion artificial

(1) El Sr. Petrequin ha acusado á la filtracion natural por los bancos de casquijo de desoxigenar las aguas, haciendo notar en apoyo de dicha opinion, segun Bineau, que el agua del Ródano contiene ántes de la filtracion 36,7 c. c. de aire y ácido carbónico, y solamente 26,55 c. c. de esta mezcla

en las casas, haciéndolas pasar por un filtro portátil que contenga carbon.

ARTÍCULO III. — *Acarreo y distribución de las aguas.*

La abundancia de las aguas es una de las primeras necesidades de las poblaciones, y hemos visto que para este objeto, y para dar satisfacción á las aglomeraciones urbanas, se habían construido muchas á orillas de los ríos. Los antiguos nos han dejado monumentos que atestiguan cuán profundo era en ellos este sentimiento de higiene y de bienestar al mismo tiempo. Desde el origen de las sociedades se emprendieron trabajos considerables para acarrear aguas de buena calidad á las poblaciones.

El acueducto de Ecbatana es una de las primeras tentativas de este género. Diodoro de Sicilia lo describe del modo siguiente: « Como la población de Ecbatana carecía de agua y no tenía ningún manantial en las cercanías, procuró llevar, con grandes gastos y trabajo, agua pura y abundante á todos los barrios. A 12 estadios próximamente de Ecbatana (más de 2 kilómetros) existe una montaña llamada Oronte, cortada á pico y de una altura notable, puesto que, medida en línea recta desde la base á la cúspide, tenía 25 estadios; en la vertiente opuesta se hallaba un gran lago que comunicaba con un río. Se horadó la base de esta montaña y se hizo un canal de 15 piés de ancho por 40 de profundidad; este canal servía para conducir á la población las aguas del lago y del río.» (Diodoro de Sicilia, lib. II, capítulo XIII.)

El acueducto de los samianos, de que habla Herodoto

gaseosa cuando ha sido filtrada. Ha propuesto hacer caer el agua por una cascada formada de piedras calcáreas ántes de distribuirla; pero él mismo reconoce que para realizar esta idea existen grandes dificultades cuando se trata de un volúmen de agua considerable.

(*Tulio*, lib. III), construido en Samos por un arquitecto de Megara, Eufaliho, hijo de Naustrophe, era una obra de la misma naturaleza; constaba de un túnel de 7 estadios de longitud (1.029 metros) (1) socavado en una montaña, y que conducía á los samianos el agua de un manantial.

Gelon, tirano de Siracusa, despues de haber batido á Hamílcar, empleó los prisioneros cartagineses en construir los acueductos de Agrigento. En Cartago existía un acueducto de 60 piés de altura; el agua que conducía se juntaba en seis inmensas cisternas que comunicaban entre sí y que no tenían ménos de 430 piés de ancho. Carlos V tomó de ellas el dibujo que sirvió á Ticiano para hacer una tapicería con destino á la casa de Austria. (César Cantú, *Hist. Univer.*, tomo III, pág. 100.)

Pero los romanos, sobre todo, son los que emprendieron con tanta intrepidez como éxito estos trabajos de utilidad pública. Apio Claudio y C. Plantius las inauguraron conduciendo á Roma una fuente destinada á suplir el agua del Tíber, que hasta entónces servía únicamente. Mario Curio Dentatus mandó construir, 272 años ántes de Jesucristo, con los despojos de Pirro, dos acueductos que conducían el agua del Anio á Roma: uno acarreaba el agua del *Anio vetus* á 22 millas; el otro, el *Anio novus*, á 42 millas. Las ruinas de estos acueductos existen todavía: tienen 59 millas de longitud (87 kilómetros) y 109 piés de altura (22,1 metros.) De trecho en trecho se encuentran todavía en pié algunos de sus arcos.

Desde esta época se multiplicaron los acueductos en Roma, y los Emperadores tuvieron gran interés en unir sus nombres á la introduccion en la población de nuevas aguas

(1) He tomado por medida el estado pitico, más pequeño que el estado olímpico, y que tenía 147 metros de longitud.

destinadas á los usos domésticos y á la alimentacion de los estanques artificiales.

Tal fué el origen de las aguas claudianas, cuyo acueducto empezó á construirse bajo el reinado de Calígula y se terminó bajo el de Claudio, conduciendo las aguas del monte Celio (Suetonio, *Doce Cesáres*, lib. V, cap. XX) y la vertía por tres fuentes, poseyendo una frescura que hacía la preferira Vitelio á las demas que en Roma había; la llamada Alejandrina, traída por Alejandro Severo; la de Augusto, la de Antonino, la de Julio, la Marciana, la Petronia y la de Trajano.

El agua de Antonino era conducida por un acueducto, obra de Antonino Pío, que aún se ven sus restos en la campiña de Roma, cerca de Ancio. (J. Capitolin, *Hist. Aug., Antonino Pío*, cap. VIII.) Veintidos acueductos alimentaban á Roma y suministraban á cada uno de sus 120.000 habitantes más de 1.000 litros por día. Lo que queda de estos gigantescos trabajos basta aún para la poblacion de Roma, que, aunque ha disminuido, puede contar todavía con cerca de 1.000 litros por habitante.

Estos acueductos vertían sus aguas en grandes depósitos ó estanques de decantacion, desde donde se distribuían aquéllas por la capital (1).

Los romanos llevaron á las provincias conquistadas el gusto hacia esta clase de trabajos, dejándonos de ellos vestigios monumentales: tales son el acueducto de Bour-

(1) Los romanos tenían montada, para asegurar la buena calidad de sus aguas y su perfecta distribucion, una administracion especial, cuyos agentes principales eran los *aquilegi*, que buscaban y conducían los manantiales; los *aquitectores* ó inspectores de acueductos, manantiales y fuentes; los *libratores*, que medían el cuartillo y reglaban el diámetro de los tubos destinados á trasportar y distribuir el agua en los establecimientos públicos ó en las casas particulares; los *metitores* ó distribuidores, que ejercían funciones análogas; los *circitores*, inspectores ambulantes que vigilaban los acueductos y los depósitos, y los *aquarii*, que ejercían funciones parecidas, pero más elevadas, etc.

sant, cerca de Lyon, cuyos arcos tienen 40 piés de altura; el de Metz, cuya parte subterránea, construida de piedras de talla, tiene 6 piés de diámetro; el de Segovia, del cual existen aún más de 100 arcos, que se elevan 102 piés por cima del suelo y colocados en dos pisos; el acueducto de Fréjus, el de Luyues despues, y sobre todos el de Gard, que tenía 41 kilómetros de longitud, dos pisos de grandes arcos y otro de más pequeños, con una altura de 48,77 metros, bajo el cual pasaba el Gardon por una anchura de 24,50 metros; los muros tenían un espesor de 6,36 metros en el primer rango de arcos, 4,56 en el segundo y 3,60 el tercero, el que conducía á Nimes el agua de los dos ríos por una pendiente de 0,004 por metro. Las ruinas de este venerable y espléndido monumento, contemporáneo de Jesucristo (fué construido diez y nueve años ántes de nuestra era), merecen aún una respetuosa admiracion. En Etre-tal se ven, á lo largo de Petit-Val, en un trayecto de 2 kilómetros, las ruinas de un acueducto romano; restos análogos se comprueban en Mérida, Caudebec-les-Elbeuf, etc. (Abate Cochet, *Sépult. romaines et gallo-romaines*, págs. 49 y 99.)

Esto no quita, sin embargo, que el arte moderno no pueda comparar con estos trabajos algunas de sus creaciones, si no por el carácter monumental, al ménos por la valentía y potencia de esfuerzo; tal es, por ejemplo, el acueducto de Roquefavour, que trae á Marsella el agua extraida del Durance, cerca de Pertuis, á 157 kilómetros y 273 metros de distancia, y que forma tres clases de arcadas superpuestas, elevándose á una altura de 83 metros. Este acueducto, construido por un eminente ingeniero, Sr. de Mont-Richer, ha necesitado 20 kilómetros de túneles, 774 obras de arte, de las que 237 son acueductos, y ha empleado 3.000 obreros por espacio de ocho años. El agua es recogida á 145 metros por cima del nivel del mar; llega á Longchamps con una altura de 72 metros, es decir, á una

altura capaz de elevarse hasta el cuarto piso de la casa situada sobre el punto culminante de la poblacion. Viértese en cinco estanques de decantacion, con un caudal que, de 7 metros cúbicos en la presa de agua, desciende á 2 á su llegada. Esta agua se une á la de los pozos ordinarios, pozos artesianos y fuentes, suministrando á cada habitante de esta poblacion unos 425 litros por día.

No puedo (como debe comprenderse puesto que escribo *in aere monspeliensi*) olvidar el bello acueducto de Montpellier, construido por Enrique Pilot, que toma el agua á 14 kilómetros próximamente de las fuentes de San Clemente y de Lez, y llega al paseo de Peyrou por una seccion aérea de 700 metros de largo y con dos pisos de arcos. El agua se desliza por una pendiente kilométrica de un metro próximamente.

Por último, debo colocar entre los trabajos modernos de este género la derivacion del río Croton para la alimentacion de New-York. Una barra establecida en este río constituye un depósito ó lago (*Croton lake*) que contiene 2.270.000 metros cúbicos de agua, y la cantidad diaria aportada por el acueducto es de 136.000. El gasto total de los trabajos se ha elevado á 61.000.000, cuyo interés se cubre con una contribucion anual de 54 francos por casa. El acueducto de Potomac para la dotacion de aguas de Washington, es todavía uno de esos trabajos de que puede con justo derecho enorgullecerse la Ciencia moderna. Podemos citar tambien la barra de Jurens, que sirve para el consumo de Saint-Étienne en el Loire (1).

Debemos recordar igualmente los proyectos que se agitan en este momento para alimentar á Londres, y que tra-

(1) Estas presas ó barras, que trasforman el agua corriente en una especie de agua estancada que no tiene ni movimiento ni aire, estando, por decirlo así, en malas condiciones para conservarse, ¿son favorables á la salud pública? Creemos que no.

tan, el uno de derivar las fuentes de Severn, en el país de Gales; el otro, de utilizar los lagos de Cumberland y de Westmoreland; y el último, por fin, en extraer el agua del Támesis en su origen y almacenarla en grandes recipientes.

Terminaré la enumeracion de estos trabajos considerables recordando lo que hemos dicho más arriba respecto al proyecto gigantesco, y en parte realizado, que debe completar el sistema de aguas de París, haciendo contribuir al efecto los manantiales de la Dhuis, de Vanne y de la Somme Soude. Lo que domina en todas estas cuestiones, que el progreso moderno hace practicable, es el sentimiento de la superioridad de los manantiales sobre los ríos, y, sobre todo, de aquellos que se deslizan al pié de las grandes capitales ó que las atraviesan.

Conducir las aguas á una altura tal que puedan subir hasta los pisos más elevados de las casas previniendo su despilfarro; clarificarlas, refrescarlas, ó, para hablar más correcto, *tenerlas frescas*; darlas salida por tubos que no hagan correr ningun riesgo á la salud pública, tales son los elementos esenciales de una buena distribucion de aguas públicas en una ciudad.

I. No siempre se pueden establecer las represas de agua destinadas á alimentar las poblaciones á una altura tal que corran naturalmente y por su pendiente hasta los puntos culminantes de la ciudad; cuando esto no se pueda lograr, es necesario elevarlas por medio de máquinas elevadoras. Los antiguos no disponían más que de la pendiente para conducir las aguas; de aquí la necesidad de los grandes acueductos aéreos destinados á atravesar los valles. Sin embargo, parece que los romanos sospecharon los sifones, y, al efecto, los establecieron en algunos sitios; pero no conocían más que los de plomo, lo cual limitaba singular-

mente los servicios que podían prestar dichos tubos, cuyo establecimiento es bastante dispendioso, más aún que los acueductos de los valles. Hoy el uso de los tubos de fundición permite franquear los valles por sifones que se someten á grandes presiones y sin muchos gastos, y las máquinas elevadoras hidráulicas ó movidas á vapor (la eleccion de motor depende de las condiciones locales) dan á las poblaciones el medio de utilizar las aguas que corren á un nivel más bajo que ellas.

Una vez llegadas las aguas á la poblacion, se acumulan en los depósitos. Los antiguos, que buscaban siempre el efecto decorativo, consideraban el depósito de agua como el complemento del acueducto. El de Julio César tenía un depósito ó arca monumental, del que aún quedan vestigios bien conservados, y que, decorado con estatuas y columnas, vertía su agua por gran número de bocas en un estanque inferior. Las arcas de agua han perdido actualmente una buena parte de su sello arquitectónico; pero su principio se conserva todavía, y en la mayor parte de las poblaciones se distribuye el agua entre los tubos de aspiracion y el tubo de distribucion colocando entre los mismos un torno hidráulico, de donde el agua se desliza con una viveza que le presta, no una presion artificial, sino su propia presion (1). ¿Es conveniente que estos depósitos estén al aire libre ó cubiertos? El Sr. Grimaud, de Caux, confía la solucion de este asunto de higiene á un experimento que aún no se ha hecho. La exposicion al aire libre tiene el inconveniente de calentar en verano el agua; pero quizá no se ha tenido bastante en cuenta la refrigeracion compensadora producida por la evaporacion; por otra parte, los re-

(1) Las aguas de París se distribuyen por 16 recipientes, de los cuales 2 están en París, 2 en Vangozard, 2 en Charonne, 2 en Montmartre y 2 en Gentilly; los otros están en la calle Racine, calle San Víctor, Panteon, Ménilmontant y Belleville.

cupientes cubiertos perjudican la oxigenacion del agua, pudiendo comunicarla un olor desagradable (1).

Que el agua alcance por su altura el nivel de las casas más elevadas, ó que se consiga este resultado empleando al efecto el juego mecánico de las bombas, su presencia en todos los pisos es condicion indispensable de la salud. «Ya hemos visto que se necesita aire puro para sanear las casas, pero tambien necesitamos agua, y, desgraciadamente, la mayor parte de nuestras viviendas carecen de ella ó tienen muy poca. Las habitaciones confortables de un cierto número de capitales, tienen agua en todos los pisos; pues bien, es preciso que lo que hoy es una excepcion venga á ser una regla general. Sin agua no hay limpieza, y sin limpieza no hay salud. Los pocos litros que se suben á brazo, á costa de grandes fatigas, que deben subvenir á las necesidades de la alimentacion, á las abluciones corporales y á la limpieza interior de la casa, no son más que una visible satisfaccion de esta necesidad de primer órden. Es preciso reemplazar lo más pronto posible la cubeta de agua por la llave de la cañería. Pues qué, ¿la necesidad de lavarse no es tan imperiosa como la de respirar? ¡Cuántos beneficios obtendría con ello la Higiene!» (*La Maison*, cap. VI, pág. 209.) Sin duda que sí; pero aguardará por largo tiempo este resultado tan envidiable del agua, subiendo á todos los pisos, desde los más ricos hasta los más pobres (estos últimos son los que tienen más necesidad), y conducirán con profusion este elemento de gran limpieza, es decir, de toda salubridad. (Véase Grimaud, de Caux, *Introduction de l'eau dans les maisons comme condition de salubrité générale*, en los *Ann. d'Hygiène publique*, t. XVI, pág. 209.) (2)

(1) Un distinguido ingeniero, Sr. Dellon, que ha hecho de estas aguas públicas un estudio práctico muy profundo, cree que es más ventajoso que el trayecto del agua se efectúe en conductos de presion, es decir, en un canal cubierto y completamente lleno.

(2) La mitad de las casas de París se proveen todavía del agua tomada

Esta reforma, tan deseable sin embargo, sólo es perseguida con apatía, si no con repugnancia (1). Los propietarios de casas con fosas fijas, ven en el mayor consumo del agua una amenaza de aumento en los gastos de vaciado de las inmundicias; temen además las inundaciones que pueden resultar si no se cierra siempre el grifo. Esto aparte del gasto que representa el agua, cuya consideración es acaso la más importante.

El grifo llamado intermitente de Chameroy, hijo, que vi funcionar en la Exposición de Economía doméstica de 1872, previene el segundo de estos inconvenientes y da una evacuación sensiblemente igual bajo presiones diferentes, y cuando ha suministrado un número de litros determinado, el agua se detiene por sí misma; es necesario dar otra vuelta á la llave para que comience á correr de nuevo y dé por segunda vez el mismo número de litros. El señor Belgrand ha dado cuenta del valor práctico de la llave intermitente en el número de Julio de 1870 de los *Annales des ponts et chaussées*. Le atribuye la triple ventaja de funcionar con una débil presión, aún cuando esté abierta la llave del piso inferior; de alejar toda posibilidad de inundación fortuita, y de poner al abrigo, para los conductos de fuerte presión, de esta sacudida y de este ruido que caracteriza el *golpe de ariete*, y que es una amenaza para la solidez de los tubos,

de las fuentes dichas del *comun* en número de 26, y de fuentes *particulares* en número de 28, que, vendida á un franco el tonel á los industriales, es conducida por ellos á los consumidores al precio de 5 francos. (Max. du Camp, *loc. cit.*, pág. 306.)

(1) A fin de Diciembre de 1872, de 73.624 casas de París no había más que 37.857 que tuviesen abonos á las aguas de París, es decir, poco ménos que la mitad. Los nuevos abonos contratados en el año estaban representados por la cifra de 1.614; de tal suerte que, si la progresión no viene á ser más rápida, se necesitarán veintidos años para que el sistema de suscripción se extienda á la totalidad de las casas de París. (Véase *Bul. de statistique municipale*. París, 1873, año 1, Diciembre 1872.) Según Max. du Camp, la Administración municipal de París ha obtenido en 1872 la suma de 5.111.295 francos de la venta de las aguas.

al mismo tiempo que constituye una incomodidad real. Por último, la llave de Chameroy debe reducir á muy poca cosa el despilfarro del agua. Estas llaves son de cuatro clases, variando de 7 á 25 centímetros; su precio mínimo es de 10 francos, y su precio máximo de 30 francos.

En cuanto al inconveniente de arrojar una mayor cantidad de agua en los excusados, se prevendría por el establecimiento de un tubo de separacion de aguas que condujera éstas de las casas á los arroyos ó directamente á las alcantarillas.

Se ha pensado en estos últimos tiempos, para medir el gasto de aguas domésticas, en el empleo de contadores análogos por su fin á los contadores de gas. Su funcionamiento deja todavía mucho que desear; pero se perfeccionarán y se llegará sin duda alguna á medir exactamente el consumo. No obstante, el ideal que se debe buscar no será el medir la cantidad de agua que se gaste, sino darla en abundancia tal que no se necesite medirla (1).

Esto nos conduce á la cuestion de saber si el agua debe ser suministrada gratuitamente en las casas, ó si, por el contrario, debe ser pagada. Grimaud, de Caux, es de la última opinion. Por mi parte no me inclino á esto en absoluto, ó

(1) Los contadores más conocidos son el de Píoz, que mide exactamente el agua que le atraviesa previniendo el golpe de ariete, y cuyo precio varía, segun el diámetro del conducto, desde 135 francos para un conducto de 10mm, hasta 6 000 francos para un conducto de 25 centímetros. El cuadrante de este conductor lleva tres agujas, de las que una marca los kilolitros, la otra los cientos de metros cúbicos, y la tercera los miles de metros cúbicos. El contador del sistema Oury funciona por los movimientos de vaiven de una membrana tensa y fija, que manda la palanca que da movimiento á un aparato registrador. El contador de agua del sistema Kennedy, que en estos momentos se establece en Montpellier para regular la distribucion de las aguas, es de un funcionamiento bastante seguro. El número inferior para los conductos de las casas es de un diámetro de 8mm, pudiendo medir 2 metros cúbicos por hora bajo una presion de 0m,35. Este contador evalúa el agua gastada en un poco menos de su cantidad efectiva; pero la diferencia es poca y no causa perjuicio. Su precio es, próximamente, de 100 francos.

por lo ménos no deseo que el pago se hiciese *directamente* por el propietario ó por el consumidor por medio de abonos, puesto que esto sería por los dos lados una razon para privarse de esta ventaja; estimo que justificaría plenamente el establecimiento de una imposicion adicional que salvara á los pobres, concediéndoles cierta ventaja, ante la satisfaccion de cumplir una necesidad tan precisa como el aire que se respira. No quiero decir con esto, entiéndase bien, que deba suministrarse el agua gratis, sino que los gastos de instalacion deben quedar siempre á cargo de los propietarios. Por lo demas, el agua debe darse siempre muy barata para estimular su consumo. Cuesta en general 0,15 francos el kilolitro; las poblaciones que la venden más cara, hacen con ella una mala especulacion. Conozco una ciudad del Mediodía que *gana* cada año, por término medio, 25.000 francos con sus aguas, puesto que las hace pagar á 30 céntimos por kilolitro. Los Ayuntamientos cuidadosos del bienestar y de la salud pública, deben buscar en otra parte los recursos para sus presupuestos.

Resumiendo, me inclino á pedir que se dé el agua gratis, pues sólo así puede generalizarse su introduccion en las casas; y admitido el principio del pago, creo que conviene dar el agua á un precio tan ínfimo como sea posible. Los establecimientos que contribuyen á la salubridad pública, como baños, lavaderos, etc., deben estar libres de todo gasto en este sentido.

II. La decantacion del agua, sobre todo la de los ríos, que fácilmente se enturbia en las grandes lluvias, es absolutamente indispensable. Los romanos tenían al principio y terminacion de sus acueductos una *piscina limaria* destinada á verificar esta decantacion. A. Rich ha dibujado en su obra (*Dictionnaire d'antiquités grecques et romaines*, página 489) uno de esos depósitos, compuesto de dos pisos,

en el que, mediante una disposicion ingeniosa, el agua abandonaba su barro, y despues de purificarse así, continuaba su camino hacia la poblacion. Los estanques de decantacion para los ríos de corriente rápida, como el Durançe, ofrecen una necesidad real; tambien se han colocado cinco en Marsella, en la desembocadura de su acueducto. El reproche dirigido á esta decantacion (la de verificarse la operacion lentamente, y de permitir que el agua se caliente y hasta se altere) impone la obligacion de no decantar más que las aguas que están casi siempre turbias y en un grado considerable.

III. Respecto á la filtracion natural y en gran escala de las aguas públicas, Grimaud, de Caux, la considera como prácticamente imposible, y aconseja se supla por la filtracion en detalle en cada casa y con aparatos apropiados. (*Loc. cit.*, cap. XIV, pág. 280.) Esto es bueno, sin duda, y cada casa debería poseer su filtro particular; pero ¿cuántos no conocerán la importancia de tal mejora? Entretanto, creo que hay necesidad de perseguir de nuevo la resolucion práctica de este problema.

IV. La gran ventaja de las aguas de manantial sobre las de río, como ya hemos dicho, es la de conservar su temperatura; de modo que para llenar esta condicion se exige á las aguas potables que sean frescas en verano y tibias en invierno. Los antiguos habían resuelto el problema por medio de las cisternas de depósito, pero de las que no sabían extraer el agua para su distribucion. Por debajo del templo de Salomon se ha encontrado, á una profundidad de 38 metros, una cisterna abierta en la roca de 45 metros cuadrados, que podía contener hasta 9.000 metros cúbicos de agua, y recibiendo por un acueducto de cerca de 10 kilómetros el agua los estanques de Salomon, á 3 kilómetros

de Bethleem. Esta costumbre oriental de refrescar el agua recibíendola en cisternas profundas, se encuentra aún en muchas poblaciones de España, en las que la dominación árabe ha dejado numerosas huellas. En la Alhambra de Granada se encuentra una cisterna de 800 piés cuadrados revestida de azulejos, y conteniendo un agua fresca y muy agradable, que los aguadores trasportan de la Alhambra á la poblacion. (Davallier y G. Doré, *Tour du monde*, 1864, segundo semestre, pág. 364.) En Pompeya existía gran número de cisternas, ya en los edificios públicos, ya en las casas particulares. Breton (*Pompeya*, pág. 130) cree que dichas cisternas estaban destinadas á recibir las aguas pluviales; pero cuando se piensa en la extrema abundancia de las aguas del acueducto de esta poblacion, parece lo más probable que dichas cisternas estuviesen destinadas á refrescar el agua.

Generalmente, hoy consideran los higienistas casi impracticable la refrigeración *artificial* (1) de las aguas públicas de esta ciudad. Esta es la opinion de Grimaud, de Caux; ésta es tambien la que ha formulado Poggiale en la Memoria académica de que ya nos hemos ocupado. Esta refrigeración no tendría, por otra parte, interés más que para las aguas de uso particular, y las que se aplicaran al conjunto de las aguas de una poblacion ocasionarían gastos

(1) En cuanto á la refrigeración *natural* de las aguas de río, se verifica, como tambien su filtración, por su paso á través de bancos ó galerías filtrantes, que, cuando poseen una potencia suficiente, pueden presentar en ellas la temperatura una frescura igual á la de las fuentes. Esto es lo que sucede para el agua del Orc en Béziers, que no se eleva en verano arriba de 14 á 15°. Diremos, no obstante, que la estancia del agua en depósitos le hace perder en parte esta ventaja. El Sr. Pétrequin, relatando sus experimentos de termometría comparada hechos en Lyon por Marmy, dice que en Julio de 1859 el agua presentaba una temperatura de 18°; la del Ródano permanecía entre 22 y 24°. Insiste con bastante razon en los inconvenientes higiénicos de una temperatura tan tibia. El agua á 14 ó 15° en verano, es un ideal que siempre deben proponerse las poblaciones.

que no serían justificados. No puedo ménos de repetir lo que ya he dicho en otro lugar: es necesario *procurarse* aguas frescas y *mantenerlas* en idénticas condiciones, pero no pensar en *refrescarlas*. No es en los depósitos de llegada en donde el agua debe refrescarse, sino en el momento mismo en que se vaya á consumir. El descenso en el precio de hielo artificial nos da resuelto este problema de higiene pública (1).

V. La distribucion de las aguas urbanas se hace mediante un sistema de tuberías, por lo general de plomo. Se ha censurado vivamente á este metal, que ofrece, sin embargo, cualidades especiales que no permiten, casi hasta el presente, reemplazarlas por otras. Se sabe que el agua disuelve el plomo, y los excelentes trabajos de Amadeo Lefèvre sobre las causas del cólico seco á bordo de los navíos han demostrado que esta solubilidad del plomo es tanto más activa cuanto que el agua contenga ménos sales: ésta existe, pues, en su máximo en el agua destilada. He asistido á experimentos muy interesantes en este sentido. Creo que podemos darnos cuenta de tal hecho por la precipitacion en la superficie del plomo puesto en contacto con aguas que contengan sales, de una capa de éstas, la cual impide mecánicamente la accion del agua sobre el metal. Los tubos

(1) Las aguas de París ofrecen, segun su origen y el momento en que se analizan, diferencias de temperatura bastante considerables, sobre todo en verano. Si se comparan bajo este punto de vista los trazados gráficos que indican la temperatura de estas aguas en Diciembre y en Julio de 1872, se comprueba que en el primero de estos dos meses el agua de Areneil ha acusado, término medio, 10° C.; el agua del Sena, 9°,5; el agua de Oureq, 7°,3; el agua de Dhuis, 9°,9. En Julio, las temperaturas de estas diversas aguas ha sido: para las de Areneil, de 0°,4; las del Sena, de 20°,9; las del canal de Oureq, de 19°,8; las de Dhuis, de 11°,3. Estas temperaturas están tomadas en los puntos de su distribucion. Por lo que se ha visto, las aguas de Dhuis poseen todas las ventajas de temperatura que presentan las fuentes; las aguas de Oureq y del Sena dejan, por el contrario, mucho que desear, segun las notas que se desprenden de este trabajo. (Véase el *Boletín de Estadística Municipal* de París, números de Julio á Diciembre de 1872.)

de plomo, como conductos, son tanto menos peligrosos cuanto más calcárea es el agua que los atraviesa.

El agua determina incrustaciones en forma de excrescencias que, si no disminuyen, llegan á obstruir el calibre de los tubos. Se ha pensado recientemente en hacer pasar por estos conductos agua con una ligera disolucion de ácido clorhídrico, con el objeto de disolver el depósito calcáreo y restituir su calibre. Dicha operacion, que se hace en estos momentos en algunos sitios de la red de conductos de agua en Montpellier, da resultados bajo el punto de vista técnico, pero no la considero inofensiva; tales conductos no deben funcionar sino despues de haber llevado á cabo una doble prueba analítica, la cual debe demostrar que el agua que los recorre, una vez terminada la operacion, está, no sólo libre de toda acidez, sino tambien de todo vestigio de plomo solubilizado por el líquido ácido que se emplea si se trata de tubos de plomo (1).

(1) El interés y la novedad de estos ensayos, me obligan á entrar en algunos detalles sobre el particular. Este procedimiento, empleado primitivamente por el profesor Cauvy para limpiar los conductos de la Escuela de Farmacia de Montpellier, ha sido objeto de atentas investigaciones de una Comision, cuyo ponente fué Mostemer, profesor de la Facultad de Medicina. Se ha visto en uno de los experimentos que las incrustaciones calcáreas de una densidad de 2,52 representan, en un conducto de fundicion de 85 metros, un peso de toba igual á 556 kilogramos que intente resolver. Cada kilogramo de concreciones calcáreas exige para disolverse 1,52 k. de ácido clorhídrico del comercio, lo que representa para la limpieza de cada metro lineal de conducto de una luz primitiva de 0,108 metros un gasto de 5,30 francos próximamente. Se procede á esta operacion estableciendo en los dos extremos de un conducto de 50 metros, por ejemplo: 1.º, un depósito destinado á recibir el agua acidulada al 12º y que comunique por un tubo de plomo con el conducto; 2.º, de un *vertedero* destinado á recibir las aguas ácidas. El Sr. Lacarole, arquitecto de la poblacion que dirige estas operaciones, ha reconocido la utilidad, para que uniformemente se opere la limpieza en los puntos extremos del conducto, de cambiar inversamente la posicion del depósito y del vertedero, para que el ácido clorhídrico ataque más vivamente las incrustaciones cuando salgan del depósito. Para evitar tambien el transporte oneroso é incómodo de las aguas ácidas del vertedero al depósito, transporte que hasta aquí se hacía á mano, se ha pensado en hacer comunicar los dos recipientes por un tubo de caoutchouc, sustancia que el ácido clorhí-

Este metal es justamente sospechoso, y sería en verdad un gran progreso en Higiene el hallar conductos de una sustancia inofensiva y que tuviera las mismas ventajas de la mano de obra y economía que el plomo. Se ha emprendido hoy una campaña contra los conductos de plomo en París, la cual presenta datos en su favor que harán conmover la opinion pública.

Si los conductos de plomo (1) no ofrecen más que condiciones equívocas de seguridad, los de madera no valen más, aunque por razones diferentes. Una prueba de ello nos la dan los resultados obtenidos en Copenhague despues de la sustitucion de los conductos metálicos por los canales de madera para que circulara el agua potable. En 1852, una violenta epidemia de fiebre tifoidea asentada en la parte occidental de la poblacion pudo atribuirse al estado de putrefaccion de los conductos de madera que distribuían el agua en este barrio. Lo que hay de cierto es que, despues que esta ciudad ha mejorado su sistema de conductos de agua, la mortalidad por la fiebre tifoidea ha dismi-

drico no ataca sensiblemente, y hacer maniobrar el líquido con una bomba de cobre.


Se ha comprobado al examinar los conductos que miéntras más elevados, es decir, miéntras más aproximados al arca de agua, más se incrustan, lo que tiende verdaderamente á que, no estando siempre llenos, el gas ácido carbónico que mantiene el carbonato de cal en disolucion se desprenda en ellos más fácilmente que en los conductos bajos, que siempre están llenos. Las curvas son tambien puntos amenazados por los depósitos. Sin embargo, éstos son tal que, en ciertos conductos, la seccion ocupada por los tofos es á veces de $\frac{5}{9}$ y aún más de la superficie primitiva del conducto. En algunos puntos la virola es tan espesa que se forma un estrecho canal en su centro. Insistimos, pues, en que estos ensayos deben ser estudiados con prudencia, aún para los tubos de fundicion, puesto que una tubería de plomo hace comunicar el conducto con el depósito de una parte y con el vertedero de la otra.

(1) Los conductos de Chameroy, de tela bituminosa al exterior y recubiertos de un barniz interior, parecen dar buenos resultados en su duracion, evitando al mismo tiempo menor número de incrustaciones. Se ha recurrido tambien á los tubos de cemento, de tierra cocida, gutta percha, etc.

nuido en un 13 por 100. (Virchow y Hirsch, *Fahresbericht*, 1868, t. I, pág. 455, analizado en los *Annales d'Hygiène publique*, 1871, t. XXXVI, pág. 463.)

Deducimos de este estudio, que ciertamente se prestaría á otras consideraciones, que no hay sin duda mayor interés para los habitantes de una poblacion que disponer de aguas irreprochables por su calidad y en cantidad bastante considerable, para que ni el bienestar, ni la limpieza lleguen á estar comprometidos lo más mínimo. No se debe pensar en los sacrificios que tengan que hacer las municipalidades en este sentido, pues existe la seguridad de alcanzarlos despues. Los 420 litros de Marsella son un *ideal* al cual es necesario aproximarse todo lo posible, siendo el colmo de la *miseria higiénica* para las poblaciones el que se vean reducidas un gran número de las mismas á cantidades de agua de 20, 30 y 40 litros. Esto será bastante para beber, pero no es suficiente para lavarse, y los baños y lavaderos públicos no podrán prosperar en una poblacion que esté racionada de agua como una plaza sitiada ó como lo están los buques.

Es conveniente no mirar pequeñeces cuando se trata del agua que vamos á necesitar. Sin duda alguna hay poblaciones mal organizadas bajo este punto de vista; pero en cambio existen muchas otras que, poseyendo un agua excelente, y pudiendo conducirla hacia ellas consagrando el dinero á esta empresa, se contentan con un agua de mediana calidad sólo porque la tienen á mano. *La mejor es la única buena*, y la palabra de Arago de que el agua debe ser como la mujer del César, «que debe estar alejada de toda sospecha», es todo un programa que los Municipios no han de olvidar jamás.



CAPÍTULO IX

LA ATMÓSFERA URBANA

El estudio de la atmósfera urbana ofrece aspectos muy diversos y, por desgracia, incompletamente estudiados. La consideraremos sucesivamente bajo el punto de vista: 1.º, de sus movimientos; 2.º, de su composición elemental; 3.º, de su higrometría; 4.º, de su temperatura; 5.º, de su luminosidad y de su ozonometría; y 6.º, de las diferentes materias que alteran su composición normal.

ARTÍCULO I. — *Circulación del aire.*

La atmósfera de los campos es libre, y el aire, no encontrando á su paso más obstáculos que casas esparcidas é hileras de árboles que le tamizan sin detenerlo, marcha en una dirección primitiva sin sufrir desviaciones, ni obstáculos, ni vacilaciones. La atmósfera de las grandes ciudades no se encuentra en las mismas circunstancias: cada barrio y cada calle tienen por cualquier causa un régimen anemológico particular, y que resulta de las modificaciones impre-

sas, en virtud de su celeridad y direccion, á los vientos regionales que soplan sobre la poblacion. Además, el aire que llega á una calle no conserva en ella sus condiciones primitivas de movimiento, su higrometría y su pureza, sino que estas cualidades se modifican en el grado y circunstancias accidentales que influyen sobre él; de tal suerte que no hay inconveniente en afirmar que una misma columna de aire, viniendo del exterior y penetrando por las aberturas de dos calles paralelas, se modifica de tal manera que, si se analizara este aire á la salida de una y de otra calle, se comprobaría en las dos columnas emergentes diferencias muy apreciables.

Dado un volúmen igual de aire afluente, su velocidad es mayor en una calle ancha que en una estrecha, admitiendo que las dos hileras de casas estén completamente paralelas, es decir, que las calles tengan en toda su extension una anchura uniforme. Si, por el contrario, una columna de aire horizontal penetra en una calle en porciones desiguales en las diferentes partes de su trayecto, la velocidad aumentará en los sitios estrechos para disminuir allí donde cese la estrechez.

Cuando el viento halla en su camino flexuosidades no retrocede, pero sufre inflexiones que disminuyen un tanto su velocidad inicial. El viento que obra en el centro de la calle, pasando por delante de las ventanas ó aberturas de ventilacion de las casas, determina un cambio de aire en éstas que ejerce un movimiento de aspiracion sobre la calle adyacente si la casa posee aberturas dobles y hace comunicar por esta causa la atmósfera de las dos calles paralelas. En el punto de cruzamiento ó desembocadura de las calles trasversales, el viento que pasa por delante produce en la columna de aire que las llena un movimiento giratorio que se comunica de trecho en trecho á toda su extension.

Pero la ventilacion de las calles sería de poca importan-

cia si sólo se verificara por las columnas horizontales que á ella afluyen de las cercanías, y que encuentran á su paso bastantes causas de entorpecimiento; no encontraría más que medianos recursos en las desigualdades de temperatura que van de un punto de la calle á otro, ó de uno á otro lado de las casas, rompiendo el equilibrio de las capas aéreas y poniéndolas en movimiento. Reciben, sobre todo, el principio de su ventilacion por la parte superior. En efecto, las corrientes de aire que pasan por los extremos de las casas, las cuales representan las orillas del canal que representa la calle, ponen en agitacion la columna de aire que la llena, y le comunican un movimiento de hélice cuando el viento obra oblicuamente, y circular cuando obra en una direccion normal. Se comprende que la desigualdad de temperatura de dos hileras de casas (desigualdad cuyo sentido varía segun las diversas horas del día) puede producir un movimiento concordante ó discordante en el sentido de dicha rotacion. Si á estos movimientos se unen los que durante el día se producen, durante los tiempos tranquilos de abajo arriba, á consecuencia de la calefaccion de las paredes de las casas y de los pisos, y los que durante la noche caminan de arriba abajo por el hecho de la superposicion de las capas de aire en su orden de densidad decreciente, se tendrá la clave de los cambios, tan variados en direccion como en intensidad, que se originan en la atmósfera de una calle.

Estos datos, aunque muy incompletos, demuestran el interés que ofrecerían los datos anemométricos recogidos en los diferentes barrios de una poblacion y en diferentes sitios de una misma calle.

Por desgracia dicho estudio está completamente abandonado, y sólo puedo señalar su importancia á los médicos que deseen estudiar en el porvenir las condiciones de higiene de la poblacion en que viven.

La especie de estancacion de aire en ciertas calles, y la velocidad de impulsión en otras en el mismo instante, explican las variaciones de temperatura á que se está más expuesto en las poblaciones que en el campo, y la produccion más frecuente en el primer medio de las enfermedades que engendran las vicisitudes bruscas de la temperatura exterior. Las poblaciones que están colocadas á orillas del mar son notables, sobre todo por la desigualdad de la fuerza del viento, y, por consiguiente, de la temperatura en las diversas calles; de suerte que la piel, muchas veces inundada de sudor en las calles que están habitadas, sufre una brusca agresion de ese aire relativamente frío en las calles situadas en el nacimiento del viento que sopla de largo. Esta es una de las razones que he invocado en la *Thérapeutique de la phthisie pulmonaire*, pág. 272, para explicar la influencia desfavorable que la estancia en las ciudades del litoral ejerce sobre los enfermos del pecho.

Las poblaciones edificadas sobre colinas están sometidas á una ventilacion natural más enérgica que las construidas sobre llanuras. En efecto, aparte de las corrientes que llevan la direccion de las calles, ofrecen tambien corrientes ascendentes y descendentes que en las distintas horas del día se extienden por las paredes de los sitios altos á las que están adosados (1).

Los ríos constituyen, como ya hemos dicho, un medio de ventilacion que, aunque poco enérgico, es positivo; colocando la capa de aire con la cual están en contacto, ejer-

(1) Si el aire está, por lo regular, inmóvil en una llanura, puede decirse que no lo está casi nunca en las cúspides aisladas de las montañas. Durante los días de más calma en un llano, reina, por el contrario, un fuerte viento en las cimas de las montañas. Así, en Chamounix, en los bellos días de verano, cuando no se mueve una hoja en el valle, se ve la nieve, impelida por el viento de NE., en la cúspide del Monte Blanco.» (C. Martins, *Du froid thermométrique et de ses relations avec le froid phisilogique dans les plaines et dans les montagnes*. Mem. de la Acad. de Ciencias de Montpellier, tomo IV, 1859.)

cen sobre las calles perpendiculares de los muelles una ventilacion aspiradora parecida á la del viento que obra en el eje de una calle, resultado de las aberturas de las casas.

Por lo que se ve, lo que caracteriza esencialmente el régimen anemológico de las poblaciones es su irregularidad; el aire se estanca en algunos sitios á veces más que en otros colocados en la proximidad en donde existe una excesiva velocidad. Tambien sucede muchas veces que, al desembocar en una calle que por su direccion se sustrae al impulso del viento, se encuentra con corrientes de aire de una velocidad á veces bastante grande, y que, cruzándose en direcciones opuestas, afectan un curso giratorio y engendran esos pequeños ciclones que hacen girar en nuestras encrucijadas las pajas y cuerpos ligeros.

En un grado igual de termometría la velocidad del aire es una condicion de evaporacion más activa, y se comprende, por consiguiente, que este régimen de los vientos en una poblacion sea por sí sólo una causa de variacion de temperatura.

La estancacion del aire es una condicion peligrosa: se observa sobre todo en los barrios bajos, en las calles estrechas y profundas, en las que no desembocan más que en número insuficiente de calles verticales, y, sobre todo, en las que terminan en callejones ó callejas sin salida.

La forma de cuadro que afectan hoy las poblaciones modernas, especialmente las de la América del Norte, cuyas calles se cortan todas en ángulo recto, no satisface en verdad sino de un modo regular el golpe de vista y el sentimiento pintoresco; pero, sin embargo, esta disposicion es muy favorable para la fácil circulacion del aire. Otro tanto podemos decir de la forma irradiada de ciertos barrios, cuyas calles vienen á converger hacia una plaza circular que les sirve de depósito de aire y que, recibiendo libremente la irradiacion solar, constituye para ellas un horno de atrac-

cion, cuyo efecto debe ser favorable para la renovacion del aire.

Sería sin duda muy conveniente que se pudiese ventilar de un modo artificial una poblacion, como se ventila una casa ó un establecimiento público; por desgracia, es muy complicado el problema y de muy difícil solucion. Es necesario considerar las fogatas públicas, usadas en las poblaciones desde tiempo inmemorial con objeto de purificar el aire durante las epidemias, como un ensayo instintivo y tradicional de ventilacion pública (1). Su utilidad es incontestable, y basta colocarse una vez en la proximidad de uno de estos fuegos, y haber observado la rapidez con que el humo se eleva hacia la parte superior de las casas, para tener la medida de la activa movilizacion de las capas de aire bajo esta influencia. Por otra parte, cierta cantidad de materias orgánicas que encierra se quema, resultando de aquí un grado notable de saneamiento. Puede regularizarse esta accion purificadora, y alejar todas las causas de incendio y los inconvenientes de incomodidad que se oponen á tal procedimiento popular, sirviéndose para ello, y en tiempos de epidemia, de grandes hornos móviles provistos de un tubo, que podrían funcionar en la extremidad de las calles más estrechas á fin de prodigar la renovacion del que contengan.

Otro medio de ventilacion de las calles es el que se verifica *por descenso*, fundado en la ventilacion de las alcantarillas. Esto vendría á ser como una razon más para pensar en esta práctica, recomendada ya por Friedmann, y que llenaría así el doble oficio de purificacion aérea.

(1) Los fuegos artificiales y los que se encienden en ciertas fiestas, las tradicionales fogatas de la noche de San Juan ó de San José, son quizás un lejano recuerdo del antiguo culto al fuego, que aún sigue en el Asia Central, de donde han partido para marchar hacia el O. las emigraciones aéreas; pero tambien se podría sospechar que fuese una práctica de higiene. Estos fuegos poseen además la ventaja, en los países infestados por mosquitos, de alejar estos parásitos incómodos; con este fin se utilizan diariamente en las aldeas del Mediodía de Francia.

Con este motivo debo recordar una idea ingeniosa del Sr. Robinet, que ha propuesto ventilar las alcantarillas de las grandes poblaciones aprovechándose de la atracción del aire que ejercen las fábricas de gas y otras. Calculando que el consumo industrial y doméstico de carbon en París es de 2.000 toneladas por día, y no aplicando á la aireacion de las alcantarillas más que la décima parte de la fuerza mecánica producida por este consumo, establece dicho autor que existe allí un medio de renovar seis veces por día los 600.000 metros cúbicos de aire contenidos en las alcantarillas. (Robinet, *Note sur un moyen d'augmenter la salubrité des grandes villes*, publicada en los *Annales d'Hygiène publique*, 2.^a serie, tomo XXIII, pág. 284.)

ARTÍCULO II. — *Composicion del aire de las poblaciones.*

La Química ha tratado de resolver el secreto de la insalubridad de las grandes poblaciones por el análisis de su atmósfera, y en ella se han fundado principalmente sus trabajos para conocer las cantidades excesivas de ácido carbónico que contiene dicha atmósfera. Me he explicado ya lo bastante sobre este error, que consiste en achacar al ácido carbónico la responsabilidad de todos los peligros del mefitismo aéreo, del que ya hemos dicho no es más que la *etiqueta*; pero por dicho medio, y bajo este punto de vista, la comprobacion de las proporciones en que está contenido en una atmósfera determinada es una buena medida para conocer la pureza ó viciacion de esa atmósfera, aparte de que pone en evidencia otros principios que no tienen relacion con el acido carbónico.

Un ilustre químico español, el Dr. D. Ramon Torres Muñoz de Luna, publicó hace veinticinco años un excelente trabajo, que ha abierto á los higienistas una vía de investigaciones precisas, en las que desde ahora debemos

entrar. (*Estudios químicos sobre el aire atmosférico de Madrid*, traducidos al francés por Gauthier, de Claubry, insertos en los *Annales d'Hygiène*, 1861, segunda serie, t. XV, página 237.)

Apoyándose en los cálculos de Boussingault respecto al volúmen de ácido carbónico vertido diariamente en la atmósfera de París por la combustion y la respiracion animal, volúmen que en el París antiguo no era ménos de 3.040.820 metros cúbicos, y constituiría, si la atmósfera estuviera inmóvil, una capa extendida sobre la superficie de París de un espesor de 86 milímetros, el Dr. Luna ha deducido, siguiendo los mismos cálculos, las proporciones de ácido carbónico contenido en el aire de Madrid. Pero no contentándose con dichas apreciaciones ha procedido á análisis directos del aire de diversos barrios de la capital de España, encontrando diferencias notables en las proporciones de oxígeno y de ácido carbónico que encierra.

Así, por ejemplo, siendo la composicion media del aire normal, en volúmen, para 1.000 centímetros cúbicos: de oxígeno, 208,0; ázoe, 791,7, y ácido carbónico, 0,3, no se han mostrado las proporciones normales más que una sola vez en doce análisis de aire, tomado en doce barrios diferentes, y en uno de ellos, el Embarcadero del Canal, descendió á un mínimum de 206,9. Hay que notar tambien que en el mismo sitio el ácido carbónico estaba representado por la cifra máxima de 0,9; es decir, por el triple en volúmen de la cantidad normal de ácido carbónico. Si se toma el término medio de las proporciones de oxígeno y de ácido carbónico contenidos en los diferentes barrios de Madrid, se encuentra para el primer gas 207,5 y para el segundo 0,45, cifras que se separan muy sensiblemente de las proporciones normales, es decir, de las que se encuentran en pleno campo.

Podemos deducir de estos hechos interesantes las siguientes conclusiones:

1.^a Que el aire de las poblaciones está químicamente viciado, es decir, que su oxígeno ha disminuido al mismo tiempo que su ácido carbónico ha aumentado.

2.^a Que la atmósfera urbana está léjos de ser homogénea en los diferentes barrios, lo cual indica una estancacion y una falta de mezcla de sus columnas de aire. Estos hechos pueden presentirse por induccion, pero el análisis les da una demostracion tan perfecta como precisa (1).

Estos resultados son, sin duda alguna, muy importantes; pero la Higiene sacaría más provecho de un procedimiento sensible que permitiera medir las proporciones de materias orgánicas contenidas en la atmósfera de las poblaciones. Por desgracia, esta parte del análisis químico del aire está aún poco avanzada (2).

Un químico inglés, Sr. Smith, ha indicado, sin embargo, un reactivo de las materias orgánicas más sensible que los que nosotros hasta aquí podíamos disponer. Se funda en la

(1) El Dr. Muñoz de Luna procedió en sus investigaciones de la manera siguiente: Recogió el aire al medio día, y á una altura de un metro y medio, con la ayuda de recipientes de capacidad de medio litro llenos de agua destilada. El ácido carbónico era dosificado por medio del aparato de bolas de Liebig. El procedimiento de Pettenkofer, que consiste en absorber el ácido carbónico del aire por un volúmen determinado de agua de cal ó de barita, y medir por el ácido oxálico la disminucion de causticidad de estas soluciones, fundado en la propiedad y absorcion del ácido carbónico, ofrece una precision y exactitud bastante grande.

(2) El origen de las materias orgánicas disueltas ó en suspension en el aire de las poblaciones, es debido, en parte, á la respiracion y exhalacion de los animales. Dosificando Cavagnio, por medio del permanganato potásico y del ácido sulfúrico, las materias orgánicas contenidas en el aire espirado, ha visto que los fabricitantes exhalan, al efecto, una cantidad más considerable; hecho que explica, fuera de toda trasmision contagiosa, la insalubridad del *aire* de los hospitales. Examinando al microscopio el vapor acuoso arrojado en la espiracion, este observador comprobó ademas que no contenía ni vibriones, ni infusorios, pero que, condensado, se alteraba rápidamente. (Cavagnio, *Sulla materia organica escalada dei pulmoni*, 1869, analizada en la *Gas, heb. de Médecine*, 1869, t. VI, pág. 652.)



accion decolorante que ejerce en las materias orgánicas una disolucion titulada de permanganato de sosa. Miéntas más accion decolorante ejerce un volúmen de aire, mayor es la cantidad de materia orgánica que contiene. El señor Smith ha comprobado, con la ayuda de este reactivo, que diez pulgadas cúbicas de aire tomado en Londres poseían una accion decolorante representada por 29; que la del aire tomado por cima del Támesis estaba representada por 58, miéntas que el aire tomado por cima del lago de Lucerna léjos de las habitaciones, que podía considerarse como análogo al del campo, obraba como 1 sobre el permanganato potásico. (Figuier. *L'année scientifique et industrielle*, 1859, pág. 319.)

Por su parte, el Sr. Monier dosifica el ácido sulfhídrico del aire, al mismo tiempo que las materias orgánicas, por medio del permanganato potásico; hace pasar el aire que va á analizar en un tubo de bolas de Liebig, que contiene agua acidulada por proporciones determinadas de ácido sulfúrico si se trata de materias orgánicas, y por la potasa si se trata del hidrógeno sulfurado. Despues se ensaya el poder decolorante de estos líquidos sobre el permanganato potásico.

El problema químico, como se ve, es bastante preciso; pero puede afirmarse que el análisis microscópico de la atmósfera de las poblaciones, es decir, la investigacion de las formas organizadas que contiene, arrojará desde luégo más luz que la Química sobre las causas de su insalubridad (1).

(1) Existe una causa completamente local de viciacion de la atmósfera en las poblaciones, y que obra en el mismo sentido que ciertas viciaciones industriales; me refiero á la influencia de las emanaciones de los volcanes sobre las poblaciones situadas en su proximidad. Un médico de Santorin, Sr. Da Corogna, ha comprobado que en la memorable erupcion que se observó hace pocos años en dicha isla se vieron surgir, bajo la influencia combinada de los ácidos sulfúrico, clorhídrico y cenizas irritantes que en la

ARTÍCULO III. — *Higrometría.*

El aire de las poblaciones es, por lo general, prescindiendo de las condiciones higrométricas de la region que le son comunes con el de los campos inmediatos, más húmedo que éste. Y se concibe que así suceda: la division del aire en los alvéolos de esas inmensas colmenas es una causa de estancacion, y, por consiguiente, de humedad; además, si se piensa en la cantidad de vapor de agua derramada en la atmósfera por la respiracion y la traspiracion animal, por las aguas de riego, de ornamentacion de diversos usos (públicos, privados é industriales) que la actividad urbana entrega á la evaporacion, se comprende que el aire de las ciudades sea, aún cuando esté en las mismas condiciones, más húmedo que el de su periferia, cuando, por otra parte, no exista para éste, en las aguas estancadas ó en la profusion de árboles, una causa local de humedad considerable.

Las pocas investigaciones de Higrometría comparada que hasta aquí se han hecho, no han sido seguramente entre la poblacion y el campo, sino más bien entre los diferentes barrios y calles de una misma poblacion. Tal estudio, que juzgo de gran interés, conducirá sin duda á un resultado: que los barrios bajos, que las calles profundas y estrechas de poblacion específica considerable, son los que ofrecen el máximum de humedad, sin perjuicio—entiéndase bien—de las diferencias que deben resultar, bajo este punto de vista,

atmósfera se vierten, oftalmías, anginas, bronquítis y trastornos digestivos, lo cual se atribuyeron más especialmente al hidrógeno sulfurado. Las poblaciones situadas bajo el viento del cráter experimentaron efectos parecidos. (Da Corogna, *Influence des émanations volcaniques sur les êtres organisés*. París, 1867.) Se han hecho observaciones análogas con motivo de las erupciones del Etna y del Vesubio.

de la orientacion, es decir, de la exposicion á los vientos secos ó húmedos (1).

La humedad de la atmósfera urbana, que en las poblaciones importantes se revela todas las mañanas por la inmensa capa de niebla que las envuelve, es sin duda una de las causas de su insalubridad y obra de varios modos: 1.º, disminuyendo la cantidad de luz, ya tan poco repartida en las poblaciones; 2.º, haciendo que languidezca la depuracion pulmonar y cutánea; 3.º, disponiendo al linfatismo y á la atonía, que son los atributos generales de la salud urbana; 4.º, disolviendo ó haciendo fermentar las materias ani-

(1) Importa tambien tener en cuenta, al lado de estas condiciones de humedad que son *adquiridas*, y pueden, por consiguiente, modificarse en cierto modo, otras condiciones de humedad *original*, es decir, de la humedad que procede del clima regional, de la altura, de la naturaleza del suelo y de su cultivo. Las poblaciones del Continente son más secas, en igualdad de condiciones, que las demas; las insulares y las del litoral son húmedas; la profundidad de las capas de agua subterránea, el régimen de las aguas superficiales, son tambien condiciones de humedad, modificables por la industria humana mediante el desagüe y de la desecacion. La altura, por el contrario, figura, naturalmente, entre esas condiciones llamadas *originales*, que he descrito con cuidado en el segundo capítulo de este libro, y que sin duda se sufren, pero á las que se les puede, sin embargo, oponer una cierta defensa por una buena higiene personal. Sería muy interesante de comparar, bajo el punto de vista de su humedad original ó nativa, las poblaciones clasificadas, como ya hemos indicado, por su grado de altura. El Sr. C. Martins ha demostrado que las localidades situadas á gran altura tienen ciertas vicisitudes higrométricas que no poseen las poblaciones del llano, las que pueden llegar por una evaporacion notablemente activa, y que da cuenta del fenómeno conocido bajo el nombre de *brillo de las montañas*, á una extrema sequedad, en tanto que por el mal tiempo las localidades elevadas alcanzan un punto de saturacion higrométrica que excede en mucho á la de las llanuras próximas. Tanto es así, que observando en Agosto de 1841, en Brienz, es decir, á 570 metros, en tanto el Sr. Bravais observaba en el Faulhorn, á 2,110 metros, C. Martins vió que la cifra de saturacion, representada para el primer punto por 44, no era para el segundo más que de 28. Una comparacion establecida desde el 21 de Julio al 7 de Agosto entre el Faulhorn y los datos del conjunto de Berna, Zurich, Ginebra y Milan, acusan como cifras que representan la fraccion de saturacion, por un lado 79, y por el otro 77. El Faulhorn había perdido, pues, y más aún en vista de los malos tiempos sobreenvidos durante este período, la ventaja que le daban sus buenos días. (C. Martins, *loc. cit.*)

males, y volviendo por esta causa más activos los gérmenes de las enfermedades zimóticas ó infecciosas.

Por lo que concierne á la influencia de la humedad atmosférica sobre la temperatura, puede decirse que agrava el calor y el frío tanto en las poblaciones del Mediodía como en las del Norte, y esto se comprende fácilmente. Cuando hace calor, la humedad hace languidecer la traspiracion insensible y la exhalacion pulmonar, que son los dos grandes medios de refrigeracion de la economía por evaporacion de sus líquidos; cuando hace frío, da al aire que baña nuestros órganos condiciones de conductibilidad calorífica que no existen cuando es seco, y la humedad crece con la pérdida de calor que sufre la economía.

Sin duda alguna la industria humana dispone de recursos bastante limitados para disminuir la humedad de las poblaciones; pero puede, sin embargo, por el desagüe del subsuelo, tal como se ha hecho en Inglaterra, dar á la atmósfera de las poblaciones hasta aquí sepultadas en una densa niebla casi permanente una cierta serenidad, y, por otra parte, allí donde el aire circula libremente la humedad no existe, á lo ménos en un grado perjudicial. Las consideraciones en que me he visto obligado á entrar sobre la necesidad de colocar las poblaciones, por la disposicion de sus calles, en buenas condiciones de ventilacion natural, se aplican al mismo tiempo á este doble interés.

La práctica de los riegos de las calles, y la profusion de fuentes y aguas surtidoras en las plazas y paseos, han sido muy criticadas bajo este punto de vista. He tratado dicha cuestion en otro lugar (cap. III), y no puedo volver á ocuparme del asunto. Sólo advertiré que si durante el verano las superficies de agua que adornan nuestros paseos sufren una evaporacion que alcance á 18 milímetros por día, existe en esta humedad una condicion de refrigeracion del aire que tiene sus ventajas, y que en invierno esta evapo-

racon, que tendría tantos inconvenientes, se reduciría á poca cosa.

Aunque nos hemos ocupado muy á la ligera de la humedad de la atmósfera urbana, en cambio disponemos de más recursos contra la humedad doméstica, y á este punto debe dedicar la Higiene toda su atencion, como ya lo demostramos en otro libro. (*La Maison*, pág. 156.)

ARTÍCULO IV. — *Temperatura.*

La temperatura de las poblaciones es, en el mismo momento, más elevada y más variable que en el campo; tal es la fórmula general de la termometría urbana.

Cuanto más templado es el invierno, la atmósfera de las poblaciones es mucho más caliente en verano. Podemos apreciar esta diferencia cuando, en una tarde calurosa, se pasa rápidamente del campo á la poblacion; se experimenta una sensacion de malestar y de ansiedad respiratoria que el termómetro no explica de un modo suficiente. En efecto, este aparato sólo nos explica las diferencias de temperatura, y nada nos dice respecto á la humedad ni á la estancacion del aire, dos condiciones que, en un grado igual de calor, determinan sensaciones fisiológicas muy diversas.

Muchas son las causas que contribuyen á dicho resultado: 1.^a, la capacidad considerable de absorcion para el calorífico de los materiales que constituyen la calzada y las casas; 2.^a, los focos de calor artificial que unen sus efectos térmicos á los de la irradiacion solar.

Sabemos ya que la tierra vegetal, el humus, ocupa la base de la escala de los terrenos comparados relativamente á su capacidad de absorcion calorífica. Schübler ha demostrado que esta capacidad, representada por 100 en un suelo arenoso y calcáreo, no es más que de 49 para el humus; la vegetación disminuye tambien su poder absorbente. Los

materiales calcáreos y el yeso absorben, por el contrario, muy enérgicamente el calor solar; en la argamasa esta absorcion se halla representada por 73,2° C.

El color ejerce tambien, tratándose de materias idénticas, una influencia bien reconocida: cuanto más se acerque al blanco, ménos enérgica será la absorcion; cuanto más oscuro, la absorcion será tanto más intensa, y esto explica en parte la elevacion de la temperatura de las aceras ó de las calzadas de asfalto en verano. La porosidad ó el grano compacto de los materiales, aumentan ó disminuyen tambien la energía de la absorcion calorífica. Las paredes, generalmente calcáreas, de las casas, se calientan rápidamente, irradiando despues de un modo activo el calor que han recibido.

Cuando en el Mediodía se atraviesa por la tarde, como yo lo he experimentado con frecuencia, á lo largo de una fachada expuesta al Oeste, y que haya recibido, por consiguiente, de una manera casi perpendicular los rayos del sol Poniente, se siente un calor insoportable, y que es sensible, aún en la sombra, á algunos metros de distancia (1).

Este caldeamiento de las paredes, del asfalto y del macadam por los rayos del sol y los cambios caloríficos que resultan de una hilera de casas á otra opuesta, y aún de la mitad de la calle á las casas, explican en parte la diferencia de temperatura que se comprueba en el verano entre la poblacion y el campo próximo. Es necesario tambien hacer intervenir, para darse cuenta de ello, otros muchos factores: 1.º, la intensidad de la irradiacion en los campos, y su poca energía en las poblaciones; 2.º, la reduccion diurna del ácido carbónico por los vegetales, que consti-

(1) El Sr. Dillon dice haber comprobado en el Mediodía que, durante el calor del verano, el polvo calcáreo de los caminos alcanza con frecuencia una temperatura hasta de 62° C.

tuye en el campo una causa de enfriamiento (1); 3.º, el empleo, para el funcionamiento de los actos de la vida vegetal, de una parte del calor solar vertido en el campo; 4.º, la abundancia de la traspiracion vegetal, que está evaluada en 1 centímetro de agua sobre la superficie de un suelo cubierto de vegetación (2), ó de 10 litros por día y por metro cuadrado; esta evaporacion representaría para toda superficie una absorcion de 9.500 calorías. Debemos invocar tambien la multiplicidad de focos de calor artificial que se encuentran en una poblacion: 1.º, calor desprendido por los organismos vivos; 2.º, calor que prestan los focos; 3.º, calor que produce la combustion de las materias del alumbrado.

Los Sres. Andral y Gavarrat han demostrado que un adulto produce en veinticuatro horas 2.627 calorías, es decir, la cantidad de calor que pueda elevar de 0º á 100º 26 litros de agua; éste es el calor que corresponde á la combustion de 333 gramos de carbon. Aplicando este dato á la poblacion pasisiense, calculada en 1.800 almas, se deduce que la cantidad de calor producida diariamente por esta aglomeracion sería susceptible de elevar á 100º 45.000 metros cúbicos de agua. Si admitimos con Dumas que de esta cantidad de calor humano no hay apenas más que 1.800 calorías irradiantes en veinticuatro horas por individuo, llegaremos á la cifra, todavía respetable, de 36.000 metros cúbicos de agua susceptibles de ser llevados hasta la ebullicion por esta fuente de calor. Diseminado en parte en las calles, en

(1) Durante la noche, por el contrario, la exhalacion de ácido carbónico por los vegetales corresponde á un desprendimiento de calor; tambien la atmósfera del campo es fresca en el verano y un poco tibia en invierno, por los fenómenos inversos de la respiracion vegetal que se verifican bajo la influencia de la luz, y tambien en la oscuridad. Sin duda alguna estas cantidades no son considerables, pero la teoría no puede ménos de tenerlas en cuenta.

(2) La altura de un centímetro representa, por término medio, la cantidad diaria de agua que suministra al suelo el riego agrícola.

su mayoría en las casas, absorbido y despues irradiado por las sustancias más diversas, este calor debe ejercer sobre el termómetro, como sobre las sensaciones y el bienestar, una influencia que no debemos despreciar.

Y eso que no hablo más que del calor humano. ¿Qué sería si añadiésemos el calor suministrado por los animales domésticos que encerramos en el interior de nuestras poblaciones? El Sr. Boussingault calculaba en 1860 (antes de la anexion de los distritos extramuros) en 198.550 metros cúbicos el volúmen de acido carbónico exhalado cada veinticuatro horas en París por los caballos y demas animales domésticos. Existiendo el calor irradiado en las mismas proporciones que el ácido carbónico producido, conviene considerar el de los animales como el tercio del de los habitantes, y calcular, por lo ménos, en 60.000 la cantidad de metros cúbicos de agua que podrían cada día subir á la ebullicion mediante el calor animal exhalado en una poblacion como la de París. Se ha dicho que en una poblacion de 2.000.000 de habitantes el calor producido cada veinticuatro horas es, con poca diferencia, el mismo que el sol vierte en París en diez horas sobre una superficie de 100 hectáreas. Ahora bien: siendo la superficie de esta poblacion de 7.800 hectáreas, se puede admitir (no teniendo para ello en cuenta el valor de los animales) que el calor producido por sus habitantes es la 78 parte del que el sol exhala de su superficie, por término medio, en las diferentes estaciones. No sería esto, sin duda, una gran cosa al aire libre; pero en una poblacion en que este calor encuentra á cada paso superficies de absorcion y numerosos cambios en que necesariamente se refleja de una fachada á otra, en que su irradiacion hacia los espacios celestes es exígua, pues la impiden miles de obstáculos, existe en el calor orgánico producido por la vida, en este espacio confinado, una causa de aumento, de la cual no se puede prescindir.

Pero no es esto todo: hay que tener también en cuenta, en estas evaluaciones, las cantidades de calorías que se vierten diariamente en la atmósfera de las poblaciones por la combustión y el alumbrado. Ahora bien: esta circunstancia en París nos da una nueva demostración bastante expresiva del aumento de la temperatura (1).

Las poblaciones compensan en parte el inconveniente de una temperatura más caliente en verano por el menos frío que sienten en invierno. En efecto, no nieva más que de tarde en tarde, después que el campo vecino ha excedido de la temperatura de congelación; esto se explica fácilmente pensando que, no sólo las poblaciones tienen fuentes de aprovisionamiento calorífico, de que carecen los campos, sino que también gastan menos pronto su calor en razón de su menor irradiación. No pueden helarse, en efecto, más que cuando han perdido, para ponerse en equilibrio con el campo, el excedente del calor que habían almacenado.

El calor y el frío no están repartidos de una manera uniforme en los diversos barrios de una población. Dos causas contribuyen á estas diferencias: la orientación de las calles ó barrios, y, por consiguiente, su exposición á vientos que ofrecen condiciones termológicas diversas, y la altura de los barrios.

Por lo que concierne á esta última condición, puede decirse que la temperatura decrece con la altura durante el día, pero que por la noche (según un hecho paradójico, al parecer, pero muy bien explicado y comprobado por C. Martins) la temperatura decrece desde los barrios altos á los bajos, sobre todo cuando el cielo está sereno y no hay corriente alguna de aire. Este sabio calcula en 3º dicha dife-

(1) Ruego al lector tenga presente el capítulo de esta obra en que he tratado de determinar la cantidad en que el alumbrado público eleva la temperatura de una población como París.

rencia para una altura de 30 metros, y explica el hecho por la densidad de las capas de aire frío que, filtrándose por los huecos á la manera de un líquido, comunican su baja temperatura á los objetos que bañan. En Montpellier se ha comprobado, en análogas condiciones, entre el Jardín de Plantas, situado de arriba abajo, y la Facultad de Ciencias, diferentes indicaciones termométricas, que en ciertas noches exceden á veces de 2°. Este hecho constituye una ventaja para los barrios altos durante el invierno, y una ventaja para los barrios bajos durante el verano. Da, en cierto modo, razon de la frescura que se siente en los pisos bajos, mucho mayor que la de los pisos superiores (1), así como la insalubridad de las habitaciones de los sitios hondos. Estos sitios son, segun C. Martins, contrarios á las leyes de la Higiene, pues el frío es en ellos más vivo en el invierno y el aire más húmedo en verano; el calor se concentra más en los mismos, puesto que es menor su ventilacion. Así, en un valle el clima es más extremado que en la colina próxima, y las diferencias son de aquellas que no pueden echarse en

(1) La desigualdad de temperatura y la humedad de los diversos pisos de una casa, explica el interés que tiene, cuando se estudia la topografía médica de una poblacion, el determinar la proporcion de casas clasificadas en categorías segun el número de pisos. En las poblaciones situadas bajo un clima cálido y seco, las estancias de los pisos inferiores ofrecen más ventajas; en las poblaciones de clima húmedo y frío, la superioridad pertenece, por el contrario, á los pisos elevados. Supongo — bien entendido — en el primer caso, que el suelo es bueno, y que no hay que temer ni la humedad ni las emanaciones. Indicaremos algunos datos sobre esta clasificacion de casas en las grandes capitales. En París, las 57.686 casas que contenía en el año 1866 se clasificaban de la siguiente manera: 1.º, casas de un piso bajo, 4.778; 2.º, casas de un piso, 12.164; 3.º, de dos pisos, 8.823; 4.º, de tres, 7.546; 5.º, de cuatro, 8.178; 6.º, de más de cuatro, 16.197. Los departamentos también se han clasificado bajo este aspecto, encontrándose en la region del Sena que existía una casa de más de cuatro pisos por 55; en el de las Bocas del Ródano, 1 por 13; en el Ródano, 1 por 31; estos tres departamentos comprenden 25.783 casas que poseen más de cuatro pisos, en tanto que en los demas 86, en su conjunto, no contaban más que 4.177. Estos datos estadísticos no son sencillamente recreos del espíritu; ellos ofrecerán en no lejano día datos muy importantes para la salud comparativa de las poblaciones.

olvido. Por lo que respecta á las plantas, nunca comprometerá un buen jardinero una flor delicada situándola en un terreno húmedo y oscuro; la colocará, por el contrario, sobre la vertiente meridional de una colina, puesto que sabe que en los terrenos húmedos las plantas se resienten del frío y de la humedad en invierno y del calor en verano. Durante el invierno de 1860-61, que fué muy riguroso en Inglaterra, se notó que las plantas exóticas, sembradas en buena tierra, perecieron especialmente en los valles; es decir, en las localidades en que se notaron las temperaturas más bajas. Se ha visto igualmente que una planta perece en un jardín, y no en el terrado de una casa próxima. Hay más: las diferentes partes de una misma planta no pueden sufrir una misma temperatura en una noche serena. Un gran árbol atraviesa, por decirlo así, diferentes zonas en que el calor relativo es desigual. Las raíces se hunden en la tierra, cuya temperatura es más elevada que la del aire; la zona más fría corresponde á la parte inferior del tronco, mientras que la copa se eleva á una region cada vez más templada. Resulta de esto que las extremidades de las ramas, que son las partes más delicadas, son tambien las partes menos expuestas. Así, por una feliz disposicion de la Naturaleza, las partes más delicadas, raíces y flores, están sustraídas al frío, mientras que sólo el tronco, que es el ménos sensible á las heladas, atraviesa la zona en que el termómetro desciende más. Durante el día sucede lo contrario: en el pie del tronco, si no está á la sombra, es donde se comprueba que es el calor más elevado, en tanto que la cima se eleva á una region más templada. (*Magasin pittoresque*, t. XVII, pág. 339.)

Indicaremos tambien lo que ha dicho Dellon: viajando con frecuencia del mar á Béziers y recíprocamente, es decir, pasando rápidamente de una altura de 0 á 46 metros, ha podido comprobar dicho autor la elevacion de tempera-

tura durante la noche á medida que se aproximaba á la poblacion. Hacia las diez de la noche la poblacion tenía de 5 á 7° C. más que en la llanura, situada á 45 metros más abajo. Estas diferencias le han parecido más acentuadas y más regulares por la mañana ántes de salir el sol que al anochecer, dándole en el primer caso el termómetro más seguridad en su cambio cuando salía de su camino, á lo largo de la calle, que cuando subía desde el litoral á Béziers. (Dellon, *Communication orale.*)

Estos hechos ofrecen un gran interés práctico; concuerdan con los resultados de la experiencia diaria, la cual demuestra que los sitios hondos, como acabamos de decir, están siempre más llenos de rocío y escarcha que los puntos elevados.

Si el régimen anemológico es más variable en las poblaciones que en el campo, el termológico ofrece la misma particularidad, y existe sin duda una relacion íntima entre estos dos hechos; así, el paso por las calles resguardadas de los vientos fríos á calles que sufren su accion, la velocidad mayor ó menor de las columnas de aire que chocan con nuestro organismo explican esos cambios bruscos de temperatura, que son el origen de enfermedades é indisposiciones particulares.

ARTÍCULO V. — *Luz solar y ozono.*

§ 1.º — Luz solar.

La atmósfera urbana está ménos impregnada de luz que la atmósfera de los campos, y nunca nos cansaremos de insistir, como el sabio químico español Dr. Muñoz de Luna, sobre la desfavorable influencia que esta particularidad ejerce en la salud de los habitantes de las poblaciones. En más ó en ménos se halla colocado, bajo este punto de vista,

en las mismas condiciones que los que habitan en valles profundos; y si la privacion de luz no llega á producir graves desviaciones de la raza humana, abre por lo ménos la puerta á miles de desórdenes que contribuyen á engendrar la anemia, el linfatismo, el raquitismo y la escrófula, las cuales encuentran en las poblaciones, y en las calles estrechas y oscuras, un terreno abonado para su desarrollo. Dos factores concurren á producir esa penuria de luz en los centros de poblacion: las nieblas propias del clima y la mala disposicion de sus viviendas, que abren sus claros á calles frecuentemente estrechas y privadas de terreno espacioso.

Las *nieblas climáticas* se agravan en las grandes capitales por la *neblina urbana*, que tiende á aumentar en virtud de la misma humedad de la atmósfera de la poblacion, y que existe constantemente por las mañanas envuelta en una espesa capa de humedad, la cual condensa los miasmas de la atmósfera y los vuelve más insalubres. Las nieblas de Londres, que interceptan por sí mismas la luz, vienen á ser más opacas por el humo que contienen, lo cual obliga con frecuencia á encender el gas en ciertos barrios á las cuatro de la tarde, siendo por esto el ejemplo más notable de esa insalubridad urbana.

Es, pues, muy importante, como ya he dicho en un libro (*La Maison*, pág. 230), fijarse cuidadosamente en esta condicion cuando en una ciudad se va á escoger una calle ó un barrio para establecer la residencia.

«A casa oscura, habitaciones raquífticas»; esto, como se ha dicho, es una ley, á la cual no encuentra casi nunca excepcion la experiencia.

El trogloditismo de la miseria, que confina á menudo á las criaturas humanas en lugares sombríos y estrechos, á los que casi nunca visita un rayo de sol, nos da todos los días una demostracion. Existen principalmente tres causas

que obran en este sentido: en primer lugar, la escasez del excitante lumínico, sin el cual la nutrición no se verifica normalmente, y que produce, así en el hombre como en las plantas, la atonía y la debilidad; en segundo, la carencia de esa purificación aérea, cuyos agentes, útiles y poderosos, son los rayos químicos de la luz solar; por último, la languidez moral, la melancolía que se apodera del alma cuando la vista no refleja más que una luz rara é indecisa. En efecto, el alma necesita sol, lo mismo que el cuerpo, para sentirse alegre y bien dispuesta.

«Y no se trata únicamente de la luz difusa, es decir, de la que se llama luz *del día*. Este puede ser bastante para un buen uso de la actividad doméstica, sin que por eso el interés de la salud esté á salvo completamente. Se necesita también, sobre todo, de la luz *irradiante*, es decir, del verdadero sol, que va á hacer su visita cotidiana á cada uno de los cuartos de dormir, escudriñando todos los rincones, y oxidando y quemando todos los miasmas, secando la humedad, y revelando en estos sitios su benéfica presencia por sus tres atributos: calor, luz y acciones químicas.» (*La Maison*, cap. VII, pág. 228.)

Sería conveniente, sin duda, hacer ciertos ensayos de fotometría comparada entre las diversas calles y barrios de una población; sería fácil este trabajo y expeditivo para dichas investigaciones si se recurriese al fotómetro de Godard, de Wilton, que consiste en un tubo que lleva una lente, y en el cual la luz ve impresionar un papel fotográfico llenando todos los requisitos indispensables. Igualmente se podría utilizar el procedimiento de Draper, fundado en la reducción del cloruro de oro por el ácido oxálico ó el de Niepce de San Víctor, fundado en el hecho de que una disolución de ácido oxálico y una disolución de nitrato de urano, mezcladas, dan ácido y óxido de carbono bajo la influencia de la luz. Un pequeño aparato portátil y muy

sencillo, permite medir la intensidad de la luz por el volumen de los gases producidos.

La actinometría, que suministra la medida de la intensidad del calor irradiado, sería el complemento de tales ensayos.

La reverberación de la luz en las poblaciones es una molestia que se nota principalmente en las ciudades del Mediodía, y que merece nos ocupemos de ella. Este reflejo se produce por las fachadas de los edificios y por la calzada.

El suelo, cuando es calcáreo y se halla reducido por los calores á una completa sequedad, refleja con gran intensidad los rayos del sol. Las calles empedradas poseen este inconveniente en mayor grado que las adoquinadas, y ésta es una razón más para justificar la preferencia que se debe dar al adoquinado sobre el macadam en las ciudades meridionales.

Pero la blancura de las fachadas es la causa principal de esta incomodidad, y no comprendemos cómo en las poblaciones del Mediodía no se añade por todos los sitios un color especial á la cal para que canse ménos la vista. Conviene también adoptar en estos climas, como ocurre en las poblaciones españolas, la pintura verde para las puertas y ventanas, que ofrece un aspecto agradable y tiene una acción inofensiva para la vista. La unidad nacional no parece que se comprometería si se empleara en el Mediodía una pintura que no pareciese á la del Norte. Si bien esta uniformidad habitual puede llegar á producir cierto fastidio, la dificultad procede á menudo de la misma causa, teniendo la salud, por su parte, perjuicios en esta unificación monótona que, desde hace cien años, parece ser entre nosotros la divisa del progreso.

Volviendo á un terreno más práctico, diremos que el uso de anteojos de cristal ahumado, el de sombreros de paja de anchas alas y la costumbre del quitasol son paliati-

vos que permiten lograr algunas ventajas en tanto que las disposiciones municipales aconsejen el color A ó B para la pintura de las fachadas.

El riego de la vía pública tiene, independientemente de otras ventajas que se le conceden, la de disminuir un poco el reflejo del piso comunicándole cierto color grisáceo.

Para terminar, consignaremos que los contrastes de luz abundan en las poblaciones, y que el paso incesante de calles oscuras á calles muy iluminadas es una condicion peligrosa para la vista. Esta circunstancia, unida á otras muchas, explica en parte la fragilidad de este órgano, mayor en los habitantes de las poblaciones que en el de los campos.

§ 2.º — Ozonometría urbana.

Desde hace cuarenta años, en que fué descubierto el ozono por Schonbein, de Basilea, ha sido objeto este cuerpo enigmático de numerosos trabajos que, si bien no han suministrado más que datos incompletos sobre su naturaleza, condiciones en que se produce y proporciones en que existe en la atmósfera, no dejan, en cambio, duda alguna sobre la importancia de su papel bajo el punto de vista de la purificación del aire.

Que el ozono sea simplemente un estado alotrópico del oxígeno, que sea el oxígeno electrizado, y cuya actividad química está sobreexcitada por este mismo hecho, ó bien que resulte, como pretende Kopp, de una reunion en número diferente del que existe en el oxígeno, de las moléculas elementales de este mismo cuerpo, son cuestiones teóricas que interesan á la Química pura, pero de las cuales no debe ocuparse la Higiene.

Lo que á ésta le importa solamente, es el comprobar la accion química que ejerce el ozono sobre las materias orgánicas. El ozono es un oxidante enérgico que se combina en

frío con el mercurio, el antimonio y la plata. La propiedad que posee de oxidar el ozono este último metal á la temperatura ordinaria, es totalmente característica. Por otra parte destruye enérgicamente los colores vegetales, y Pélígot ha emitido la opinion de que la produccion de lilas blancas alcanzada en París en estufas y por cultivo forzado, es debida, más bien que á la falta de luz, á una cantidad excesiva de ozono.

Schonbein ha atribuido al ozono la propiedad de destruir las sustancias orgánicas contenidas en el aire, desempeñando, por consiguiente, un papel desinfectante. Esta teoría, basada en analogías químicas, ha sido confirmada por investigaciones ozonométricas debidas á los Sres. Bockel, Cook, etc., quienes han demostrado que las curvas de ozono siguen con bastante regularidad las de aumento y disminucion de las epidemias de cólera. Schonbein ha admitido, por otra parte, que el exceso accidental de este principio en el aire puede producir, aparte de sus efectos generales de estimulacion, una accion irritante local sobre la mucosa aérea, explicando así la produccion de la *grippe* ó catarro epidémico.

Estos hechos no ofrecen aún todos los caractéres de verdadera certeza; pero tienen gran interés é indican la necesidad de proseguir en esta clase de estudios.

Por poco fijas que sean las causas de la produccion natural del ozono en la atmósfera, existen, sin embargo, tres hechos que parecen comprobados: el ozono está relacionado estrechamente en su produccion con los fenómenos eléctricos que se originan en la atmósfera; la evaporacion de extensas superficies, como las de los mares, es tambien un origen abundante; por último, la vegetacion es tambien por sí sola una causa de produccion de este principio.

Este último hecho explica por qué el aire del campo contiene, en igualdad de circunstancias, mayor cantidad de

ozono que el de las poblaciones. El Dr. A. Houzeau, que se ha ocupado con gran perseverancia de la ozonometría, ha visto esta particularidad de la atmósfera rural y ha comprobado que el aire del campo posee sobre las materias orgánicas una acción descomponente que no es tan enérgica en las poblaciones. (*Observation sur la présence dans l'atmosphère de l'oxygène actif ou ozone.* Academia de Ciencias de París, 9 de Marzo de 1868.)

La frase usual de *vivacidad del aire* debe estar relacionada en parte, sin duda alguna, con la elevación de la columna barométrica, y la movilidad y frescura de la atmósfera; pero creo que también entra como factor importante el ozono que contiene. Esto debe aplicarse principalmente á la atmósfera del campo, donde los efectos de un aire vivo, es decir, la sensación de bienestar, el estímulo de las funciones, la exageración del apetito y la perfección del trabajo nutritivo pueden oponerse como contraste á la debilidad y atonía de la necesidad de reparación que se nota en el habitante de las poblaciones. Estoy convencido de que el aire de los campos es el mejor aperitivo (si no es el único); sólo despierta el apetito porque es el más ozonizado. Se comprende desde luego que el jugo alimenticio procedente de la elaboración digestiva, encontrando en la circulación un oxígeno *activo*, se quema más pronto, y que la necesidad de reparación está sobreexcitada por un gasto que haya venido á ser mayor por dicha causa. Cualquiera que sea la explicación, el hecho que resulta ofrece para el médico un valor importante. La acción estimulante que ocasiona la estancia á orillas del mar (1) y en las montañas, no depende, ciertamente, de otra causa.

(1) He indicado ya, según Fitz-Roy, la mayor producción de ozono á orillas del mar, y aún á cierta distancia del litoral, cuando los vientos del mar han soplado durante cierto tiempo. Un distinguido médico de la Armada, el Sr. Jacolot, ha publicado un interesante trabajo sobre observaciones

Esto es todo lo que hoy sabemos sobre el particular. La ozonometría urbana está todavía sin estudiar. Felizmente se ha entrado ya en este camino, y el *Bulletin de Statistique municipale de Paris* da cuenta regularmente de las observaciones que se recogen en diez y siete puntos creados á este efecto y situados en los diferentes barrios de la capital. He investigado las cifras de dichas observaciones en el año de 1872, y he visto que el término medio ozonométrico general, en quince de estos puntos, había sido de 2^o,56; que el máximo anual estaba representado por 7^o,26, y el mínimo por 0^o,23. Un hecho resulta del exámen de estas cifras, y es la desigual repartición del ozono en los diferentes barrios de París. Vaugirard parece el más favorecido bajo este aspecto, habiendo alcanzado en Enero 8^o,21; el observatorio de la fuente de Molière es el que suministra las más bajas indicaciones (1); en Enero, Febrero y Marzo el ozono fué nulo, y su máximo, que se observó en Junio, solamente fué de 0^o,73 (2).

Estas desigualdades se observan con una regularidad

ozonométricas hechas durante un viaje á Irlanda, y ha comprobado, entre otros resultados, que la atmósfera marina contiene proporciones considerables de ozono que, una vez comprobadas, alcanzan hasta 14^o. (Jacolot, *Recherches ozonométriques faites pendant la campagne de la frégate Danaé en Islandia*, 1864, en los *Arch. de Médecine navale*, 1865, t. III, página 115.)

(1) Este es el barrio de París que tiene la densidad más elevada en población específica. ¿Tendrá relacion con esto la escasez del ozono?

(2) He investigado qué resultado había dado en París, durante el año 1872, la repartición por meses de las medidas ozonométricas. He notado que el máximo (3^o,13) correspondía á Junio, y que el mínimo (1^o,75) se había mostrado en Febrero. Los doce meses se han clasificado en el orden siguiente, segun la proporción decreciente del ozono: Junio, Noviembre, Mayo, Abril, Agosto, Julio, Setiembre, Enero, Octubre, Diciembre, Marzo y Febrero. Si se considera por estaciones en lugar de meses, se halla para cada una de ellas las cifras siguientes: invierno, 2^o,1; primavera, 2^o,6; verano, 2^o,8; otoño, 2^o,6. Si estos resultados pudiesen desde ahora generalizarse, sería útil concluir de esto que en una población como París la repartición del ozono por estaciones es bastante uniforme, en tanto que por barrios es muy irregular.

bastante grande para que se las considere como fortuitas, y para que sea permitido considerarlas como relacionadas con causas locales de producción mayor de ozono ó de un consumo menor del mismo. Las poblaciones no ofrecen, pues, bajo el punto de vista de la repartición del ozono, esta desigualdad que ya hemos comprobado con los diversos elementos de su atmósfera — temperatura, higrometría, luz, velocidad del aire — y este conjunto de hechos justifica sin duda una aserción que ya tengo formulada; á saber: que un barrio es una población dentro de otra población, teniendo su salubridad é insalubridad propias, y que es necesario colocar, al lado del estudio general de la topografía médica de un pueblo, el estudio particular de cada uno de los barrios que lo constituyen.

Existe, pues, todo un estudio por esbozar en materia de ozonometría urbana, y no podemos ménos de aplaudir las preciosas investigaciones sobre este punto consignadas en el *Bulletin de Statistique municipale de Paris*, que, con el tiempo, contribuirán á formar preciosos documentos para esta parte de la atmósfera urbana. Por desgracia, la ozonometría no tiene aún ningun *instrumento preciso* cuyas investigaciones puedan recogerse con regularidad. Los papeles ozonométricos de Schonbein, de Jame (de Sédan), de Houzeau, etc., pueden sufrir este reproche y otro más serio, cual es que pueden desarrollarse en el aire, bajo la influencia de la electricidad, productos nitrosos que reaccionan sobre el papel ozonométrico lo mismo que el ozono; esto ocurre, sobre todo, en la atmósfera de las poblaciones que, además, contiene á menudo vapores ó gases ácidos capaces de elevar las indicaciones de la ozonometría, aparte de las variaciones que sufra el ozono. Por lo demás, apénas hace cuarenta años que se descubrió este cuerpo, y no cabe exigir que estén muy adelantadas sus aplicaciones.

¿Se llegará á producir ozono artificial en cantidades tan

considerables que pueda dicha sustancia ser un medio de saneamiento? No existen razones serias para dudarlo, pudiendo esperarse que, si así sucede, se podrán, por lo ménos, desinfectar las atmósferas limitadas de las casas y de las alcantarillas, y la salubridad pública habrá realizado un inmenso progreso. Mientras tanto ventilemos nuestras casas y dejemos circular el aire en nuestras calles, lo cual será una condicion de acarreo y destruccion de los miasmas (1), y pongamos árboles en todas las calles cuya anchura lo permita.

ARTÍCULO VI. — *Pulverulencia.*

Comprenderé bajo este epígrafe el conjunto de sustancias que se hallan en suspension en la atmósfera de las poblaciones. Las clasificaremos en las tres siguientes categorías: 1.^a, polvos minerales; 2.^a, humo; 3.^a, polvos orgánicos y gérmenes organizados.

§ 1.^o — Polvos minerales.

He insiido bastante en otro lugar de esta obra sobre la incomodidad que produce el polvo en las poblaciones, y he expuesto los diversos medios por los cuales podemos evitar dicha molestia. No volvería á tratar este asunto si no tuviese que llenar un vacío indicando ahora los ensayos recientes en este sentido, y que me parecen capaces de resolver ese problema de bienestar y de salubridad.

Hace ya algun tiempo se pensó en utilizar la delicuescencia de ciertas sales para sentar el polvo de las calles y paseos. Esta idea parece debida al Sr. Jobart (de Bruselas),

(1) El Sr. C. Saint-Pierre ha demostrado que la ventilacion es por sí misma una causa de produccion del ozono, y Jacolot ha comprobado, por su parte, que las indicaciones ozonométricas más altas corresponden á la mayor velocidad de los vientos.

que la formuló en 1838. Fué aplicada hace unos veinte años á las calles de Montpellier, segun la opinion del señor Balart, del Instituto, y reapareció, como sucede siempre, con un nombre inglés. En 1868 se concedió un privilegio al señor W. Cooper, quien leyó una Memoria en las sesiones de Norwich de la Asociación Británica aconsejando el riego en los caminos y vías públicas mediante las sales delicuescentes. Desaparece el polvo, economiza un gasto de 70 por 100 de agua, conserva mejor el piso y le hace durar más: tales son las ventajas que se atribuyen á este procedimiento. Consiste en añadir en una determinada proporción al agua que va á servir para el riego sales delicuescentes, conocidas vanamente con el nombre de *cloridas*, y que no son, despues de todo, más que los resíduos cristalinos de las aguas madres de las salinas. El polvo regado por este agua se fija, y las sales absorben la humedad del aire durante la noche, y mantienen el piso en un estado de frescura que no permite levantarse al polvo cuando el viento le sopla. Estas materias salinas son, por lo demas, completamente inofensivas para el calzado y para la pintura de los carruajes.

Se ha ensayado este riego en Londres y en algunas otras ciudades de Inglaterra, y se le ha reconocido la ventaja, no sólo de impedir el polvo, sino tambien de hacer al piso ménos resbaladizo; esto es lo que ha comprobado la Comisión de vías públicas en Catchart-square. Los periódicos ingleses han considerado esta novedad como una gran mejora, y han descrito muchos experimentos, de los cuales resulta que en las calles adoquinadas ó macadamizadas que se han regado con sales de *riego, privilegio Cooper*, el polvo se ha fijado durante diez días por lo ménos á consecuencia de un solo riego, y que el calor disminuye igualmente de una manera notable bajo la influencia del mismo medio, que renueva la primera parte del milagro del vello-

cino de Gedeon: « la tierra permanecía seca, el rocío no caía más que sobre la oveja ». (*Fueces*, cap. VI, vers. 37-40); es decir, no caía más que sobre los sitios regados de esta manera.

En los actuales momentos estamos presenciando un nuevo ensayo, que se verifica en una de las plazas de Montpellier; á pesar de la sequedad y del calor, despues de practicado el riego no se levanta el polvo. Sería ciertamente muy útil que este medio se generalizase. Las poblaciones próximas al mar ó á las salinas deberían tener estanques de evaporacion en los que el agua de mar se concentrase de tal modo que, trasportada al sitio en que se necesitase, no hubiese más que disolverlas en cinco ó seis veces su volúmen de agua para preparar el líquido del riego. Respecto á las que estuviesen situadas más léjos, las sales delicuescentes desempeñarían este papel. No comprendo por qué este medio tan ingenioso, tan sencillo, tan eficaz de ponerse al abrigo del polvo, no se ha extendido más (1). Se invoca el gasto; pero si es verdad que Londres invierte, durante los veranos cálidos, más de 2 millones en gastos de riego, de salario del personal y de conservacion del material afecto á este servicio, no se puede dudar que la reduccion de este trabajo al décimo no compense y aún más el precio de compra de las sales delicuescentes. Por otra parte, si su

(1) El Sr. Levat, que dirige en la Camargue una fábrica de productos químicos, dedicada sobre todo á la preparacion de cloruros de potasio, sulfato de sosa, etc., me decía hace poco que las sales delicuescentes que constituyen el residuo de estas operaciones, y que casi se pierden, podrían aprovecharse por un ínfimo precio en el riego de las calles. La cuestion de trasportes, que podría detenernos si se tratase de cuerpos líquidos, no lo es ciertamente para las sales delicuescentes en estado sólido. Ya que las grandes poblaciones próximas á las fábricas de estos productos no se sirven de ellos para desembarazarse del polvo de las calles, es necesario considerar esta resignacion á esta causa de malestar é insalubridad como resultado de la rutina y de la incuria, más bien que como consecuencia de una falta de recursos.

aplicacion se generalizase, la concurrencia haría bajar el precio. Las sales de *riego, privilegio Cooper*, pueden económicamente reemplazarse por todas las sales delicuescentes, ora procedan de las salinas del mar ó de las fábricas de productos químicos (1).

Las poblaciones que no puedan hacer uso de un modo habitual, durante el verano, de aguas delicuescentes para regar sus calles, deberán, por lo ménos, emplearlas de tarde en tarde para evitar el polvo y permitir recogerlo para trasportarlo al carro.

§ 2.º — Humos industriales.

El humo es en las poblaciones industriales un verdadero azote, cuya importancia sólo se conoce en aquellas cuyo cielo está habitualmente húmedo y brumoso, como ocurre en muchos centros manufactureros del Norte. La cuestion de la *fumivoridad*, es decir, de la destruccion de los humos industriales, está todavía en estudio. Los ingleses la han tratado con detenimiento en estos últimos años. El humo es, en efecto, en las ciudades fabriles, una plaga, que es mayor en ocasiones por las nieblas que las cubren.

Conócese la mortaja de niebla *London's fog*, ó niebla mezclada con copos de negro de mu no que envuelve la ciudad de Londres en ciertas estaciones; el humo lo oscurece todo; constituye en la misma una temible plaga, y en ciertos momentos los copos de hollin caen en la misma es-

(1) En 1859 se emplearon en Lyon riegos con agua acidulada mediante el ácido clorhídrico, el cual, descomponiendo el carbonato de cal del suelo, formaba con él un cloruro de cal delicuescente. Figuiet, que relata estos ensayos (*Année scientifique et industrielle*, 1860, pág. 470), atribuye á dicho método el inconveniente de exigir un líquido corrosivo, que puede alterar el calzado y la pintura de los carruajes, y prefiere el cloruro de cal. Nosotros somos tambien de este parecer.

pésos como los copos de nieve. Esto es nauseoso, triste y sucio al mismo tiempo.

El Dr. Jorge Oliver ha dirigido en estos últimos tiempos grandes reproches al humo de las poblaciones manufactureras. Dicho autor cree que el carbon extendido en moléculas en el aire se opone á la hematosis por la absorcion que ejerce sobre el oxígeno y por la intercepcion de los rayos solares en sus tres elementos constituyentes: rayos químicos, rayos caloríficos y rayos luminosos, perjudicando por esta triple causa á la salud. Segun el citado médico, los fotógrafos saben perfectamente que sus papeles son ménos sensibles en un aire confinado, lo cual implica la debilidad de los rayos químicos del espectro. Sufriendo, pues, la nutricion en un medio en que falta el excitante luminoso, y sufriendo tambien las formas orgánicas en tales circunstancias notables desviaciones, no podemos ménos de preocuparnos de la accion del humo en las ciudades y estimular á los ingenieros é industriales á que busquen medios de destruirlas. (*British Medical Journal*, 1870, y *Ann. d'Hyg. pub.*, 2.^a serie, 1871, t. XXXIV, pág. 459.)

Segun Freycinet, en 1864 se contaban en Inglaterra unos 150 privilegios de invencion para conseguir este resultado tan envidiable de la fumivoridad. (*Hygiène industrielle en Angleterre*, en los *Ann. d'Hyg.*, 1864, t. XXII, pág. 287.) Citaré, entre los principales medios empleados para destruir los humos ó para prevenir su formacion, los siguientes procedimientos: sistema Siemens, que en vez de emplear el carbon como combustible lo destila, y sólo emplea el bicarburo de hidrógeno y el óxido de carbono que resultan de esta destilacion; sistema Moussard, que precipita el carbon del humo lavándolo por medio de una lluvia de ducha; sistema Thierry, que activa la combustion del carbon proyectando sobre el enrejado el vapor calentado á 200 grados lo ménos; á este contacto el carbon se

quema y la atmósfera fuliginosa que se eleva desaparece.

El fumívoro Thierry, que figuraba en la Exposición Universal de 1867, en París, tiene además otras ventajas: normaliza el fuego, de modo que puede prevenirse el olvido ó la inhabilidad de los calentadores, economizando al combustible todas las cantidades de gas y de carbon que constituyen el humo. La oclusion del tubo soplador hace desaparecer inmediatamente el humo de la columna de aire que se desprende por la chimenea y prueba la eficacia de este procedimiento. Según los ingenieros, el humo representa una pérdida de combustibles de un 20 por 100 próximamente; el fumívoro de Thierry lo reduce á 13.

Además se han propuesto otros fumívoros. Ya hemos dicho que en Inglaterra pasaban de 150 estos procedimientos, doce de los cuales figuraban en la Exposición de París en 1867. El Sr. Freycinet, resumiendo una opinión bastante acreditada entre los industriales de uno y otro lado de la Mancha, cree que no hay otro medio fumívoro más práctico que el que reúne las tres circunstancias siguientes: chimeneas bastante elevadas; hullas no grasas, y, por consecuencia, poco fuliginosas, y horno dirigido por obreros inteligentes. Es necesario, en efecto, para evitar el humo que no sea mayor de 15 centímetros el espesor de la hulla en la reja al introducirla en el foco para activar la combustion y hacerla más completa.

En cuanto lo deseen los industriales se verán libres de esta molestia, al mismo tiempo que librarán á sus vecinos de tal incomodidad. En Inglaterra, el *Smoke unisance abatement Act.*, aplicable á Londres, obliga, desde el 1.º de Agosto de 1854, á los industriales á quemar su humo; esta obligacion es ménos precisa para el resto de Inglaterra, siendo una excepcion para un gran número de industrias; pero es probable que concluirá por ser aplicacion. (C. de Freycinet, *Hyg. ind. en Angleterre*, en los *Ann. de Hyg.*

pub., t. XXII, pág. 286.) En Francia la fumivoridad ha sido también impuesta á consecuencia de un trabajo de Combes y por un decreto de 25 de Enero de 1865; pero esta medida no se ha extendido más que á los aparatos de vapor fijos. Existe aquí un interés de salubridad y bienestar de primer orden, tanto más cuanto que los humos van acompañados muchas veces de productos relativos, nocivos ó desagradables que se interceptarían al paso ó que se destruirían por un buen procedimiento de fumivoridad.

§ 3.º — Polvos orgánicos y gérmenes organizados.

Los estudios experimentales que se han hecho en estos últimos años en pro ó en contra de la heterogenia, han tenido á lo ménos un buen resultado para la Higiene: haber revelado la profusion de las formas orgánicas que pululan en la atmósfera de las poblaciones, dejando presentir el importante papel que ejercen en la produccion ó trasmision de las enfermedades. La vida bulle en el océano aéreo tanto por lo ménos como en el océano real, presentándose en cantidades más considerables en la atmósfera confinada de las poblaciones que en la atmósfera libre de los campos; y esto se concibe, puesto que en las poblaciones todas las materias orgánicas que proceden del hombre y de los animales, ó que sirven para sus usos, pueden ceder sus restos al aire, y deben, por consiguiente, revelar su presencia por el microscopio.

Cuando en un día de sol nos extasiamos ante la pureza del aire y serenidad del cielo, apénas pensamos en la profusion de restos ó de formas orgánicas que flotan invisibles en el medio aéreo. Si cada una tomase instantáneamente, con la opacidad, una forma y color propios, retrocederíamos asustados ante la obligacion en que nos encontramos de hacer pasar por nuestros pulmones una coleccion

tan disparatada de objetos heterogéneos (1). El aspecto que da á la columna de aire cuando la atraviesa un rayo de sol penetrando por la abertura estrecha de un postigo en una habitacion, demuestra desagradablemente la complejidad fastidiosa del medio en que respiramos.

Si se recoge el agua de lluvia ántes que haya tocado al suelo ó á los tejados y adquiera alguna suciedad, y se examina al microscopio, se encontrará en la misma restos orgánicos y formas organizadas de una variedad á veces infinita. El procedimiento de Pouchet, que consiste en recoger y examinar la nieve fundida, conduce á los mismos resultados. La lluvia, como la nieve, arrastra de cualquier modo las capas inferiores de la atmósfera y hace descender al suelo los corpúsculos que en ella flotan. El aire puede pasar por un aparato aspirador á través de un tubo de gran diámetro, cuyo calibre se intercepta en parte por una lámina de cristal inclinado y mojado en glicerina pura; el aire abandona en la superficie de ésta las materias que tiene en suspension, pudiendo así estudiarse al microscopio (2).

Los corpúsculos de origen animal ó vegetal que se encuentran en la atmósfera, se pueden incluir en las siguientes categorías:

1.^a *Restos orgánicos vegetales.*—Tales son los siguientes cuerpos: células de epidérmis, fibras leñosas, materia verde, pelos, fragmentos de plumas, estambres, vasos de diversos órdenes, filamentos de algodón, restos desprendidos de todos los órganos de diversas plantas, etc. Se comprende

(1) Esta impresion seria tanto mas legítima cuanto que el pulmon, segun han demostrado las ingeniosas investigaciones del ilustre Tyndall, obra á la manera de un filtro sobre el aire, que penetra en sus células y retiene mecánicamente los corpúsculos que contenga; de tal suerte que el aire espirado, recibido en un tubo que atraviase un rayo de sol, obra sobre la luz como si estuviese completamente privado de las materias en suspension.

(2) Pasteur ha reemplazado la placa de vidrio untada de glicerina por un copo de algodón en rama que retiene mecánicamente los corpúsculos, los cuales se precipitan cuando se disuelven en el éter.

que estos diferentes restos sean más abundantes en la atmósfera de los campos que en la de las poblaciones, á excepcion de aquellas que provienen de productos vegetales, tales como el cáñamo, el lino y el algodón, que alimentan numerosas fábricas.

2.^a *Principios inmediatos y órganos vegetales.*—Pouchet ha indicado un hecho curioso, aunque fácilmente explicable: la presencia casi general del almidon en suspension en el aire en todos los países en que el pan forma la base de la alimentacion. Por otra parte, estos granos de almidon, reaccionando por medio del iodo que se encuentra en el aire, dan algunas veces la coloracion azul característica. Tambien se encuentran en el aire granos de pólen intactos y esporos de diversa naturaleza.

3.^a *Vegetales inferiores.*—Son principalmente hongos, micodermas y mucedíneas. El número de estos esporos, dice Parkes, es inmenso.

El Dr. Augusto Smith ha encontrado en el agua, á través de la que el aire de Manchester había depositado sus corpúsculos en suspension, 250.000 de estos esporos en una sola gota. (A. Parkes, *op. cit.*, pág. 87.)

4.^a *Restos orgánicos animales.*—Couchet los clasifica así: esqueletos de infusorios, silíceos (navículas, bacilares, diatomeas), fragmentos de antenas de coleópteros; escamas de alas de mariposas diurnas y nocturnas; pelos de conejo, de murciélago, barbas de pluma, fragmentos de tarso de insectos; células epiteliales; fragmentos de piel de diversos insectos; filamentos de tela de araña, etc. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1859.)

5.^a *Gérmenes animales.*—Se han visto en la atmósfera gérmenes de infusorios muy variados, como los de monadas, vibrion, *volvox*, bacteria, amibo, paramecia, etc., y es probable que, cuando se haya adelantado todavía más en este estudio, se llegue á comprobar que el aire encierra una

buena parte de infusorios, ora en estado de gérmenes, ora en estado vivo, y que se presentan en la platina del microscopio con una profusion tal que, unidos unos á otros, invaden todo el campo de exploracion.

Quizá se pueda más adelante, cuando los estudios relativos á los gérmenes y á los organismos flotantes en la atmósfera hayan adelantado más y más, determinar los caracteres micrográficos que habitualmente ofrecen las diferentes atmósferas; pero estas investigaciones, que abren un ancho campo á la imaginacion, sólo pueden considerarse hoy simplemente esbozadas. Sólo podemos decir que, miéntas más juntos viven los hombres, mayor cantidad de corpúsculos orgánicos debe contener la atmósfera en que viven, constituyendo, sin duda, la causa más notable de la viciacion del aire que se respira.

El estudio microscópico de la atmósfera está llamado, sin duda alguna, á arrojar viva luz sobre las causas de las enfermedades, especialmente las enfermedades epidémicas é infecciosas, los medios que puedan prevenir ó detener sus progresos. Todos los días da nueva importancia á esta trascendental cuestion del parasitismo en Patología. Espíritus algo aventureros quizá, pero que pueden invocar analogías y semejanzas, admiten por de contado que la mayor parte de estas enfermedades dependen del parasitismo ó de la fermentacion (lo cual es igual, como sabemos), y consideran el organismo destituido de toda espontaneidad morbosa y no poseyendo más que una actividad de reaccion. Esto es acaso ir demasiado léjos; pero no debemos poner en duda que no pueden ménos de jugar un papel etiológico importante los gérmenes que lleva la atmósfera de las poblaciones. Nos volveremos á ocupar de este asunto en el capítulo siguiente.

¿ Concluirá el contagio por ser absorbido por el parasitismo? No lo sabemos; pero, cuando ménos, debe recono-

cerse que su dominio está ya bien indicado por él, y que existen deseos de ver experimentalmente si ciertos contagios casi místicos no envuelven hechos puros y sencillos de parasitismo. La Higiene tiene un interés particular en estas cuestiones, pudiéndose afirmar desde luego, como ya hemos dicho, que el análisis micrográfico del aire, al que se debe atender en primer lugar, puede ser una fuente de verdadero progreso.

El análisis químico de este fluido sólo ha suministrado hasta ahora datos insignificantes, y quizás haya dado, bajo este punto de vista, todo lo que debía dar; el ozonoscópico no ha satisfecho hasta aquí más que una pequeña parte de las promesas que su nombre hizo concebir; el estudio de las formas vivas, de los gérmenes que pululan en el aire, es una mina aún vírgen que llama á los amantes del trabajo prometiéndoles bellos descubrimientos. Extraño destino el del hombre, que sólo domina la creacion animal visible para ser presa de ese mundo animado inferior, el cual suple su increíble pequeñez con la rapidísima y extraordinaria procreacion. La inteligencia que hace retroceder al leon, no puede hacer retroceder á la bacteria; es preciso, pues, que se la busque lo más pronto posible, y se vea claro en ese mundo de organismos infinitamente pequeños é infinitamente dañinos.

ARTÍCULO VII. — *Olores urbanos é industriales.*

Un conocido escritor publicó hace años un libro sobre los *Olores de París*. No es mi objeto añadir un capítulo á dicha obra; los olores que indico no son, sin duda, más insalubres que los que dicho escritor ha tenido á la vista; pero son, sin embargo, de naturaleza diferente. Divido los olores importunos ó insalubres que constituyen una de las incomodidades de la vida en las poblaciones, en dos categorías:

1.^a Olores urbanos propiamente dichos. 2.^a Olores industriales.

§ 1.^o — Olores urbanos.

Los olores urbanos son los que proceden de la mala disposición de una ciudad, del vicioso funcionamiento de sus alcantarillas y letrinas, y del modo de verificar el acarreo y limpieza de las inmundicias. Estas reclaman siempre la mayor vigilancia por parte de la municipalidad, porque una población debe evitar todo olor desagradable, pudiendo aplicarse al efecto la palabra de Plauto: *Ecistor! urbs bene olet quæ nihil olet*. No sabemos si todas las poblaciones tenderán á este mismo fin. Pellegrin nos dice que en 1872 existían en Tolon 3.400 casas; que de ellas 58 estaban provistas de fosas fijas y 150 de fosas movibles; de suerte que 3.192 casas, habitadas por 60.000 habitantes, estaban reducidas á verificar lo que debemos suponer. (Pellegrin, *loc. cit.*, pág. 35.) En un informe del Consejo Médico de las Bocas del Ródano sobre la cuestión de las alcantarillas de Marsella en 1870, se publicó un cuadro, también muy notable, de la limpieza de esta gran población: 8.000 casas estaban abonadas á las fosas móviles; 1.000, cuando más, poseían fosas fijas, que, funcionando mal, se vaciaban de una manera irregular y no podían considerarse más que como auxiliares demasiado equívocos para la salubridad pública, y 13.000 casas vertían sus residuos, aguas de fregar é inmundicias en la vía pública ó en las alcantarillas, con las que tenían imperfectos medios de comunicacion. (Maurin, *Rapp. sur la question des égouts de Marseille*. Marsella, 1870, pág. 20.)

Podría citar algunas ciudades que no se hallan en las mejores condiciones bajo este punto de vista, sintiéndome al entrar en ellas molestado por el olor manifiestamente fecal que exhalaba su atmósfera, olor al que la opinion vul-

gar atribuía una inocuidad que me parecía reclamaba una demostración perentoria.

Ciertas poblaciones perciben constantemente este olor merced á determinados vientos, y existen aquí dos particularidades distintas: ó bien este olor se debe á que dichos vientos, siendo *bajos*, mantienen en sí una capa que no se eleva apenas por cima de las casas, y *en la cual todo el mundo respira* las emanaciones fecales y pútridas que engendra la incuria ó el desaseo, ó bien á que su humedad suministra á las materias orgánicas un elemento de descomposición; pero en las poblaciones que poseen alcantarillas este olor depende ordinariamente, como ya he dicho, de que, pasando el viento con más ó ménos violencia por los vertederos de las mismas, dificulta su desagüe y puede hacer retroceder los gases poco á poco hasta las calles por las bocas de las alcantarillas, y hasta las casas por los tubos de caída de las letrinas.

Las poblaciones situadas á orillas del mar ó de ríos que sufren de la marea tienen también, como ya he dicho en otro lugar, una doble condición para producir malos olores: cuando las aguas han descendido hasta la base del conducto, se ponen al descubierto los restos orgánicos; cuando están muy altos, perjudican igualmente por su entrada en las alcantarillas, y la mezcla y retropulsión de los gases y los líquidos.

Algunas veces se han visto en Londres, en las grandes crecidas del Támesis, verdaderas erupciones sólidas, que se presentan sin ruido bajo esta causa por los *water-closets*, causando á las casas la más asquerosa de las molestias. Se ha pensado en cerrar la boca de las alcantarillas por una puerta de exclusa que se abre en la marea baja y se cierra en la marea alta; pero esto no puede ofrecer más que mediano resultado, puesto que aprisiona las aguas sucias y obliga al gas, por poco que aumente la presión exterior (y

esto ocurre á cada instante en un medio que contenga materias pútridas), á buscar una salida en las calles y las casas. Una precaucion que tendría gran eficacia sería la de dar á la extremidad emergente del colector, para impedir la retro-pulsion del viento, una curvadura que franquease este obstáculo cuando se presentasen los vientos ordinarios. Conozco una villa del litoral del Mediterráneo en donde las alcantarillas se abren directamente al SE., en la direccion de los vientos fuertes y húmedos, que soplan en direccion contraria al desagüe, produciendo la incomodidad que hemos señalado.

La inodoridad de las poblaciones está relacionada, sobre todo, íntimamente con el sistema de letrinas que en las mismas se usa, y el sistema de limpieza y acarreo de las inmundicias que se aplica.

No hay cuestion más importante para una poblacion que la de una buena instalacion de sus letrinas, debiendo todas dedicar su vigilancia y su dinero á este objeto. Sabemos perfectamente que las controversias aún pendientes, relativas á los principios que deben presidir á su construccion, han tenido y tienen en jaque el buen deseo; pero éstos son hasta los generalmente admitidos, y por los que en la actualidad podemos guiarnos. «El porvenir, como ya hemos dicho con este motivo en otra obra, verá sin duda cómo se generalizan las siguientes mejoras: 1.^a Abandono completo del sistema de fosas fijas. 2.^a Aplicacion general del sistema de la separacion y desinfeccion prévia de los excusados que comuniquen con las alcantarillas, y desinfeccion también prévia de los que no van á parar á las mismas. 3.^a Ventilacion por un tubo de aspiracion de las fosas fijas, que siempre habrá que conservar en ciertas localidades, al ménos provisionalmente. 4.^a Obligacion impuesta, en todos los casos, de interceptar por una válvula móvil la comunicacion de la cubeta con el tubo de caida, así como una irri-

gacion constante y bien dirigida.» El sistema de fosas móviles ó cubetas tiende á prevalecer, sobre todo desde que se usan cubetas de sistema divisor. Pero éste, dejando escurrir el líquido á la alcantarilla, sólo es aplicable á las poblaciones que poseen un sistema de alcantarillado regular, ofreciendo el inconveniente de dejar perder la parte de inmundicias más rica en principios fertilizantes. Aun en las poblaciones que cuentan con buen alcantarillado deseáramos mejor, como hemos visto, cubetas móviles y cerradas que pudieran sustituirse sin incomodidad para los habitantes, y cuyo producto, trasportado á conveniente distancia, se podría transformar en abono:

Sea de ello lo que quiera, las fosas fijas dominan todavía, y mucho; y si las poblaciones no pueden vencer el inconveniente de los malos olores, no conviene tampoco que añadan á ellos los de evacuacion de las aguas inmundas, que se verifica por los medios primitivos y defectuosos que todos sabemos, y que aún persisten en los pueblos pequeños. Todo esto debería haber desaparecido ya de todas partes, puesto que estamos al presente en disposicion de adquirir aparatos de extraccion y medios desinfectantes que hacen del procedimiento antiguo un castigo, si no una humillacion.

Desde el principio de este siglo se han hecho numerosos ensayos para desinfectar el contenido de las fosas fijas ántes de extraerlo, habiendo empleado sucesivamente una multitud de sustancias, relacionándolos con procedimientos que han tomado el nombre de sus inventores; el carbon vegetal, el carbon mineral, el de hulla, la turba y sus cenizas, el cloro, el sulfato de hierro, el cloruro de manganeso, el sulfato de zinc, el pirolignito de zinc, el sulfato de álumina, el de cobre, etc., son las sustancias que sucesivamente se han propuesto. Muchos de estos medios consiguen perfectamente su objeto, y la eleccion entre ellos es una cues-

tion económica, como tambien una cuestion de adaptacion fructuosa de dichas materias así manipuladas á las necesidades de la Agricultura. Una particularidad que puede aplicarse á todos estos medios de desinfeccion, ha dicho con razon el Dr. A. Tardieu, es la de que su eficacia mayor ó menor nace generalmente de la mezcla, más ó ménos intensa, con las masas considerables de materias poco homogéneas sobre las que se va á operar. En la apreciacion de los procedimientos de desinfeccion no puede nunca buscarse una relacion correlativa de la experiencia del laboratorio á la aplicacion en grande escala; esta falsa manera de ver la cuestion explica ese número infinito de procedimientos aplicados á la solucion de un problema demasiado sencillo bajo el punto de vista químico, y que, despues de haber sido preconizados con tanto entusiasmo, han fracasado por completo. En efecto; esta multitud de remedios se reduce hoy día en la práctica á un pequeño número, y casi exclusivamente á los dos siguientes. La operacion de la desinfeccion de las materias fecales ha venido á ser de aquí en adelante usual y obligatoria, pudiendo separarse en dos partes: la una, en el sitio mismo donde se recogen, y que se verifica en la fosa misma ó en las barricas movibles; otra, que se continúa en el sitio donde van á verterse las inmundicias. La primera se hace por medio del sulfato de hierro y del ácido piroleñoso impuro, á la dosis de un kilogramo por cada par de barricas móviles; cuando se tenga que verter sobre la vía pública y sea necesario evitar la coloracion negra del sulfato de hierro, se añade sulfato de zinc perfumado con esencia de romero. (A. Tardieu, *Dict. d'Hyg. publique et de salubrité*, t. IV, pág 255.)

En cuanto á los procedimientos de extraccion aplicables á las fosas fijas, sólo hay uno tolerable, en mi concepto: el que se funda en la intervencion del vacío.

El sistema de evacuacion atmosférica de Loiseau ofrece,

sobre todo, una eficacia y una sencillez notables, debiendo por esta causa reemplazar á los demas. Emplea como recipiente una barrica ó tonel de hierro fuerte, que se llena de agua, y cuya llave se adapta á un sifon de 11 metros próximamente, establecido con la ayuda de una elevacion natural del terreno ó de un armazon á propósito. Se deja escurrir el agua, se hace el vacío en el tonel, se cierra la llave, y el tonel, trasportado á la fosa, se pone en comunicacion por el juego de llaves con un tubo de hierro que penetra hasta el fondo. La presion atmosférica hace subir las materias al tonel, se pasa éste al depósito, y el vacío se verifica por sí mismo; de suerte que esta operacion de extraccion y de depósito se hace sucesivamente por sí sola de un modo rápido, sin gasto alguno y por el juego de una llave.

Otro sistema de evacuacion de las inmundicias por el vacío es el llamado *sistema pneumático* de Roux. El vacío se produce por el vapor, que, entrando por uno de los extremos, sale por el otro. A este tonel así preparado se adapta un tubo que se introduce en la fosa, se da vuelta á un tornillo que abre la paleta interior del cubo, haciendo comunicar el tubo con el tonel, y las materias se precipitan en este recipiente, en que se hace el vacío cerca del noveno día. Este sistema, empleado en Nimes, ha dado buenos resultados. Ni uno ni otro de estos procedimientos evitan la desinfeccion prévia del contenido de las fosas.

Las alcantarillas mejor construidas, las mejor conservadas, desprenden á menudo, en las épocas de calor, olores muy desagradables. Así ocurre muchas veces en las alcantarillas de París, siendo preciso desinfectarlas con cloro. Este procedimiento no vale, ciertamente, más que un buen sistema de ventilacion de las alcantarillas. En otro lugar me he ocupado de su utilidad. (Cap. VII.)

En cuanto al empleo de los desinfectantes en las calles,

no niego, ciertamente, su utilidad; pero no hay que olvidar que cuando desaparece el olor quedan los miasmas, y no puede creerse que, porque se haya arrojado un poco de cloruro de cal al pié de cada recipiente urinario, como ofrenda á la diosa *Mephitis*, se ha hecho gran cosa por la salubridad pública; cuando ménos esto no dispensa en nada las medidas de limpieza, que son mucho más eficaces, pero que, siendo también más laboriosas, exigen gran perseverancia, por cuyo doble motivo se las olvida muchas veces.

El olor que se desprende de los conductos de gas tiene una fetidez que todo el mundo conoce: una buena depuración del gas y una tubería bien hecha atenúan este inconveniente; pero nosotros debemos procurar que desaparezca por completo, en primer lugar, porque no se ha probado que dichas emanaciones de los conductos de gas, ofensivas para los árboles que tienen cercanas sus raíces, sean perjudiciales para los hombres; y en segundo lugar, porque el olor del gas advierte estas fugas, viniendo á ser por esto un medio de preservación contra los accidentes de asfixia y explosión. Añadiré también, incidentalmente, que es sensible que á cada miasma no corresponda un olor desagradable que advierta su presencia é impida los perjuicios que puede causar.

§ 2.º — Olores industriales.

Los olores industriales son en muchas poblaciones origen de incomodidades reales que conviene evitar en lo posible á los habitantes. Proceden de dos orígenes: aguas que arrastran los resíduos de las fábricas, y productos vaporosos ó gaseosos que las fábricas y talleres arrojan á la atmósfera.

Estos olores son de muchas clases, pudiéndolos clasificar en la forma siguiente: 1.º, olores ácidos; 2.º, olores

amoniacales; 3.º, olores sulfhídricos; 4.º, olores pútridos; 5.º, olores empireumáticos.

Existen tres medios para evitar tales incomodidades peligrosas: alejar las industrias de los barrios populosos, imponerles condiciones de desinfeccion y fácil evacuacion de sus aguas, y obligarles á quemar sus humos.

Entre los antiguos, las profesiones incómodas ó insalubres ocupaban barrios especiales destinados de antemano. Así, los zurrradores de pieles (*coriarii*) ejercían su oficio fuera de las poblaciones; los curtidores (*cerdones*) eran relegados más allá del Tíber á causa del mal olor de sus establecimientos, y los zapateros (que formaban en Roma, en tiempo de Numa Pompilio, una importante asociacion) habitaban el *vicus Sandaliarius*. (Sylv. Marechal *Antiq. d'Herculanum*, t. I, pág. 120.) La moderna Roma, recordando estos hechos, piensa tambien en los actuales momentos en relegar á la orilla izquierda del Tíber, en el punto en que el río se aproxima al monte Destaccio, un barrio destinado á contener todas las profesiones ruidosas é incómodas.

Existe tambien en esto un principio que prevalece en nuestras grandes poblaciones, pero á cuya explicacion se presenta el escollo de los derechos adquiridos por el hecho tan frecuente de que las industrias fundadas antiguamente en los extremos de las poblaciones han sido englobadas por las mismas en su ensanche, y tambien por la necesidad en que se encuentran algunas de ellas de aprovecharse de ciertas ventajas locales, como una corriente de agua, facilidad que no encontrarán en otro punto excéntrico.

Los Consejos de Higiene, cuyo previo permiso se necesita para autorizar la creacion de establecimientos incómodos en las poblaciones, tienen que conciliar todos los días, en tan delicadas decisiones, los intereses del bienestar y de la salubridad de las poblaciones con los de una indus-

tria, á la que conviene no molestar con vejaciones inútiles, y ésta es, ciertamente, una de las tareas más delicadas y difíciles de su cargo. Los reglamentos administrativos han clasificado, bajo este punto de vista, todos los establecimientos industriales, para cuya apertura se necesita pedir autorizacion, en tres clases. La primera comprende las industrias que deben ser relegadas á las afueras de la poblacion; tales son, que pueden (aparte de otros graves inconvenientes) extender por la atmósfera olores incómodos, los mataderos, las fábricas de ácido piroleñoso, ácido sulfúrico, de almidon, azul de Prusia, guano, cola fuerte, pieles barnizadas, cuerdas de tripa, etc. La segunda y tercera clase comprenden otras industrias que, sin tener los peligros propios de las anteriores, no están, sin embargo, exentas de inconvenientes y peligros.

Estas clases permanecen abiertas para las nuevas industrias, y hasta la misma industria puede pasar de una á otra clase, segun informe administrativo, cuando un nuevo procedimiento ha rebajado sus inconvenientes. Una informacion de *cómoda*, cuya significacion en uno ú otro sentido es, desgraciadamente, aminorado por el espíritu de passion y el antagonismo de los intereses, prepara la opinion de los Consejos de Higiene llamados á dar su dictámen y á imponer, como restriccion de la autorizacion que emiten, condiciones propias para garantir los intereses de la salud pública.

En suma, si la vigilancia ejercida sobre estos establecimientos para obligarlos á conformarse con las condiciones que tienen aceptadas fuese más asídua y eficaz, es decir, más competente, se podría considerar el estado actual de cosas como satisfactorio. En el capítulo relativo á *Instituciones de higiene municipal* expondré las garantías que imperiosamente reclaman con este objeto los intereses de la salud pública.

Por lo expuesto se comprenderá cuán variable y compleja al mismo tiempo es la atmósfera de las poblaciones que conservan con su suelo relaciones recíprocas de cambios é influencias. Puede decirse que ella es el medio en el que se elaboran ó se desarrollan las causas de la mayor parte de las enfermedades; y si he podido decir, hablando de la casa, *segun se tiene la atmósfera así se respira*, tambien puede legítimamente aplicarse esta frase á la higiene municipal, que es la higiene doméstica. Con una calzada bien hecha y bien conservada; con un sistema de canalización subterránea que funcione regularmente; con industrias situadas por una reglamentacion en condiciones inofensivas para la industria urbana; con una policía sanitaria más asídua y vigorosa que la que en todas partes vigila la salud pública, las poblaciones se proveerán de un aire, si no muy puro y vivo, á lo ménos exento de las principales causas de mefitismo que lo impurifican. Cada poblacion tiene *la atmósfera que se merece*; y si ésta no puede obrar directamente sobre ella para modificarla, puede al ménos prevenir su viciacion por una higiene bien entendida y una buena policía sanitaria. Por desgracia las poblaciones no dan á este punto la importancia necesaria, y bien pronto veremos cuáles son las consecuencias del mefitismo aéreo, al que, más ó ménos, están expuestos todos los pueblos.

CAPÍTULO X

POBLACION DE LAS CIUDADES

Habiendo estudiado ya el medio urbano en sus diversas condiciones, réstanos examinar cómo se conduce, bajo la acción de este reactivo complejo, el vecindario de las poblaciones. Si es cierto, como ha dicho Boudin, que el hombre no nace, no vive, no está enfermo, ni muere en todas partes del mismo modo, esto puede decirse de las diferentes poblaciones que reaccionan, cada una á su manera, sobre la salud y la vida de sus moradores.

El estudio de la población urbana ofrece dos aspectos diferentes, según que se considere de una manera absoluta ó en sus relaciones con el espacio de que dispone. Nos ocuparemos sucesivamente de una y otra cuestión.

ARTÍCULO I.—*Poblacion absoluta.*

La cifra absoluta de población de las ciudades introduce un elemento importante en su salubridad comparativa. Me propongo demostrar que la población es verdade-

ramente, en los destinos del hombre, el instrumento de todo progreso y de toda civilizacion; pero no vacilo en afirmar que estas aglomeraciones tienen en sí mismas, bajo el punto de vista de la salubridad, una condicion nefasta, *el hacinamiento* con todas sus malas consecuencias, condicion contra la cual deben trabajar con todas sus fuerzas y toda su industria para llegar al mismo grado de salubridad que los campos. Esta aspiracion es perfectamente realizable; bien pronto diremos á qué precio y por qué conjunto de medios se obtiene tal resultado.

§ 1.º — Clasificacion de las ciudades segun su poblacion.

Bajo el punto de vista del número de habitantes, se pueden clasificar las poblaciones en: 1.º, villas rurales que tienen de 5 á 10.000 almas; 2.º, pequeñas poblaciones de 10 á 20.000 habitantes; 3.º, poblaciones medias de 20 á 50.000; 4.º, grandes poblaciones de 50 á 200.000; 5.º, grandes centros de poblacion de 200.000 á 1.000.000 y más.

Una curiosa estadística, por cierto muy reciente, de los Sres. Behm y Wagner, fija en 164 el número de grandes centros de poblacion en el mundo que tienen por lo ménos 100.000 habitantes, clasificándolas así:

1.º Nueve capitales que tienen por lo ménos un millon de habitantes: Londres, 3.251.804; Son-Tchéou, 2.000.000; París, 1.825.274; Pekin, 1.648.814; Yeddo, 1.554.848; Canton, 1.236.000; Constantinopla, 1.075.000; Siang-Tan, en la provincia de Hunan, 1.000.000; Tchan-Tchaou-Jou, en la provincia de Fokien, 1.000.000.

2.º Doce ciudades entre 1.000.000 y 500.000 almas: New-York, Viena, Berlin, Han-Kaon, Filadelfia, San Petersburgo, Bombay, Calcuta, Jon-Tchaou, en la provincia de

Fokien, Schang-Hing (provincia de Tehé-Kiang), Bangkok, Miako ó Kioto.

3.º Veinte capitales, teniendo de 300 á 500.000 habitantes, entre ellas Madrid.

4.º Treinta y tres poblaciones de 200 á 300.000 habitantes.

6.º Noventa pueblos de 100 á 200.000 habitantes.

Las ciudades millonarias reúnen, próximamente, 14 millones, de las que tres pertenecen á Europa, una á América y cinco al Asia.

En Europa existen 171, cuya poblacion excede de 50.000 habitantes (1).

(1) Segun un reciente trabajo del Sr. Jimeno Agius sobre la poblacion de España, en Francia hay 720 Municipios ó comunes con ménos de 100 habitantes, y en Prusia 14.096, de los cuales 1.300 no llegan á 16 habitantes. En España, el Ayuntamiento más pequeño es el de Arquillinos, provincia de Zamora, que tiene 43 habitantes.

De ménos de 100 habitantes.	17
De 100 á 500	3.183
De 500 á 1.000	2.462
De 1.000 á 2.000	1.771
De 2.000 á 5.000	1.278
De 5.000 á 10.000.	417
De 10.000 á 20.000	130
De 20.000 á 50.000.	42
De 50.000 á 100.000.	9
De más de 100.000.	5

Clasificados los 9.314 Ayuntamientos existentes en España segun el número de sus habitantes, ofrecen el siguiente resultado:

Los Municipios de más de 100.000 habitantes son: Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Málaga; los de más de 50.000 y ménos de 100.000, Murcia, Zaragoza, Granada, Cartagena, Cádiz, Jerez, Palma, Lorca y Valladolid; las de más de 20.000 y ménos de 50.000, Córdoba, Santander, Almería, Linares, Alicante, Oviedo, Coruña, Gracia, Bilbao, Alcoy, Gijón, Burgos, Reus, San Fernando, Antequera, Pamplona, Ecija, Vitoria, San Martín de Provensals, Jaen, Vélez-Málaga, Orihuela, Santiago, Tortosa, Ferrol, Estrada, Castellon, Tarragona, Badajoz, Sanlúcar de Barrameda, Cangas de Tineo, Puerto de Santa María, La Union, Valdés, Siero, Tineo, San Sebastian, Toledo, Cuevas de Vera, Lérida, Grado y Villaviciosa.

En el censo de 1860 no figuran más que 45 Ayuntamientos con más de 20.000 habitantes, en vez de los 56 que resultaron en el de 1877. Los de Grado, Villaviciosa, Cuevas de Vera, Toledo, Sanlúcar de Barrameda, San

En resumen: si se estudia la poblacion de las grandes ciudades de las diferentes clases, se ve que el conjunto de sus habitantes puede calcularse en 50.000.000 próximamente. Esta cifra, que es cerca de la 28.^a parte de la poblacion de la Tierra, representa tambien el número de los habitantes de las grandes capitales que tienen que luchar contra los peligros de un hacinamiento variable en cada una

Sebastian, Siero, La Union, Tarragona, San Martin de Provensals, Vitoria, Bilbao, Gracia, Linares y Lérida no figuraban en el censo de 1860, y en cambio han descendido de aquella categoría los de Carmona, Lucena, Mahon y Lugo.

Entre las capitales de provincia hay 21 que no llegan á 20.000 habitantes, y 5 de éstas, las de Teruel, Avila, Guadalajara, Cuenca y Soria, ni aún llegan á los 10.000. Esta última no tiene más que 6.286.

Comparada la poblacion de las capitales de provincia en 1877 con la que tenían en 1860, resulta que todas han recibido aumento, á excepcion de las de Lugo, Cádiz y Teruel, que aparecen con baja en el número de habitantes. El aumento alcanzado por Pontevedra asciende al 196 por 100; el de Bilbao, al 82; el de San Sebastian, al 51; el de Almería, al 37; el de Santander, al 36; el de Huelva, Vitoria y Valencia, al 34; el de Madrid y Avila, al 33; el de Ciudad-Real y Barcelona, al 31, y el de Zaragoza y Tarragona, al 25.

En Europa existen 88 poblaciones de más de 100.000 almas. De ellas pertenecen 22 á Inglaterra, 13 á Alemania, 11 á Italia, 10 á Francia, 9 á Rusia, 5 á Austria-Hungría, 5 á España, 4 á Bélgica, 3 á Holanda, 2 á Portugal, 1 á Dinamarca, 1 á Grecia, 1 á Suecia, y 1 á Turquía.

Las capitales de Europa que aventajan á Madrid en número de habitantes son: Londres, París, Berlin, San Petersburgo, Viena y Constantinopla; pero le superan tambien por este concepto otras ciudades que no son capitales; á saber: Moscou, Liverpool, Glasgow, Nápoles y Birmingham.

A juzgar por los datos publicados por el Sr. Jimeno Agius, Madrid es una de las ciudades de Europa en que más aglomerada se encuentra la poblacion, pues tiene 271 habitantes por hectárea, y sólo en París hay más (291). En Venecia resultan por hectárea 241 habitantes, 189 en Berlin, 152 en Francia, 150 en Buda-Pest, 148 en Milan, 133 en Munich, 131 en Viena, 128 en Londres, 87 en Lyon, 76 en Dresde, 67 en Hamburgo, 56 en Génova y 40 en Florencia.

Pero no obstante ser Madrid, con relacion al extranjero, uno de los Municipios en que más aglomerada se halla la poblacion, cuando se la compara con las ciudades de España mayores de 50.000 habitantes resulta que sólo dos de éstas presentan cifras inferiores. En efecto, en Lorca corresponden 963 habitantes á cada hectárea, 822 en Valencia, 706 en Murcia, 700 en Barcelona, 689 en Málaga, 598 en Cartagena, 560 en Zaragoza, 513 en Cádiz, 498 en Palma, 359 en Jerez, 295 en Valladolid, 265 en Sevilla y 264 en Granada.

de ellas, pero real y positivo en todas. La importancia de la higiene urbana, y, por consiguiente, la de esta parte del presente libro, resulta, pues, justificada.

La Higiene no puede ocultar su predileccion por las poblaciones de mediano vecindario, en las cuales puede oponer á un hacinamiento, por otra parte mínimo, los recursos de la industria, de vigilancia y de dinero que permiten tales poblaciones, cuando están animadas de buenos deseos, procurar á sus habitantes buenas condiciones de salud y bienestar. Pero hay que advertir que la comparacion entre ciudades diversamente pobladas debe partir de una semejanza completa entre las condiciones que pueden interesar su salubridad.

Admitida esta superioridad de las poblaciones de mediano vecindario sobre las demas, sería muy interesante estudiar en cada nacion las proporciones relativas de las ciudades de diferentes órdenes. En este sentido he hecho algunas investigaciones que, si bien no son completas, no carecen, sin embargo, de interés.

En Francia contábamos, en 1856, entre 233 villas (1), una que excedía de un millon de habitantes (París), otra que pasaba de 300.000 (Lyon), otra de 200.000 (Marsella), seis de más de 100.000 (Tolon, Burdeos, Nantes, Rouen, Saint-Étienne, Lille), otras seis que excedían de 50.000, 17 que pasaban de 20.000, 25 de más de 15.000, 52 de más de 10.000, y 101 de más de 5.000.

Podríamos dar esta misma clasificacion á Inglaterra, Prusia, España, Bélgica, Suecia y Rusia (2); pero temo que

(1) Entiendo por villa una aglomeracion de más de 5.000 habitantes. Me he obligado á adoptar esta cifra por no dejar fuera de mi estadística países como Suecia y Noruega, en los cuales la mayor parte de las villas contienen una poblacion que no excede mucho de este número.

(2) Rusia, entre 269 villas, posee 106 de 10 á 20.000 habitantes, 13 de 30 á 40.000, 6 de 40 á 50.000, 3 de 50 á 60.000, 3 de 60 á 70.000. Cuatro solamente, Varsovia, Odessa, Moscou y San Petersburgo, pasan de 100.000 habitantes.

esta larga serie de números sea molesta para el lector; acaso le parezcan exentos de interés estos datos, que he tardado algun tiempo en reunir.

Me contentaré con indicar para estos diferentes países la densidad media de poblacion en las ciudades.

Llamo *densidad media de poblacion urbana* la cifra que determina en un país la poblacion media de lá ciudad. En Francia, esta densidad se halla representada por 32.251 habitantes; en Inglaterra, por 47.770; en Bélgica, por 14.295; en España, por 27.520; en Prusia, por 19.685; en Suecia, por 5.849 (1); en Rusia, por 16.898.

Inglaterra es, pues, el país en que la *poblacion media* está más condensada, y Suecia la que, por término medio, posee ménos habitantes. Francia figura, bajo este punto de vista, inmediatamente despues que Inglaterra. Por eso los dos países mencionados marchan, dígase lo que se diga, á la cabeza de la civilizacion. ¿No es esto una nueva prueba de lo que decía al principio, respecto al papel que ejercen las poblaciones en el desarrollo intelectual de los pueblos? Estas cifras dan una idea bastante exacta del grado de condensacion de las poblaciones en las diversas naciones.

§ 2.º — Poblacion de las ciudades antiguas.

Las grandes capitales ofrecen en grado máximo los peligros del hacinamiento. Esta tendencia de las poblaciones

(1) Suecia y Noruega son, entre todas las naciones de Europa, aquellas en que la poblacion rural domina más comparada con la poblacion urbana, y tambien las que su término medio de poblacion es ménos elevado en las ciudades. De 89 poblaciones que cuenta Suecia, sólo ofrece importancia Stokolmo, que tiene 133.000 habitantes. Vienen á seguida Gothenbourg con 25.000 habitantes, Norrkœping con 22.000, Hahuë con 21.869, y Carlsrue con 16.000. Respecto á Noruega, no posee realmente más que seis poblaciones, de las que sólo Cristiania está más poblada, con 65.000, y la ménos Christiansand, que no cuenta más que 11.000. Fuera de estas aglomeraciones, no se encuentran más que lugares.

á agruparse en hormigueros — digámoslo así — no es nada nueva, como pudiera creerse: se manifestó ya en las civilizaciones antiguas, y la formacion de grandes ciudades babilónicas como Londres, New-York, París, etc., no es más que un recuerdo histórico de lo que hacían los antiguos.

La emulacion de las poblaciones por adquirir proporciones gigantescas, que se despierta con entusiasmo en la actualidad, no data, efectivamente, de ayer: al juntar millones de hombres en inmensas ciudades no hacemos más que copiar al Asia antigua, cuyas tradiciones han quedado esculpidas en la civilizacion letárgica de los chinos. Si continuamos así, concluiremos indudablemente por exceder en número de habitantes y en extension las colosales proporciones de algunas de las grandes ciudades en antigüedad. La inmensa extension que abrazan hoy sus osamentas de piedra, y los testimonios históricos que de ellas poseemos, excitan nuestra emulacion, entrando hoy en una verdadera competencia con aquellas gigantescas ciudades.

Diodoro de Sicilia nos ha dejado, respecto á Nínive y Babilonia, cifras muy expresivas. (Libro II, cap. IX.)

La primera de estas dos ciudades, segun refiere la historia griega, poseía la forma de un rectángulo, cuyo lado mayor era de 150 estadios, y el menor 90; su perímetro medía 480 estadios. Tomando prudentemente por medida el menor de los estadios, el estadio pítico, encontramos para Nínive una circunferencia de 70 kilómetros próximamente. París con sus 30 kilómetros de circunferencia no es, pues, más que un pigmeo al lado de la capital de Semíramis. Sus murallas, segun Diodoro de Sicilia, tenían 100 piés de alto; tres carros unidos podían marchar de frente, y 1.500 torres de 200 piés de elevacion la defendían de cualquier ataque.

Babilonia tenía proporciones relativamente más modestas; su muro de circunvalacion comprendía 350 estadios, ó sean 30 kilómetros; tenía 50 codos de espesor, ó sean 22 me-

tros 50 centímetros (tomando como medida el codo ordinario egipcio) y se elevaba á una altura de 86 metros. Sus muelles se extendían en una longitud de 30 kilómetros, es decir, que podían rivalizar con los de Liverpool, la mayor ciudad comercial contemporánea.

No debemos creer, sin embargo, que Nino y Sardánalo construyeron estas colosales ciudades para contener una inmensa muchedumbre como la de nuestras ciudades modernas; sin duda alguna eran buenos higienistas, y procuraron encerrar una poblacion proporcionalmente pequeña en espacios tan grandes. Así Nínive no contaba, segun cálculos probables, más que 600.000 almas, es decir, unos 2.000 habitantes por kilómetro cuadrado, miéntras que Londres tiene más de 15.000, y París unos 33.000. La densidad específica de la poblacion de París es, pues, quince veces mayor que lo era la de Nínive. Estas cifras concuerdan, por otra parte, con las descripciones de los historiadores, los cuales nos indican que las dos ciudades asirias encerraban en su recinto inmensos jardines y vastas superficies destinadas á la explotacion agrícola. No existe, pues, ninguna analogía, bajo el punto de vista del hacinamiento, entre estas ciudades destruidas y las que puebla la generacion actual.

Se puede tener una idea de esto recordando que la densidad de poblacion del departamento más poblado de Francia, que es el del Sena, es de 4.112 habitantes por kilómetro cuadrado (comprendiendo las poblaciones y el campo), es decir, doble de lo que era la poblacion específica de Nínive. Los leviatanes que bañan sus piés en el Sena y el Támesis tienen, pues, más necesidad que los que estaban próximos al Éufrates y al Tigris, de agua, aire y luz, es decir, de todo aquello que á veces escasea en las poblaciones hacinadas. Si los ninivitas disponían de quince veces más espacio que los parisienses, es necesario tener en cuenta que sus

casas estaban mucho ménos elevadas, y se hallaban dotadas de sitios más espaciosos y de plantaciones numerosas.

Las ruinas de Angcor, en Cambodje, recientemente estudiadas por Francisco Garnier, demuestran, por otra parte, que en el extremo Oriente han existido ciudades no ménos colosales. Angcor no poseía ménos de 64 kil6metros de circuito, y su poblacion deberia ser considerable.

Las ciudades chinas nos dan todavía en la actualidad una idea, aunque débil, de lo que eran aquellas grandes ciudades, aunque su poblacion haya sido y sea abultada por la imaginacion. El Dr. Morache, que ha hecho un estudio tan completo y tan interesante sobre Pekin (G. Morache, *Pékin et ses habitants*; estudio de higiene en los *Annales d'Hygiène*, 2.^a serie, t. XXXII, págs. 5 y 280), ha rectificado las ideas admitidas sobre la poblacion de aquella capital. Segun él, las dos ciudades tártara y china, reunidas, tendrán 6.000 hectáreas de superficie y un perímetro de 32 kil6metros, mientras que París tiene 36 k. de circunferencia y 7.806 hectáreas. Este distinguido médico calcula en 800.000 ó 100.000.000 cuando más la cifra actual de sus habitantes, que debió ser doble en otro tiempo (1). La densidad específica de Pekin sería de 166 habitantes por hectárea, en lugar de 329 que representa la densidad específica de París.

No es solamente la antigua civilizacion asiática la que nos ha dejado vestigios de ciudades cuya extension asombra; los momentos diversos que aún subsisten en ruinas diseminadas en las extensas llanuras de Méjico demuestran que, antériormente á los aztecas, hubo en aquellos países ciudades de una gran importancia; pero como dicha civilizacion ha sido ménos estudiada y dejado ménos vesti-

(1) Este es tambien el cálculo del Sr. L. Martin en su trabajo comunicado, en Junio de 1872, á la Sociedad de Geografia de París.

gios que la del Asia, no se puede sospechar fácilmente la extension de sus ciudades y la importancia probable de su poblacion.

Con más conocimientos, sin duda, podremos fijarnos en la historia de la antigua Roma, puesto que aquí se ha podido apreciar el problema bastante más de cerca.

Se presume que Roma debia encontrarse en condiciones bastante análogas á las de nuestras ciudades actuales. Plinio asigna á Roma un perimetro de 13.000 pasos romanos, ó sean, paóximamente, 20 kilómetros. La cifra de su poblacion ha sido muy diversamente apreciada.

Justo Lipsio la calculaba en 4.000.000, en lo cual existe, sin duda, gran exageracion, y Dureau-Delamalle, que la ha combatido, no ha podido evitar la exageracion opuesta, fijando el máximum de la poblacion de Roma, bajo el reinado de Aurelio, en 502.695 habitantes.

Dézobry ha demostrado que Dureau-Delamalle, al tomar por base de su cálculo el consumo de trigo que en tiempo de Severo era de 75.000 *modii* por día, cometió un error. El *modius* no era de 13 $\frac{1}{2}$ libras, sino de 20 $\frac{1}{4}$ libras; por otra parte, el consumo individual y diario, fijado por dicho autor en 2 libras de trigo por cabeza, era, sin duda, exagerado. Dézobry deduce de esta crítica la siguiente conclusion: los cálculos de Dureau-Delamalle, rectificadas, conducen á representar la poblacion de la antigua Roma por la cifra mínima de 1.300.000 habitantes. (Dézobry, *Rome au siècle d'Auguste ou Voyage d'un gaulois à Rome*, 3.^a edición. París, 1870, t. III, pág. 601.) Esta evaluacion se halla de acuerdo con la de Witter Sheim, que adoptó la cifra de 1.000.000 á 1.500.000 habitantes para el período trascurrido desde Augusto á Trajario.

Friedleender, autor de un notable libro sobre las costumbres romanas del reinado de Augusto á los Antoninos, obra de la cual se publicó hace años una traduccion fran-

cesa, calcula tambien dicha poblacion en más de 1.000.000 de habitantes por la cantidad de trigo consumida en un año, y precisada por Aurelio Víctor y Josefo. (T. I, pág. 34.) Su apreciación concuerda con la de Gibbon, que había calculado la cifra de 1.200.000 almas, según el número de casas. Admitiendo la cifra redonda de 1.000.000, encontramos por densidad específica de la población de la antigua Roma 40.000 habitantes por kilómetro cuadrado, es decir, una aglomeración que excede á la de París actual. Hacinamiento horroroso si se piensa en el espacio supérfluo reservado á los 300.000 ciudadanos romanos en detrimento de la multitud de extranjeros y esclavos que pululaban en este enjambre. Se comprende la insalubridad de tal hacinamiento agravado por las malas condiciones higiénicas en que se hallaba la ciudad, presa de los habituales estragos de las fiebres palúdicas, y que los ricos consideraban como inhabitable en los meses de Junio á Setiembre, época en la cual, para huir de los ataques de la fiebre, emigraban hacia sus villas de recreo, como Tibur, Tusculum, Preneste, Cumes, Baies, etc.

A partir de la antigüedad, y después de la caída de estas inmensas ciudades que representaban imperios, sobrevino una fragmentación urbana nacida de sus restos, y que terminó por la formación de gran número de pequeños pueblos, nuevos centros de influencia, autoridad y protección. Actualmente, y obedeciendo á ese perpétuo vaiven de los sucesos, que es la ley fundamental de la historia, el antiguo movimiento de concentración de habitantes en grandes capitales se reproduce ante nuestra vista y no es fácil se detenga.

Es bastante curioso seguir, en ciertas grandes ciudades, el movimiento no interrumpido de progresión que presentan ante nosotros.

§ 2.º — Crecimiento de las ciudades.

París no contaba en el siglo XIII más que 120.000 habitantes; durante el reinado de Luis XIV está cifra se elevó á 492.000. En 1768, el abate Expilly calculaba la poblacion de París en 661.200 individuos. Esta cifra descendió al principio de la Revolucion hasta 600.000; pero volvió á subir bien pronto, y en 1800 la capital de Francia contaba ya 627.000 habitantes. En 1827 tenía París 800.000; en 1846 excedía de 1.000.000; en 1860 llegó á 1.174.346, y despues de la anexion de los distritos, 1.696.141; el recuento de 1866 lo fijaba 1.799.980, y el de 1872 en 1.749.380, lo que implica una disminucion de 64.746 desde el último recuento quinquenal (1). De 1861 á 1866, el índice de crecimiento anual fué de 26.427. Sin las perturbaciones calamitosas de la guerra y de la Commune, y suponiendo al efecto que este crecimiento debe seguir siempre una progresion regular, París debería tener en el último recuento 1.982.119, pasando hoy de los 2.000.000. Los acontecimientos de 1870-1871 le han hecho perder, efectiva ó virtualmente, 182.739 habitantes. De todos modos, se ve que París posee hoy catorce veces más habitantes que en el siglo XIII, y tres veces más que en los primeros años del siglo actual. Su poblacion ha doblado en ménos de treinta años (2).

Otras capitales ofrecen tambien el fenómeno de un crecimiento rápido de su poblacion. Londres, que no tenía más

(1) En 1884 la poblacion de París era de 2.239.928 habitantes.

(2) En 1817, un censo hecho con cuidado fijó la cifra de poblacion de París en 713.966 habitantes. (Benoiston de Châteauneuf, *Recherches sur les consommations de tout genre de la ville de Paris en 1817*. — París, 1820, pág. 13.)

que 500.000 almas en tiempo de Carlos II, y 958.863 en 1801, tiene al presente 3.251.804 (1); es decir, que su poblacion excede á la de muchos Estados secundarios de Europa. Berlin ha aumentado, en seis años, de 547.571 á 702.437 (2). New-York, que no poseía más que 60.000 almas al principio de este siglo, tiene en la actualidad 1.095.365. Por último, todos sabemos la asombrosa rapidez de crecimiento de ciertas poblaciones de América y Australia, que en veinte años pasaron del estado de aldeas al de grandes y populosas ciudades. (Véase Leoncio de Lavergne, *L'Agric. et la population*. París, 1865, notas, página 439.)

La Higiene debe tener interés en ocuparse con atencion del crecimiento absoluto de la cifra de habitantes de las poblaciones, y sólo puede alcanzar su medida real estudiando el *índice anual de crecimiento ó de disminucion numérica*. Doy este nombre al número de habitantes que las ciudades ganan ó pierden en un tiempo dado. Convendría adoptar para el establecimiento de dichos índices un período de duracion igual, de cinco años, por ejemplo. Reuniendo más tarde veinte de estos índices, y buscando su término medio, se tendrá el *índice medio del siglo*, que daría una idea de la celeridad en la disminucion ó aumento de la poblacion de las ciudades, del mismo país ó de diferentes países, comparados entre sí, bajo este punto de vista. Por desgracia, la estadística social es de fecha tan reciente, y ha habido tan poco tiempo para informar sus trabajos, que el estudio que indico pertenece en absoluto al porvenir. No puedo más que enunciar algunos resultados parciales que con él se relacionan.

(1) En 1884, 4.019.361 habitantes.

(2) En 1884, 1.225.065 habitantes.

En el período quinquenal que separa los dos últimos recuentos, las 42 ciudades de Francia que cuentan más de 30.000 almas han aumentado juntas 136.496 habitantes, ganados en parte á expensas de los campos, y en parte en perjuicio de las pequeñas aldeas; pero este aumento debe atribuirse al crecimiento natural de la poblacion autóctona y al movimiento de inmigracion extranjera. La *Estadística de Francia* indica bastante bien el tanto por ciento en que han crecido ó disminuido, desde 1866 á 1872, la poblacion de cada una de las capitales; pero dicho período ha sido señalado por perturbaciones que influyeron sobre las cifras, y que quitan á éstas una buena parte de su valor relativo. Me contentaré, pues, con indicar en números redondos el movimiento de poblacion en las capitales de esta clase durante dicho período quinquenal. De las 42 capitales, 30 han aumentado y 12 han disminuido. Las ciudades que han visto aumentar el número de sus habitantes en más de 10.000 almas durante este período son, por el órden de mayor aumento, París, Versalles, Saint-Étienne, Marsella, Reims, el Havre y Roubaix. Las que han disminuido en más de 1.000 almas están colocadas por el órden de su mayor disminucion: Brest, Tolon, Burdeos, Lorient, Tolosa y Cherburgo.

Si queremos comparar la rapidez de crecimiento de las principales ciudades de Francia en un período mayor de veinte años, por ejemplo, veremos que Lyon ha aumentado su poblacion en 11,14 por 100; Marsella, 8,29; Lille, 10,83; Burdeos, 10,34; Tolon, 7,70; Saint-Étienne, 13,83 (1).

Este aumento de la poblacion urbana no se reparte por igual en las diferentes ciudades. En Francia, sobre la cifra

(1) Al índice anual de crecimiento numérico de la poblacion de las ciudades se añade frecuentemente otra cifra: la del *período de doblamiento*, es decir, el número de años que se necesitan para duplicar su poblacion con tal ó cuál índice de crecimiento. Este período varía necesariamente en cada

de 680.751 habitantes que representa el crecimiento de la poblacion urbana en el período de 1861 á 1865, se comprueba que 458.421, ó 67 por 100, pertenecen á las capitales de más de 10.000 almas, y 222.336, ó sea un 33 por 100, á los demas pueblos. Las villas más populosas absorben, pues, por sí solas los dos tercios de la cifra del aumento total.

Asimismo, los diferentes barrios de una misma ciudad ofrecen índices anuales de crecimiento muy diversos. Este estudio se hizo en Londres en 1871. Se ha comprobado que, durante el período decenal de 1861 1871, el aumento fué 25,2 por 100 en los barrios del Sud, 22,5 en los del Oeste, 21,6 en los del Norte, y 11,9 en los del Este. Battersea ha aumentado su poblacion en diez años en proporcion de 17,6; Duecuithé, en la Cité, ha disminuido de 45 por 100, etc.

Y no se crea que tratamos aquí de un estudio puramente especulativo. En igualdad de circunstancias, la rapidez de un gran aumento de poblacion de una ciudad ó de un barrio es una condicion de insalubridad. Existen para este hecho múltiples causas: citaré entre ellas las principales, como el hacinamiento, la desproporcion momentánea de los recursos que permiten el saneamiento de la poblacion, con las exigencias de un rápido aflujo de poblacion; la especial susceptibilidad á los peligros del medio urbano en las gentes que el campo envía en gran número á estas ciudades. Las capitales que pierden de su poblacion (cuando no deben esta disminucion á otras causas locales de insalubridad) están, por el contrario, en condiciones mejores de higiene, lo que se explica por una menor densidad de la poblacion,

recuento para la misma ciudad. París, que tendría que esperar veinte años para doblar la cifra de su poblacion con un crecimiento como el de 1831 á 1836, habría de necesitar cuarenta y seis con el aumento que ofreció desde 1861 á 1866.

y por una mayor facilidad en procurarse viviendas sanas y espaciosas.

ARTÍCULO II. — *Poblacion específica.*

En la poblacion específica de las ciudades tenemos que estudiar: 1.º La densidad específica de las ciudades en su conjunto. 2.º La de los diversos barrios. 3.º La de la casa por término medio.

§ 1.º — Poblacion específica de la ciudad.

No basta estudiar la poblacion absoluta de las ciudades. Las cifras que la representan ofrecen, como veremos, cierto interés de curiosidad; pero éste se disipa ante el que resulta para la Higiene del estudio de la *poblacion específica*, es decir, del número de habitantes que las diferentes ciudades contienen, dada la unidad de superficie. Esta es, en efecto, no la medida única, pero sí uno de los criterios más importantes de su salubridad.

El antiguo París (ántes de la anexion de los distritos rurales) tenía 3.438 hectáreas; el nuevo París se extiende por una superficie de 7.806 hectáreas. No obstante, desde hace cuarenta y un años los nueve recuentos quinquenales que se han sucedido han acusado un aumento de la densidad de la poblacion por hectárea. En 1831 (no empleando más que cifras redondas) existían en la capital de Francia 110 habitantes por hectárea; en 1836, se contaban 128; cinco años despues, 135; en 1846, 157; en 1851 esta cifra había ascendido á 163; en 1856 llegó á 197; en 1861 se contaban 217 habitantes por hectárea, y en 1866 no había ménos de 205 (1). De modo que, en treinta y cinco años,

(1) Esta cifra es algo escasa. Existen, en efecto, 714 hectáreas de superficie parisiense que están cubiertas por el Sena; de suerte que, si se desquita

la poblacion de París ha aumentado más del doble en densidad.

Londres tiene una superficie de 75.080 acres, ó sean 31.611 hectáreas; es decir, cuatro veces más considerable que la de París, y una densidad de poblacion de 103 habitantes por hectárea.

Berlin presenta una superficie de 25.511 acres prusianos, y cuenta con 24 habitantes en cada acre. Si se asimila el acre aleman á igual medida inglesa, tendremos la cifra de 59 habitantes por hectárea, próximamente la mitad de la densidad de la poblacion de Londres y la sexta parte de la de París.

Lille tenía, en 1856, una poblacion de 78.641 habitantes, encerrados en un recinto fortificado de 6.000 metros cuadrados, lo cual daba una densidad de 1.310 habitantes por hectárea.

Sería de desear que estos cálculos fuesen más numerosos, y que este importante elemento de la salubridad de una ciudad pudiera determinarse en todas ellas. Las cifras 329, 103, 59 y 1.310 representan, pues, la densidad específica de París, Londres, Berlin y Lille.

§ 2.º — Poblacion específica media de los barrios.

Los cálculos que acabo de establecer respecto a la poblacion específica de las ciudades, las comprenden en su totalidad sin especificar los barrios, que están, como todos

esta superficie, se llega á una densidad de 253 habitantes por hectárea para el año 1866, y de 246 para el año de 1872. Esta diferencia se debe á una disminucion de 64,746 habitantes en el recuento de 1866. La cifra de 253 habitantes es inferior á la realidad. He calculado, segun los datos suministrados por el *Bulletin de statistique municipale de Paris* para el año 1872, que había en él 32.900 habitantes por kilómetro cuadrado, ó sean 329 por hectárea.

sabemos, en condiciones de aglomeracion muy diversas. Importa mucho, cuando se quiere formar una buena topografía médica de una ciudad, dividirla en barrios ó secciones determinadas por su situacion ó naturaleza de los habitantes que la pueblan, calculando la densidad específica de cada uno de ellos como si se tratase de una ciudad en particular. Con la ayuda de estas densidades parciales se llega á conocer la densidad media de toda la aglomeracion, y se tendrá así, á lo ménos en parte, el eje de salubridad de los diversos barrios y la diferente manera cómo se comportan con relacion á las epidemias y á la mortalidad.

Indico este vacío, pero no me propongo llenarlo. Sólo daré una idea de su importancia haciendo resaltar las considerables diferencias que existen entre las densidades de poblacion de los distintos barrios de una misma poblacion.

Ninguna ofrece contrastes tan expresivos, bajo este punto de vista, como la de Londres. Su poblacion específica general, como hemos dicho ántes de ahora, es de 103 habitantes por hectárea. No obstante, el barrio de Eltham no tiene más que 2,47 habitantes para la misma superficie, el de Lewisham y Dutwich 7,41, miéntras que el de Saint-Andrew contiene 1,012, el de White-Cros 1,032, el de Berwick-Street 1,059, etc.

La mayor parte de las grandes capitales ofrecerían, si se les estudiara bajo el punto de vista de la densidad específica de sus respectivos barrios, diferencias no ménos interesantes. Sin embargo, ha sido puesto fuera de duda, por las investigaciones de Villermé, Edwin, Chadwick, Kolb, etc., que la vida media de los obreros hacinados en los barrios populosos de las ciudades es muy inferior en su duracion á la de los habitantes de los barrios más ricos y ménos aglomerados. Chadwick ha demostrado que el obrero de Londres vive, por término medio, veintidos años, miéntras que

el ciudadano rico alcanza, por término medio, á cuarenta y dos. Villermé, comparando la mortalidad de los diferentes barrios de París, ha obtenido iguales resultados (1).

No he creído nunca que debiera atribuirse exclusivamente á la aglomeracion; en efecto, hay que tener tambien en cuenta la perjudicial influencia de las privaciones, el alcoholismo, la incuria y la ignorancia; pero como áun dentro de la aglomeracion se encuentran estas condiciones, allí donde existe el hacinamiento, es decir, la mayor densidad específica, resulta de aquí un interés de primer orden en higiene cuando se quiere comparar la salubridad de los diferentes barrios de una ciudad para dar por base de estudio la determinacion del número de habitantes que cada uno presenta por hectárea. Volveré á ocuparme del asunto cuando hable de la mortalidad de los diferentes barrios de una ciudad.

Debo hacer una observacion, por lo que concierne á la determinacion de la poblacion específica de una ciudad y de sus barrios. Conviene deslindar en estos cálculos la superficie habitable (no incluyendo la ocupada por las corrientes de agua): 1.º, *de la superficie viable* (calzadas, aceras, paseos); 2.º, *de la superficie aereatoria* (jardines, plazas, squares). Existe entre la superficie edificada y la destinada

(1) Este eminente higienista ha concebido la ingeniosa idea de comparar los doce distritos de París antiguo bajo el punto de vista de superficie edificada, de la proporcion del arrendamiento impuesto, del valor medio de un arrendamiento, de la superficie ocupada por una persona en cada casa y de la cifra de imposiciones, poniendo frente á estos datos la cifra de habitantes por defuncion en cada domicilio. De este exámen resultan contrastes muy notables. En el distrito 12.º, que poseía por esta época (1822-1826) el número más considerable de arrendamientos (0,38 por 100), cuyo precio medio de alquiler era 148 francos, perdía un habitante por 24. El 2.º distrito, el más favorecido de todos, y cuyo tipo medio de alquiler era 605 francos, contaba con una defuncion por 75. (Villermé, *Annales d'Hygiène*, 1830.— Véase tambien Quetelet, *Physique sociale*, 1869, t. I, lib. II, pág. 293.)

Estas investigaciones son muy interesantes, y sería conveniente que, así como se estudian sobre París, se extendiesen á las demas grandes ciudades.

á paseos y circulacion una proporción variable en cada ciudad y en cada barrio. No puedo dar aquí más que algunos datos sobre este particular. Estando representada por 100 la superficie cubierta por las casas, París da una superficie en calles y paseos de 25; Viena, 35,8; Boston, 26,7; Filadelfia, 29,8; New-York, 35,3; Washington, 54,15. Mientras más se aproximen estas cifras á 100, más ventitada puede considerarse la ciudad, admitiendo, sin embargo, que la superficie aereatoria está íntimamente mezclada con la viable, y que estos espacios vacíos no estén situados en la periferia de las capitales ó en barrios en los que las casas estén hacinadas unas sobre otras.

§ 3.º — Población específica media de las casas.

El término medio de habitantes de cada casa en las diferentes ciudades ó en los distintos barrios de una misma ciudad, suministra un dato bastante expresivo para apreciar el grado de densidad. París contaba próximamente, en 1866, 57.686 casas que alojaban una población de 1.799.980 habitantes, lo cual daba para cada casa, por término medio, unos 32 habitantes (1); Viena tiene 49,4 (2) habitantes por casa; San Petersburgo, 52; Colonia tenía, en 1868, un término medio de 10 habitantes por casa; Berlín tiene en la actualidad 32; Marsella, 13; Montpellier, 11; Nápoles, 35; Londres, 8; Bruselas, 9, etc.

(1) He calculado, según las cifras suministradas por el abate Expilly, relativamente al número de casas y á la población de París en 1766, que en esta época existían, término medio, 26 habitantes por casa en París, en lugar de 32, como en la actualidad.

(2) Según el profesor Drasche, existe en Viena, en el barrio de Hummelbrunn, casas que contienen hasta 100 habitaciones; en ciertos barrios, en Mariabif, Neubau y Scopolstadt, se cuentan, por término medio, 61 habitantes por casa. (Véase Beaugrand, *Annales d'Hygiène publique*, 2.ª serie, 1866, tomo XXV, pág. 203.)

San Petersburgo es, pues, entre todas las grandes ciudades de Europa, la que presenta una poblacion más numerosa en cada casa, y, por consiguiente, la que posee mayor número de casas de pisos múltiples.

París, que se aproxima á Viena bajo este punto de vista, contenía, en 1866, 57.686 casas. De este número, la tercera parte, próximamente (16.197), tenía más de cuatro pisos; 8.178, cuatro pisos; 7.546, tres pisos; 8.823, dos pisos; 12.164, un piso; 4.778, un sólo piso bajo (1).

Londres, como sabemos, está en condiciones completamente diferentes: las casas de familia son allí numerosas; las de alquiler relativamente raras; la densidad de la poblacion es escasa (8 habitantes solamente).

¿Cuál es, pues, la influencia de la altura de las casas sobre la salubridad de una ciudad, puesto que la altura y la densidad de poblacion de las casas son dos hechos conexos? Si se tratara de calles espaciosas, y si los inconvenientes que resultan de subir escaleras elevadas se evitaran por un buen sistema de *ascensores mecánicos*, invirtiendo en cierto modo los pisos, puesto que permitiría consagrar el piso bajo y el primero á almacenes, no hay duda alguna que sería ventajoso habitar los pisos altos, mejor aireados, situados por cima de la niebla, á veces melfítica, que se eleva de la calle, recibiendo ademas en abundancia la accion del Sol. Ya he insistido en otra obra sobre este asunto. (Fonssagrives, *La Maison. Étude d'hygiène et de bien-être domestiques*. París, 1871.) No conviene, sin embargo, olvidar que el haci-

(1) Benoiston de Châteauneuf ha consignado, en un interesante trabajo, las cifras progresivamente crecientes de las casas de París desde mediados del siglo XVI. En 1552 había 12.000 casas (casi la quinta parte que ahora); en 1568 esta cifra subió á 14.000, segun el presidente de Thou; en 1637 se contaban 20.400, y en 1766 el abate de Expilly fijó su número en 25.500. En un siglo la cifra de las casas llegó á doblar en París. (Benoiston de Châteauneuf, *Recherches sur les consommations de tout genre de la ville de Paris en 1817, comparées à ce qu'elles étaient en 1789*. París, 1820.)

namiento es siempre una circunstancia perjudicial para la salubridad. En cuanto á las ciudades antiguas, la altura de las casas transforma las calles estrechas, que limitan, en una especie de valles profundos, en que la humedad se estanca y en donde no llega ni la luz del Sol ni el aire, y que si ellas no se pueblan de enfermos de bocio y de cretinismo, como en los valles alpinos, alimentan en ciertos barrios una poblacion débil y anémica, expuesta al raquitismo y á las diversas manifestaciones de la escrófula.

ARTÍCULO III.—*Estado y movimiento de la poblacion de las ciudades.*

Despues de haber considerado la poblacion de las ciudades bajo el punto de vista de su importancia numérica absoluta y de su densidad específica, tenemos que estudiar el estado y movimiento de esta poblacion, es decir: 1.º su reparticion por sexo, por edad, por estado civil; 2.º, su aumento por la natalidad y la emigracion; 3.º, su disminucion por mortalidad y emigracion.

La poblacion no se reparte de igual manera en las diferentes ciudades. Así, las capitales que son, como ha dicho Montesquieu (*Lettres persannes*, cap. XXIII), «una especie de patria comun á todos los extranjeros», no pueden presentar el mismo estado demológico, es decir, las mismas proporciones recíprocas de sexos y de edades que las ciudades ordinarias; existen en su modo de ser causas permanentes que rompen el equilibrio habitual (1). Aunque en Francia la proporcion del sexo femenino es más elevada que la del sexo masculino en la proporcion de 100 hembras por 99,80 varones, contaba, sin embargo, París, en 1866,

(1) El Sr. Legoyt ha podido decir, con razon, de las capitales: «Las leyes que presiden al movimiento de la poblacion de un país no se aplican á su capital.» (Legoyt, *La mortalité à Paris avant et pendant le siège.*—*Journal des Economistes*, 1872, pág. 420.)

99,5 mujeres por 100,4 hombres. Pero tambien es verdad que si se descompone la poblacion mezclada de París, y se compara la proporcion recíproca de ambos sexos en la poblacion autóctona, se ve que el sexo femenino vuelve á adquirir el predominio numérico que siempre ofrece, no sólo en Francia, sino tambien en los demas países de Europa.

Por otro lado, se ha comprobado que la poblacion adulta de París constituye próximamente las tres cuartas partes de su cifra total, y que existen en dicha ciudad más adultos, ménos viejos y niños que en el conjunto de la poblacion francesa, hechos que se explican naturalmente por el aflujo de los adultos de la provincia ó del extranjero (1), á quienes sus placeres, su curiosidad ó su inteligente actividad llaman á este gran centro, y tambien por la emigracion considerable (que sube á la tercera parte de los nacimientos) de niños pequeños que París envía á las aldeas cercanas, ó que dirige á los departamentos que se dedican á la *industria de nodrizas*.

Asimismo, la proporcion entre los solteros y casados no es la misma en las capitales que en las demas ciudades de la misma comarca. En París existe una proporcion menor de hombres casados que en el conjunto de la poblacion francesa, y el número de las viudas, en vez de ser doble que el de los viudos, es triple (2).

(1) En el recuento de 1866 contaba París 104,114 extranjeros, ó sea un extranjero por 18 parisienses ó provincianos.

(2) El predominio numérico de viudas sobre los viudos es un hecho demológico constante, y que en grado más próximo se halla en todos los países. Se explica por la dificultad en que se encuentran los viudos en atender á los cuidados de sus hijos, circunstancia que les obliga á casarse otra vez, y tambien por el hecho de que las mujeres, envejeciendo más pronto, tienen un período de aptitud nupcial mucho menor. Tambien se puede invocar el sentimiento que produce en ellas el recuerdo de su primera unión, alejándolas de la necesidad de nuevo casamiento. Añadiremos que la pasividad nupcial impuesta por nuestras costumbres es tambien una causa de persistencia de viudedad en las mismas. Resulta, pues, de un hecho muy complejo.

El movimiento de natalidad acusa también en las grandes poblaciones cierta lentitud. Mientras que en Francia existe un nacimiento por cada 24 adultos, hay en el departamento del Sena un nacimiento por cada 26. Si se compara la natalidad de la Francia entera y la de la población de París en 1869, se encuentra que la primera estuvo representada por un nacimiento entre 257 habitantes, y para el segundo por un nacimiento sobre 274, lo que constituye en perjuicio de París una diferencia, pequeña sí, pero real. Asimismo, la fecundidad de los matrimonios es menor (2,59 niños por vecino, en lugar de 3,39 que es el total de la población urbana). Por último, los nacimientos ilegítimos son en París dos veces y media más numerosos que en el resto de la República. Representados por 11,4 por 100 en toda Francia, llegan al 25,7 por 100 en la población parisiense.

Si los matrimonios son menos fecundos, en cambio son más numerosos; pues verificándose en el departamento del Sena un matrimonio por cada 98 habitantes, el término medio general es de 1 por cada 135 para la totalidad de Francia. Puede explicarse esta diferencia en favor de París por la elevada proporción de su población adulta, por las ocasiones de unión de intereses ó de afecciones que nacen en una población condensada, y también, en mi concepto, por el excesivo número de habitantes de cada casa. Me ha llamado la atención con frecuencia, al recorrer las listas del registro civil que á menudo insertan los diarios de París, los matrimonios que se contraen entre gentes que habitan en la misma casa, particularidad que se explica fácilmente.

Sería muy conveniente poseer, para las ciudades de diferente orden en el mismo país, los elementos de una comparación análoga, relativamente al estado y al movimiento de su población; no dudo que podrán surgir de aquí datos muy curiosos, pero éste es un estudio nuevo, y en el

que no podríamos entrar por falta de documentos precisos.

Me contentaré con indicar aquí, como noticias generales, los resultados á que pude llegar estudiando en 1866 las diversas poblaciones aglomeradas del departamento del Hérault. Contiene tres ciudades importantes: Montpellier, Béziers y Cette. Además, doce pueblos menos importantes: Adge, Bédaroux, Pezenas, Clermont, Lodère, Aniane, Frontignau, Ganges, Lunel, Meze, Saint-Chinian y Saint-Pons. En el primer grupo, la proporción entre los solteros y los casados es de 1,26 á 1; en el segundo, de 1,15 á 1; en las grandes ciudades existe 1 viudo por cada 2,31 viudas, y en las pequeñas 1 por 2; en otros términos: se casan más en los grandes centros de población que en las pequeñas villas, y parece que en éstas las viudas se vuelven á casar más fácilmente.

Publico estas cifras, muy limitadas ciertamente para lo que valen, y ménos por lo que de ellas puede sacarse, para obligar á las personas que gustan de estos estudios á que verifiquen investigaciones análogas en las poblaciones en que viven.

Conocemos ya los dos términos de la cuestión: el medio urbano y la población que sufre sus influencias. Réstanos estudiar éstas, formular las leyes de la patología urbana, y comparar entre sí las diferentes agrupaciones de las ciudades, bajo el punto de vista de su salubridad y mortalidad comparativas.

CAPÍTULO XI

INSALUBRIDAD Y MORTALIDAD COMPARATIVA

En el primer capítulo de esta obra he comparado la salubridad y mortalidad de las ciudades y los campos; debemos hacer ahora un estudio comparativo, establecido, bajo este doble punto de vista, entre las diferentes ciudades, agrupadas por categorías. En efecto, cada una posee su vida propia; son otros tantos organismos que tienen su constitucion, su salud, y que, por el bueno ó mal gobierno de sus funciones, saca un bueno ó mal partido de las ventajas que han recibido ó de los defectos que sufren. Pero las ciudades más favorecidas poseen por sí mismas, y por la aglomeracion que constantemente existe en ellas, una insalubridad cuyas causas importa investigar. Estudiaremos, pues, en este capítulo: 1.º, las causas permanentes de la insalubridad urbana en general; 2.º, las causas accidentales; y 3.º, los hechos de observacion ó estadísticas que puedan servir para medir el grado de salubridad ó de insalubridad de las poblaciones.

ARTÍCULO I. — *Causas permanentes de insalubridad.*

Estas causas permanentes son: 1.º, la aglomeracion; 2.º, la viciacion pútrida del aire; y 3.º, la pulucion y facilidad de trasmision de los contagios.

§ 1.º — Mefitismo por aglomeracion.

Los higienistas nunca darán bastante importancia á este elemento de insalubridad que se encuentra casi en el mismo grado en todas las ciudades, y que es, por lo general, la clave de su patología propia. Si J. J. Rousseau incurrió en una palpable exageracion al decir que «el aliento del hombre es mortal para el hombre», y que «las ciudades son el abismo de la especie humana»; si dicho autor se ha servido de esta expresion para glorificar, en perjuicio de las ciudades, el estado de diseminacion primitiva, no es ménos cierto que la sociedad en que vivimos en nuestras ciudades nos hace pagar sus ventajas con algunos peligros; pero éstos no se hallan por encima de nuestros recursos, y podemos conjurarlos cuando nos parezca oponiéndoles los recursos de una buena higiene.

La acumulacion de organismos, sanos por lo demas, en un espacio relativamente limitado, vicia el aire de un modo particular, esparciendo en él lo que hace mucho tiempo se conoce con el nombre de *miasma zoolémico* (*Traité d'Hygiène navale*. París, 1856, lib. III, cap. I, pág. 203), y tambien lo que habitualmente se conoce con el nombre de *miasma del hacinamiento*, producto complejo, de naturaleza probablemente gaseosa, formado por las diversas exhalaciones ó secreciones que se desprenden del cuerpo de los animales. Ignoramos su naturaleza, y quizá la ignoraremos siempre; pero no por eso dejamos de conocer sus efectos. ¿Estos productos los realizan por sí mismos, ó bien

á favor de una alteracion espontánea que se apodera de ellos poco despues de su formacion? No puede decirse; pero existe aquí una cuestion cuya resolucion sólo ofrece un interés teórico.

Si los organismos pueden, en el estado de salud, producir por su aproximacion un miasma capaz de viciar el aire, con mucha más razon los organismos enfermos se encontrarán en el mismo caso. Las investigaciones de Cavañio que he citado en otro lugar, y que establecen que la exhalacion del pulmon contiene más materias orgánicas en los febricitantes que en los que se encuentran en estado de salud, no han hecho más que demostrar un hecho que fácilmente se podía presentir. Existe por lo general en las enfermedades, y así lo demuestra el enflaquecimiento, que es carácter comun á todas ellas, un aumento en el movimiento de destruccion que arrastra los materiales fuera de la esfera orgánica; las secreciones aumentan, y á las secreciones fisiológicas se unen con frecuencia otras secreciones accidentales, como la del pus, por ejemplo, que hacen que, en igualdad de aglomeracion, la viciacion aérea sea más intensa en un hospital que en otro medio cuya poblacion esté condensada, un cuartel, una cárcel, etc. Es necesario tener tambien en cuenta la secuestracion de los enfermos en una atmósfera confinada, en donde los productos de excrecion conspiran con los de secrecion á mefitizar el aire. Esto es lo que da al *aire de hospital* esa insalubridad que comprueba la experiencia y que hace que, á pesar de los recursos de la medicina más sábia y más asídua, de la organizacion más metódica de socorros, de la sumision más completa de los enfermos, no se obtengan, en este medio tan bien dispuesto en apariencia para el tratamiento de las enfermedades, los éxitos que se obtienen en condiciones ménos favorables sin duda, bajo muchos aspectos, pero que poseen en la falta de aglomeracion un eficaz contrapeso.

Importa no olvidar que sólo hablo del miasma del hacinamiento, el cual es, en un grado próximo, el mismo en un hospital que en un cuartel, miasma que se desprende del cuerpo de los enfermos, cualquiera que sea la afeccion que padezcan, y no de esos gérmenes específicos que elabora una enfermedad particular, y que, extendidos en el aire, la transmiten de unos individuos á otros (1).

Las ciudades son el foco de este miasma de aglomeracion, como son los cuarteles, los hospitales, los buques y las cárceles, pues no es necerario que aquél esté encerrado en el recinto de un establecimiento populoso para que se origine y produzca sus efectos patológicos. Así, las grandes corrientes humanas que ponen en movimiento las guerras ó las emigraciones, producen al aire libre y arrastran con ellas ese miasma de la aglomeracion.

Constantemente existe en las ciudades, sobre todo en las que poseen una poblacion muy densa; y los diversos barrios de una misma ciudad lo elaboran con tanta más abundancia cuanto más condensada esté en ellos la poblacion, teniendo ménos superficie aeratoria cuanto ménos penetran el aire y la luz, y cuanto más aglomeradas están en ellos las casas. En esto reside tambien el origen de lo que se ha convenido en llamar la *malaria urbana*, la cual origina sus efectos en toda clase de enfermedades, como vamos á ver; pero, aparte de esto, imprime á las constituciones un sello general de debilidad y atonía anémicas, y da á las enfermedades nacidas fuera de su accion directa particularidades que influyen sobre su forma, su marcha y el éxito más ó ménos eficaz del tratamiento.

(1) Yo propuse en 1861 (*Traité d'Hygiène navale*, pág. 856) el adoptar la palabra miasma *nozoémico* por oposicion á la de *zoohémico*; pero vale más limitarse á esta última, dándole el sentido general de *miasma del hacinamiento*, ora esté constituido por individuos sanos ó por individuos enfermos.

Antes de entrar en la indicacion de las enfermedades que proceden del hacinamiento debo consignar una observacion general, y es que si por *patología urbana* se quiere entender un grupo de enfermedades que realmente pertenecen á las ciudades y no se presentan fuera de este medio particular, la patología urbana no existe. Tal palabra expresa, por el contrario, una cosa más real, si se aplica únicamente á las modalidades de frecuencia, de forma y de gravedad que presentan las enfermedades en las grandes poblaciones. Este es el sentido limitado que, en mi concepto, debe darse.

Las producciones morbosas resultantes de la aglomeracion en las ciudades, son: 1.^a El tífus. 2.^a La erisipela, ó más bien las enfermedades erisipelatosas. 3.^a La diátesis purulenta con sus diversas manifestaciones.

I. El *tífus exantemático* se presenta casi siempre bajo la forma epidémica; pero tambien existe endémicamente en los barrios populosos de muchas de esas grandes poblaciones que reunen sus habituales factores: el hacinamiento y la miseria. No es sólo Inglaterra la que tiene el tristísimo privilegio de ser el blanco de los estragos de las epidemias del tífus; existen igualmente en Francia, Alemania y América, ciudades que la pagan un tributo permanente. Existen ciudades que son aptas para la propagacion del tífus, y otras que son indemnes. Las que han adquirido un rápido crecimiento se hallan casi siempre en el primer caso, segun se ha visto en las grandes ciudades de la América del Norte, que se levantan como por encanto. Tolon, entre los franceses, ofrece la misma particularidad, y dicha ciudad, como ya hemos dicho, figura entre aquéllas cuya poblacion ha crecido rápidamente; pero debe tambien su predisposicion para el tífus á su presidio, que constituye para esta enfermedad

un foco generador desde el momento en que el tífus carcelario se propaga por contagio, sin hablar de la aptitud más especial al tífus que poseen los puertos de mar por sus relaciones con los edificios que su aglomeracion coloca en condiciones tan favorables para la aparicion de esta enfermedad (1).

Todos los edificios populosos de una ciudad atraen el tífus, y ésta es una razon unida á otras muchas para que tales establecimientos (cuarteles, prisiones, barrios obreros, etc.) fuesen relegados extramuros de la poblacion, colocándolos en condiciones de aislamiento y de aereacion que garantizaran, al mismo tiempo que su seguridad, la de la poblacion inmediata.

El tífus, nacido del miasma zoolémico que se desprende del estado halituoso de las exhalaciones de los cuerpos vivos, sanos ó enfermos demasiado juntos, encuentra en la miseria (Dublin es un ejemplo de ello) una condicion generatriz que parece, si no indispensable, al ménos bastante apropiada para su produccion.

El tífus endémico es probablemente contagioso, pero no se desarrolla ni en el mismo grado ni con la misma intensidad que el tífus epidémico.

En cuanto á la inmunidad de que gozan ciertas razas; opinion sostenida en una discusion de la Academia de Medicina de París, no se funda en ningun hecho comprobado (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1873.) En todos los casos en que exista aglomeracion, hacinamiento y pobreza,

(1) Los progresos de la navegacion que han abreviado las travesías, la disminucion en su aglomeracion, una mejor aereacion y una mejor higiene, han limitado singularmente los estragos del tífus y del escorbuto del mar; pero una y otra de estas enfermedades se encuentran en dichos sitios, existiendo constantemente en ellos el terreno abonadõ para su reaparicion. Las ciudades del litoral, á las que las escuadras comunican tan frecuentemente el tífus, han tocado singularmente el beneficio del progreso realizado por la higiene naval.

con su obligado cortejo de privaciones é influencias morales depresivas, habrá un terreno favorable para el desarrollo del tífus.

Por lo demás, estoy bien convencido de que si la Clínica se ocupara más de la cuestion, encontraría verdaderos tífus esporádicos en esos pretendidos casos de fiebre tifoidea que se observan á cada instante, y que se revelan por la rapidez de su marcha, la concentracion de síntomas en el aparato cerebro-raquídeo, la falta de síntomas por parte del vientre y del pecho, la carencia de lesiones intestinales, su gran letalidad, su indiferencia para tal ó cuál período de la vida.

¿No nos sorprende, igualmente, la analogía que presenta con el tífus esa fiebre particular endémica en Inglaterra, y sobre todo en Irlanda, designada allá con el nombre de *typhus fever*? Esta afeccion, como el tífus, ataca á todas edades, no presenta ninguna lesion intestinal característica, es indudablemente contagiosa y va acompañada de una erupcion que presenta grandes analogías con la erupcion petequiral del tífus. Yo creo que el *typhus fever* no es más que el tífus endémico, con una gravedad y una contagiosidad menores (1).

En cuanto á la fiebre recurrente (*relapsing fever*) ó tífus con recaídas, si se admite que es una forma particular del tífus, no se debe ir más allá, existiendo en su comun etiología que admite la reunion de la doble influencia maligna de la aglomeracion y del hambre, ó, por lo ménos, privaciones, un signo de identidad que no debilitan ni las varias diferencias sintomatológicas que la separan, ni los hechos, aún mal establecidos, de personas que han tenido

(1) El Dr. E. Hamelin, agregado de la Facultad de Medicina de Montpellier, dice haber observado recientemente muchos casos de afeccion tifoidea desarrollados en soldados jóvenes aniquilados por la fatiga, recién llegados á Montpellier, que le parecieron casos probables de tífus esporádico. No existían lesiones intestinales.

sucesivamente en la misma epidemia una fiebre recurrente y un tífus petequeial. ¿No se podrá tratar en este último caso de una recaída de la misma afección, recaída más grave que la enfermedad misma, como á menudo se observa?

Cuando se ve que la aglomeración, la miseria, el desaseo, las fatigas excesivas, producen la fiebre recurrente en Egipto, en Irlanda y en Silesia, es decir, en los países en que el tífus petequeial hace principalmente sus estragos, ciertamente que estamos autorizados para confundir ambas enfermedades, á pesar de los esfuerzos intentados por algunos autores para separarlas.

Por lo ménos creo oportuno mirar más de cerca esta cuestión, y procurar en las ciudades populosas, por una parte, separar de las fiebres tifoideas ciertas afecciones consideradas como formas anormales, y que, en mi concepto, no son más que manifestaciones endémicas del tífus; por otra, ver si no existe en todas las grandes ciudades donde se juntan ambas causas productoras esa forma particular del tífus que se ha descrito con el nombre de *fièvre recurrente*.

II. La erisipela, la flebitis y la linfangitis se hallan relacionadas entre sí por un íntimo parentesco, no siendo ilógico considerar que la erisipela tiene su sitio anatómico en las raíces venosas, cuya obturación parcial explicaría la hinchazón edematosa que sobreviene en los tejidos erisipelatosos. La erisipela no sería, pues, más que una flebitis capilar, y quizá á veces, en ciertos casos, una linfangitis capilar. Estas afecciones se aproximarían por su sitio anatómico, como lo están por sus caracteres, y también por su actitud, á presentarse en un medio sometido á los peligros del hacinamiento.

De cualquier modo, la erisipela espontánea de índole grave, y la que se presenta en los hospitales á consecuencia de un traumatismo ó de una herida operatoria, se presenta

con marcada predileccion en las ciudades populosas, en los barrios húmedos y aglomerados, y sobre todo en los hospitales, cuya poblacion es considerable. Cuando se ve (y la práctica nosocomial suministra frecuentes ocasiones de ello) que la erisipela, las linfangítis y flebitis se estacionan, no sólo en un hospital dado, sino en tal ó cuál sala, exponiendo á los cirujanos á que fracase toda tentativa operatoria, no podemos dudar de la relacion de dicha influencia maligna con el miasma del hacinamiento. Respeta los heridos y operados en campaña, apareciendo sobre todo en las estaciones en que, para garantizarse del frío, se aísla uno completamente, llevando así este miasma al mínimum de la concentracion. Los éxitos obtenidos por la atrevida práctica de los hospitales, llevados de un ruidoso éxito, son más frecuentes fuera de las poblaciones en las grandes operaciones como la ovariectomía.

Acaso convendría colocar al lado de la erisipela y la flebitis la peritonítis puerperal, cuyos estragos son mucho mayores en las ciudades que en los campos y en los hospitales ó casas de maternidad, que en las habitaciones particulares de las ciudades (1). Numerosas estadísticas atestiguan esta influencia de la aglomeracion sobre la fiebre puerperal; la higiene pública, como la higiene privada, debe tener muy en cuenta las enseñanzas que estos datos encierran.

III. La diátesis piogénica, esa disposicion morbosa especial que obliga á la economía á producir pus, procede igualmente, en gran parte, de la misma causa: el hacinamiento.

(1) El Dr. Le Fort ha probado que la mortalidad á consecuencia del parto es seis veces más considerable en París en las clínicas, hospitales y casas de maternidad que en la poblacion. En tanto que muere una parida sobre 212 en su casa, muere una por 32 en el hospital. El grado de hacinamiento explica esta diferencia considerable.

to; pero es preciso reconocer que esta condicion etiológica existe durante mucho tiempo sin que produzca sus efectos; de suerte que es necesario para que éstos se realicen, ora una preparacion particular de los organismos, ora la adición de un principio nuevo, desconocido en su naturaleza, y que constituye la *influencia epidémica*.

Esto es cierto, sobre todo en el tífus *cerebro-espinal*, ó meningítis cerebro-espinal, del que tanto se ha ocupado Chauffard no hace muchos años, haciendo resaltar con tanta verdad sus relaciones con la diátesis piogénica; enfermedad temible, manifiestamente contagiosa, que ataca á los soldados no aclimatados aún, y en la cual se deposita en pocas horas el pus en la superficie de las meninges.

Pero, aparte de estas producciones específicas del miasma de la aglomeracion, en las cuales obra de una manera bastante dramática, es necesario mencionar sus efectos sordos é insidiosos, que se dejan sentir en el conjunto de la poblacion misma, y que, sin alterar ostensiblemente la salud, la tienen siempre comprometida, disminuyendo sus recursos de reaccion; me refiero á las consecuencias de esa *falta respiratoria* que se une á la penuria de luz para producir la anemia de las ciudades (1), la cual encuentra en una reparacion nutritiva, débil y lánguida una causa de agravacion. ¿Podría afirmarse, en vista de esto, que las consecuencias indirectas de la aglomeracion pesan ménos sobre la vida de las ciudades que sus consecuencias directas?

(1) No es solamente por la escasez de aire y de luz por lo que se produce la anemia que en las grandes capitales imprime su sello sobre todas las constituciones, y de la que los niños llevan especialmente la señal; es necesario tambien dar una gran participacion á esas anemias que el Dr. German Sée ha llamado anemias *nervio-vasculares*, ó por agotamiento. (G. Sée, *Leçons sur les anémies*, en la *Rev. des Cours scientif.*, t. III, págs. 656 y 658.) No hay más que pensar en las condiciones de la vida *violenta*, bajo el triple punto de vista de la inteligencia, de las pasiones y de la marcha que se lleva en las grandes poblaciones, como Londres y París, para comprender que hay en ellas una causa casi general de produccion de la anemia.

§ 2.º — Viciacion pútrida del aire.

La absorcion de los miasmas engendrados por la descomposicion de materias animales privadas de vida, es capaz de producir los más graves padecimientos; así, las enfermedades infecciosas más temibles han estallado muchas veces en localidades que habían sido el teatro de una batalla; por otra parte, la descomposicion de los productos de los excusados engendra una de las formas más fulminantes de la septicemia que determinan ciertas profesiones dedicadas al continuo manejo de sustancias orgánicas semi-putrefactas (zurradores de pieles, fabricantes de cuerdas de tripa, alcantarilleros), pagando, aún cuando no se haya dicho, un pesado tributo de la salud de los mismos; se notan tambien hechos de infeccion cadavérica inmediata producidos por la asistencia á los anfiteatros, por las exhumaciones jurídicas, etc. (Fonssagrives, *Traité d'Hygiène navale*. París, 1856, pág. 219.)

Sería ocioso recordar los innumerables hechos que se conservan en los anales de la Medicina, y que demuestran la influencia tóxica de las emanaciones pútridas, si hombres de una autoridad tan respetable como Warren, Wurrer, Parent-Duchâtelet, y recientemente Hughes Bennett, no hubiesen hecho prevalecer la opinion paradógica de que los peligros de la infeccion pútrida se han exagerado singularmente. La memoria de Parent-Duchâtelet, ese espíritu de hábito tan sagaz y tan estrecho, ha tenido desastrosas consecuencias para la higiene pública, y creo un deber protestar altamente contra el optimismo peligroso que la ha inspirado. (Parent-Duchâtelet, *Des Obstacles que les préjugés médicaux apportent dans quelques circonstances à l'assainissement des villes et à l'établissement de certaines manufactures*. — *Annales d'Hyg. et de Méd. légale*,

1.^a serie, t. XIII, pág. 245.) Que los empleados en las al-
cantarillas no estén tan expuestos á enfermedades como
los obreros de otras categorías profesionales; que los fabri-
cantes de cuerdas de tripa gocen de una perfecta salud;
que las gallinas de Montfaucon, alimentadas con carnes
semi-putrefactas, estén muy gruesas y pongan huevos con
dos yemas, estos hechos, que despues de todo no están
bastante demostrados, y que únicamente probarían el po-
der profiláctico de la costumbre, no podrían dar confianza
contra la influencia morbífica de las materias pútridas.

Conocidos son los experimentos de Gaspard sobre las
inyecciones de estas materias en las venas de los animales.
(*Journal de Physiologie expérimentale*, de Magendie.) Di-
chos trabajos autorizan á creer que la septicemia no es, por
lo regular, más que un envenenamiento pútrido. La asisten-
cia á los anfiteatros determina casi siempre en los recién
llegados un flujo de vientre de una fetidez particular, y que,
eliminando las materias cadavéricas absorbidas por la res-
piracion, les evita los graves accidentes que estos princi-
pios podrían originar si no se abriese una puerta para su
escape. La diarrea y las graves indigestiones provocadas
por las carnes adulteradas; los envenenamientos producidos
por el uso de aguas impuras, en las cuales se han introdu-
cido materias orgánicas putrefactas; las epidemias de diar-
rea y de forúnculos que se manifiestan á bordo de los na-
víos que tienen un lastre fétido, cuando la difusion de los
miasmas pútridos que originan es favorecida por la agita-
cion del mar, etc., son pruebas evidentes de los peligros
que pueden acarrear las emanaciones cadavéricas. No va-
cilo en afirmar que la insalubridad de las grandes poblacio-
nes depende en gran parte de las emanaciones pútridas in-
herentes á una poblacion muy condensada, por más que esté
colocada en las mejores condiciones de higiene.

La absorcion de las materias pútridas de que se im-

pregna la atmósfera de las ciudades mal cuidadas (lo son casi todas), contribuye, en efecto, á producir diversas afecciones, mucho más comunes en las ciudades que en los campos, y cuya frecuencia aumenta con la densidad específica de su población.

Estas materias pútridas tienden á eliminarse por la piel y por las glándulas del intestino; tambien pueden eliminarse bajo la forma de: 1.º, forúnculos y ántrax, y quizá tambien panadizos epidémicos; 2.º, las formas graves de la disentería; 3.º, ciertas diarreas; y 4.º, la fiebre tifóidea.

I. El forúnculo, el ántrax y el panadizo son determinaciones locales de una misma causa, la cual suele terminar por gangrena, desarrollando graves accidentes de estrangulación. La introduccion por el sitio afecto de un principio séptico procedente del exterior, de un líquido cadavérico, por ejemplo, desarrolla estas enfermedades; tambien se presentan igualmente cuando las materias pútridas introducidas por el aire ó por los alimentos caminan con la sangre, yendo á producir su accion sobre los puntos de la piel que estén encargados de eliminar.

Los forúnculos, los ántrax y los panadizos se presentan á menudo bajo la forma epidémica, y la simultaneidad de su aparicion indica indudablemente la analogía de su naturaleza y de la causalidad á que obedecen. Tholozan ha consignado estos curiosos hechos (*Gazette Médicale de Paris*, 1853, pág. 2), que la mayor parte de los prácticos han podido observar por lo demas. Por mi parte he podido comprobar la frecuencia de las epidemias de forúnculos á bordo de los buques, cuya cala mal cuidada desprendía un olor pútrido. Todos estos hechos indican el carácter infeccioso de la causa que produce dichas afecciones, tan análogos entre sí. Ciertas erisipelas flegmonosas de carácter

grave y de naturaleza gangrenosa, poseen muchas analogías etiológicas con estas diversas enfermedades (1).

II. Todas las disenterías no son ciertamente de origen infeccioso, y comprendo que, aún para aquéllas mismas, es necesario que las materias pútridas introducidas en la economía encuentren en la misma un conjunto de condiciones orgánicas y de predisposiciones individuales para llegar á producir una disentería. Existen disenterías llamadas *catarrales* que nacen bajo la influencia del frío; pero el mayor número de las que se padecen en los países cálidos, y las epidemias disentéricas graves que sobrevienen en las ciudades, pueden legítimamente relacionarse con un carácter infeccioso, cual es el engendrado por la putrefacción de las materias orgánicas, que he propuesto llamar *infección necrohémica*.

Los hechos que militan en favor de esta doctrina son numerosos: Pringle, Desgenethes y otros muchos autores han referido disenterías que observaron á consecuencia de envenenamientos pútridos, en los cuales pudo encontrarse el cuerpo del delito. Las grandes epidemias de disenterías malignas que se presentaban en otro tiempo como plagas en los habitantes de las ciudades populosas y en los ejércitos en campaña, no tenían otro origen. La disentería catarral de causa accidental debida á un enfriamiento no es contagiosa; en cambio la disentería epidémica ofrece, sin duda, carácter de trasmisibilidad. Existe entre ambas enfermedades, bajo este punto de vista, la misma diferencia que entre la bronquítis y la gripe. Chomel y Blache han establecido dicha distinción, fundándose en hechos prácticos: creen que la disentería esporádica no es contagiosa; pero

(1) A. Stillé, *Estudio sobre la erisipela*, version española del Dr. M. Carreras Sanchis. — Madrid, 1883.

la disentería epidémica les parece trasmisible de un individuo enfermo á otro sano. Una particularidad que parece igualmente fuera de duda, es que las evacuaciones de los disentéricos son el vehículo del contagio que trasmite esta enfermedad. Si el *acarus dysenteriae* admitido por Linneo no se ha encontrado despues, y si es justo considerar esta concepcion del gran naturalista como atrevida, *a priori* parece demostrado que las materias fecales de los disentéricos son peligrosas y que, diluidas en las aguas que sirven para bebida, extienden sus emanaciones por el aire y pueden propagar la enfermedad. Parkes dice con este motivo: «De todos los efluvios orgánicos, los que se desprenden de las materias disentéricas parecen ser los más peligrosos. Existe alguna razon para creer que las heces disentéricas que se dejan en las salas de un hospital pueden contribuir á propagar la enfermedad. Las heces de la disentería gangrenosa parecen capaces de obrar directamente sobre el recto, por sus efluvios, en las personas que hacen uso de orinales ó *water-closets* que hayan servido para enfermos disentéricos.» (Parkes, *op. cit.*, pág. 488.) La conclusion que puede deducirse de estos hechos y de estas presunciones, es que conviene mucho destruir cuidadosamente las deposiciones en el momento mismo en que acaban de ser depositadas ejerciendo una exquisita vigilancia sobre las letrinas y sobre los depósitos de aguas potables.

III. El intestino es, para las moléculas cadavéricas introducidas en la economía, una vía principal de eliminacion. Hemos visto que algunas veces aquéllas se dirigen hacia la piel; pero no es esto lo más frecuente; las secreciones intestinales son las que las arrojan al exterior. En las grandes ciudades este principio infeccioso tiene á menudo por vehículo los alimentos ó el agua; pero á menudo depende de la infeccion pútrida del aire, ocasionada por la mala disposi-

cion de las alcantarillas y de las letrinas, la viciosa conduccion de las inmundicias, etc. Lo que se llama el *aclimatamiento* en las grandes ciudades, entre ellas París, no es más que el tributo que pagan á la diarrea los extranjeros y los provincianos, diarrea que ellos atribuyen exclusivamente al agua del Sena. El aire tiene tambien en ello su buena parte. Conocidos son los experimentos de Bichat sobre los efectos del aire de los anfiteatros; el Dr. Barker (de Belford) ha visto determinar en los perros y gatos fenómenos de abatimiento y diarrea por la respiracion del aire de las alcantarillas. Los empleados en esta clase de trabajos experimentan accidentes análogos, etc., etc. Siendo un hecho consumado la introduccion de materias pútridas en la economía, es necesario mirar como saludable la diarrea de eliminacion, y estoy convencido de que muchos recién llegados á una ciudad se libran de la fiebre tifoidea á favor de esta incomodidad. De aquí se desprende el precepto, tan importante en Higiene, de que cuando se ha estado sometido á una causa de infeccion pútrida perfectamente comprobada (trabajos de saneamiento, exhumacion jurídica, etc.), sería prudente tomar como por vía de precaucion un purgante para procurar un movimiento eliminatriz, ó para aumentarlo si existe, sin perjuicio de apelar á otros medios, segun las indicaciones que sugiera el estado del individuo.

IV. Ha llegado el momento de tratar aquí una de las más importantes cuestiones de la etiología y de la Higiene; es decir, la que trata de buscar la causa que produce la fiebre tifoidea. No vacilo en considerarla desde luégo como una de las formas más habituales del envenenamiento pútrido.

Griesinger ha analizado con mucho talento, en una de sus obras (Griesinger, *Traité des maladies infectieuses*. París, 1868, pág. 186), las condiciones en que se desarrolla

el principio generador de la fiebre tifoidea, y no existe un solo hecho adquirido en la historia de la génesis de esta afección que no compruebe la opinión que emito, relativamente á su origen pútrido. Si la fiebre tifoidea se desarrolla más bien en otoño que en las demás estaciones, es porque encuentra reunidos en aquella época la humedad, el calor y quizá también las tormentas, circunstancias todas que activan las fermentaciones pútridas (1). La mayor aptitud de los inviernos calientes y húmedos y de los estíos lluviosos para producir fiebres tifoideas, son dos hechos de un mismo orden. « La fiebre tifoidea, dice el autor que acabo de citar, es más frecuente en medio de las grandes aglomeraciones de hombres que en el campo. En la mayor parte de las ciudades de Alemania, se observan constantemente casos aislados; su frecuencia aumenta de un tiempo á otro; procede más ó menos por epidemia, y se propaga á veces á ciertos grupos de calles y casas. La gran cantidad de productos de descomposición orgánica contenidos en el suelo y en el aire de las grandes ciudades, debe figurar en primera línea en una enfermedad que revela de un modo evidente la influencia de las emanaciones pútridas como causa de su desarrollo. (Griesinger, *op. cit.*, pág. 186.)

Existen poblaciones predilectas de la fiebre tifoidea, hay también en cada ciudad barrios donde esta temible enfermedad hace mayores estragos. Estos son casi siempre los que reúnen tres malas condiciones: aglomeración, pobreza y mala higiene municipal. Así, Drasche ha estudiado la endemicidad de la fiebre tifoidea y sus estragos en los arrabales

(1) Ruego al lector tenga presente el capítulo en que he referido el hecho tan curioso de la epidemia de Armley, en la que la influencia de las lluvias dió mucho valor á los gérmenes tifoideos, hasta entónces inertes. Estoy convencido que esta influencia de las estaciones para hacer estallar tal ó cuál enfermedad infecciosa reside fuera de la temperatura, en la sequedad que deja á estos gérmenes impotentes, ó en las lluvias que determinan en ellos una especie de *reviviscencia*.

de Schottenfeld, Neubau y Gumpendorf, que son los barrios más populosos y malsanos de Viena.

Por otra parte, existen casas por las cuales revela su predilección el veneno tifoideo, de lo cual podríamos darnos cuenta si se hiciese una investigación cuidadosa de las condiciones de salubridad y conservación de la casa; el estado de los sótanos, vertederos de aguas sucias, lugares excusados, y también sus relaciones con los focos contaminíferos.

Buchanan y otros higienistas han probado con cifras que una ciudad mal acondicionada bajo este punto de vista no debe resignarse á tal estado de cosas, y que puede, si se sana, recobrar un puesto honroso por su salubridad.

Si la fiebre tifoidea ataca sobre todo á los recién llegados á una gran capital, esto se debe sencillamente á que el veneno pútrido ingerido todos los días debilita por costumbre, por un verdadero *mitritadismo*, la receptividad de sus habitantes, mientras que encuentra desarmados á los que llegan de afuera y sufren bruscamente su impregnación.

La causa esencial específica de la fiebre tifoidea es, pues, la absorción de un veneno pútrido; las demás condiciones etiológicas, de alimentación, etc., sólo intervienen modificando la receptividad para este veneno.

Si se objetara á esta teoría el hecho notable y constante de una lesión de las glándulas conglomeradas del intestino delgado, hecho considerado como la prueba de la especificidad de esta afección, yo contestaría que dichas glándulas no se inflaman ni se ulceran nada más que porque están sometidas á un trabajo fisiológico exagerado en relación con su función de eliminación, y después, también, porque la *heterogeneidad* (sirviéndome de la palabra de Sydenham) que arrojan al exterior puede ejercer sobre estos órganos tan delicados y tan vasculares una influencia de índole inflamatoria. La existencia de una diarrea más ó

ménos fuerte no es, en mi concepto, necesaria para que esta idea sea sostenible. Basta que el esfuerzo eliminador haya existido, se haya ó no realizado, y, por otra parte, no sabemos cuál es la accion local que ejerce el veneno sobre las glándulas tan delicadas que están encargadas de su eliminacion.

En el capítulo relativo á las *Aguas públicas* (cap. VIII) he citado algunos hechos que prueban que las materias pútridas infiltradas en las cisternas ó en los pozos provocaron epidemias circunscritas de fiebre tifoidea, que se combatieron y desaparecieron tan pronto como él descubrió su causa. En un envenenamiento de esta índole que se produce por la infeccion del aire, el cuerpo del delito es ménos fácil de encontrar; pero no escapa, sin embargo, de una manera completa á una comprobacion rigurosa por más que sea indirecta.

La obra del Sr. Corfield abunda en hechos que corroboran esta teoría.

«Bajo el punto de vista de la fiebre tifoidea, dice este médico, se han obtenido resultados notables mejorando la construccion de las alcantarillas. En nueve de nuestras poblaciones, la mortalidad por la fiebre tifoidea ha descendido á la mitad. En una de ellas, en Salisbury, la disminucion fué de 75 por 100. En diez poblaciones la reduccion varió entre el tercio y la mitad, y Bristol, que está por bajo de esta lista, ha obtenido una disminucion de 33 por 100; en Rugby fué de 10 por 100; en Carlisle de 2 solamente; pero en la primera de estas dos ciudades la provision de agua era muy defectuosa y no se comenzó á limpiar las alcantarillas hasta el año 1863, desde cuya época se desahogan de vez en cuándo; respecto á Carlisle, sabemos que gran número de callejas y paseos se hallan en un estado de abandono que recuerda lo que era en otro tiempo la ciudad antigua. Es de notar, sin embargo, que en Penzance y en Chelmsford

se ha notado un ligero aumento en los fallecidos de fiebre tifoidea (5 ó 6 por 100, poco más ó menos), y que Worthing no ha tenido un aumento menor de 23 por 100.

» El mal estado de las alcantarillas explica muy bien este hecho. Así, en Worthing la epidemia de fiebre tifoidea de 1865 permitió comprobar que las casas ricas, que poseían *water-closets* interiores, fueron atacadas sobre todas, mientras que las casas pobres, que tenían sus letrinas al exterior, se vieron libres de un modo notable. Apesar de esto, en Worthing las alcantarillas funcionan mal y no están ventiladas, y los gases que en ellas se desarrollan, aumentando muchas veces de presión, franquean las válvulas de los tubos de caída y se derraman en el interior de las casas. Pero hay más: la fiebre cedió en las casas en que se había estacionado durante muchos meses tan pronto como se practicó una limpieza de las alcantarillas en que iban á desaguar sus tubos particulares.» (Corfield, *op. cit.*, pág. 165.) Asimismo las *diarreas* han disminuido también en gran número de ciudades en que han mejorado las alcantarillas, y el mismo cólera ha sido mucho más benigno en las ciudades saneadas, á las que ántes había atacado con severidad.

La causa de la fiebre tifoidea es, pues, verdaderamente exterior, y la Higiene no puede menos de interesarse en el porvenir de una teoría que, de cualquier modo, estimula singularmente su vigilancia. La fiebre tifoidea, bajo la forma endémica ó epidémica, mata cada año en nuestras ciudades, por término medio, más personas que el cólera en un año de gran epidemia, y sus estragos son tanto más notables cuanto que se fijan especialmente en la parte joven de la población. Llegaremos cuando queramos de buena voluntad, si no á desembarazarnos de la fiebre tifoidea, al menos á limitar sus estragos, tal como se ha conseguido con la viruela. La *vacuna* de la fiebre tifoidea será: un buen sistema de alcantarillas, una buena vigilancia, aguas públi-

cas sanas y abundantes, y una policía de salubridad más asidua y vigilante que la que hoy presentan las ciudades. Cuando éstas tengan dichos recursos se podrán considerar inmunes, como sus hermanas del lado allá del Canal, mejor avisadas para defenderse enérgicamente de la muerte.

¿Cómo obran las materias pútridas de que está saturado el aire de las grandes capitales para producir las diversas enfermedades que acabo de enumerar? Aquí se abre un ancho campo á la hipótesis. ¿Funcionan por un fenómeno de catalísis ó de presencia, ó se trata simplemente de un hecho de pululacion parasitaria en la economía á consecuencia de la absorcion de los gérmenes de esos seres inferiores, que son los agentes de la fermentacion pútrida? No se cree hoy apénas en los fenómenos de *presencia*, explicacion que nada nos resuelve, y el mayor número de higienistas se inclina á admitir la teoría parasitaria de la infeccion pútrida. Tambien podría decirse que se va demasiado léjos en esta vía, al cabo de la cual se absorbería la Patología en la Historia Natural. Porque se encuentren en las materias putrefactas bacterias, mónadas, vibriones, etc.; porque algunos de estos parásitos existan en la sangre de los individuos atacados de septicemia, no se puede deducir legítimamente que estos microzoarios sean la causa de las enfermedades sépticas. Otra opinion defendida por Bergmann y Schmiedeberg, y sostenida en 1871 ante la Academia de Medicina de París por el Dr. Verneuil, refiere la aparicion de la septicemia pútrida á un principio químico, el *sulfato de sepsina* (?), originado por la putrefaccion y obtenido por la levadura de cerveza descompuesta, y en la que residiría la causa de los accidentes de la septicemia.

Todo esto es, sin duda, muy problemático; pero la agitacion que reina por todas partes en estas cuestiones no resultará estéril, y la Higiene está llamada, sin duda, á sacar

provecho de la misma. Pero no insistamos más: tales investigaciones conciernen á una doctrina general que sólo tiene relaciones muy indirectas con el asunto de que tratamos.

Cualquiera que sea la teoría, domina un hecho: es la acción tóxica de las emanaciones pútridas, cualquiera que sea el camino por donde penetran en la economía. He referido en otro lugar algunos hechos que no pueden ser más precisos, y que prueban una relación entre el uso de las aguas cargadas de materias pútridas y el desarrollo de la fiebre tifoidea; he demostrado igualmente que la infección de las aguas de los ríos por las alcantarillas puede perjudicar á la salubridad pública y suministrar un alimento á las epidemias. No insistiré más en este punto: únicamente advertiré que, así como hay entre la tierra y el aire un perpétuo y recíproco cambio de vapor de agua, así también existe entre estos dos medios un cambio continuo de materias pútridas: el aire las recibe del suelo infectado de una ciudad, y las devuelve con la humedad bajo la forma de niebla ó lluvia (1).

Las ciudades poseen, pues, como se puede demostrar, la atmósfera que ellas mismas se elaboran y respiran sus propias emanaciones, puesto que el aire que las rodea, de-

(1) La presencia del amoniaco en el aire puede, ciertamente, ser debida á la formación directa de este gas en la atmósfera, á consecuencia de la electricidad que obra como en un vasto endiómetro sobre el nitrógeno y sobre el hidrógeno del vapor de agua; pero depende, sobre todo, de la presencia de materias orgánicas en suspensión, de tal suerte que la dosificación del amoniaco en el aire de diferentes ciudades ó de diversos barrios de una misma ciudad podría indicar en rigor la infección pútrida de estas atmósferas particulares. El Dr. G. Ville ha hecho seis análisis del aire de París y de la ronda para determinar sus proporciones de amoniaco; ha encontrado que estaban representadas para el aire de París por 23,73 gramos de amoniaco para 1.000.000 de kilogramos de aire, y por término medio de 21 gramos para la ronda. (G. Ville, *Rôle de l'ammoniaque dans l'air*, en la *Revue des Cours scientifiques*, t. III, pág. 68.)

tenido por miles de obstáculos, está mucho más estancado que el del campo, que, profanado por un foco miasmático, es conducido lo más léjos posible.

Terminaremos, pues, indicando la necesidad absoluta de organizar una vigilancia que se ejerza sobre todos los focos de descomposicion orgánica para prevenir su formacion ó para limitarlos en su sitio.

Si yo asigno, como se ve, á las materias pútridas que impregnan la atmósfera de las ciudades un importante papel en la produccion de las enfermedades llamadas *zimóticas* ó infecciosas que pesan sobre los ciudadanos, no olvido que sólo ellas gozan una parte contributiva, por muy amplia que se suponga, en la insalubridad de esas grandes aglomeraciones. Pero debo insistir en esas influencias, puesto que sobre ellas debe ejercer su accion una policia vigilante y atenta. No se podrá impedir en las grandes capitales la sobreexcitacion nerviosa y las pasiones, la escasez de aire y de luz; pero si se desea se podrá aligerar singularmente la cifra de materias orgánicas que el aire de las grandes capitales tiene en suspension. Se puede tambien decir que el mayor alcance de progreso realizable en higiene urbana está aquí, y no en otra parte.

§ 3.º — Reproduccion de los contagios.

Se comprende desde luégo que las enfermedades contagiosas encuentren en la poblacion de las ciudades el medio que necesitan para su espontáneo desarrollo, para la conservacion prolongada de sus gérmenes y para su rápida propagacion; debo ante todo explicar estos tres términos.

Los contagios son verdaderos granos morbosos, aptos para reproducir, cuando caen en un terreno abonado, las cualidades de la planta, es decir, de la enfermedad que les

ha suministrado, y no pueden producir otra cosa (1). Pero como la enfermedad contagiosa ha precedido al contagio, que es su producto, estamos obligados á admitir que en el principio las enfermedades más francamente contagiosas (viruela, escarlatina, vacuna, sífilis) debieron desarrollarse espontáneamente, en lugar de proceder de un gérmen. Admitir este hecho (¿qué podría contestársele?) es admitir desde luégo la aptitud virtual, á veces realizada, de estas enfermedades, á excluir la necesidad de un contagio y á nacer espontáneamente. Pero este caso debe ser muy raro, y es probable que, en vista de ello, admitiéramos la generacion espontánea de la viruela, sarampion, etc.; una informacion más atenta permitiría remontarse á un contagio venido de fuera por las relaciones de una ciudad con otra. No obstante, segun ha hecho notar el ilustre Dr. Anglada, el ejemplo del desarrollo espontáneo de la rabia no permite contradecir de una manera absoluta la posibilidad de este modo de produccion del contagio.

Por otra parte, ocurre á los gérmenes morbosos lo mismo que á los gérmenes vegetales: unos y otros pueden conservar mucho tiempo su potencia y su vitalidad, con la diferencia de que los primeros, más alterables sin duda en su naturaleza, no pueden conservar por tanto tiempo como los segundos su aptitud para fomentar y echar raíces. Se han hecho germinar granos de trigo que se remontaban al tiempo de los Faraones, y se han reproducido tambien las cañas del

(1) «Del mismo modo, dice un eminente físico, que el cardo nace del cardo, la higuera de la higuera, la viña de la viña, el espino del espino, el virus de la fiebre tifoidea produciría, por desarrollo y por multiplicacion, la fiebre tifoidea, el virus escarlatinoso la escarlatina, y el virus varioloso la viruela. ¿Cuál es la conclusion que de aquí se deduce? Es la siguiente: todo lo que nosotros designamos con el nombre de *virus* es, bajo todos los puntos de vista, una semilla... Sólo la teoria de los gérmenes puede explicar estos fenómenos.» (Tyndall, *Les Poussières de l'atmosphère*, en el *Cours scientifique*, t. III.)

antiguo trigo, cuyas mieses cubrían en aquella época el valle del Nilo; los gérmenes de la escarlatina ó de la peste que se encontrarían quizás en el mismo sarcófago no tenían sin duda, felizmente, la misma aptitud para conservar su energía reproductriz. Pero no se trata aquí de períodos seculares, sino más bien de algunos años, de algunos meses, y no repugna admitir que la reaparicion de una enfermedad contagiosa, al cabo de uno ó dos años de su desaparicion, dependa ménos de una generacion espontánea que de la germinacion de una semilla que residía hasta entónces inerte en algun rincon de una calle, de una casa ó de un vestido, puesto que las condiciones exteriores que deben hacerle germinar han faltado hasta entónces. Debe, pues, admitirse, bajo el punto de vista filosófico, que, puesto que la generacion espontánea presidió en el origen del mundo al desarrollo del primer contagio, hoy todavía posible, debe considerarse el hecho como completamente excepcional.

Es imposible no relacionar esta vitalidad de los gérmenes morbosos con los períodos de inercia que ofrecen los hechos de reviviscencia animal, cuando se recuerdan los fenómenos comprobados, con los anguilillas del trigo atizado (*anguillula tritici*), los rotíferos de los tejados, los tardígrados, etc., por Spallanzani y recientemente por Doyère, Vulpian, etc. Cuando se ve que las anguilillas desecadas conservan veinticinco años su propiedad de reviviscencia, y pueden, segun lo demuestran los experimentos de Spallanzani, morir y revivir diez y seis veces consecutivas; tardígrados colocados muchos días en el vacío, y que, expuestos despues á una temperatura de 100°, 110 y 125°, conservan su aptitud para revivir (Doyère), se explica muy bien que pueda ocurrir lo mismo con los gérmenes morbosos y que exista en ellos una facultad de reviviscencia muy tenaz que exima de recurrir, para explicar el desarrollo de una epidemia contagiosa en una ciudad, á la hipótesis algo arriesgada

de una ovulacion espontánea. (Véase, para más detalles sobre esta cuestion de la reviviscencia, á Vulpian, *Cours de Physiologie comparée du Museum*, 1856.)

Pero existe otra particularidad que no conviene perder de vista: es la posibilidad de ver que un individuo infectado coloque la economía impresionada por él en condiciones tales que desde entónces la transforma en un contagio apto para esparcir la enfermedad alrededor del individuo que, estando simplemente *infectado* en el principio, ha venido á ser *contagifero*.

Así, pues, las enfermedades contagiosas pueden presentarse: por ovulacion espontánea del contagio, por transformacion de la infeccion (un miasma pútrido, por ejemplo) en contagio, y, por último, por trasmision, directa ó aérea del principio contagioso, de un individuo enfermo á otro sano. El primero de estos modos, que se presentó necesariamente al principio, como acabamos de decir, puede subsistir todavía; pero es dudoso excepto para el virus rábico, y apenas se comprende, en presencia de hechos que dan á la importacion colérica el carácter de la más absoluta certeza, que haya podido decirse recientemente ante la Academia de Medicina de París: «La doctrina de la importacion del cólera es nefasta, y se funda en un sistema de patología estrecha y de terapéutica estéril que tiene por consecuencia el trastornar todos los intereses nacionales, y que obliga á los Gobiernos á prescribir medidas profilácticas dignas de la Edad Media.» (Sesion del 9 de Setiembre de 1873.) Esta idea de la espontaneidad del cólera, que en estos momentos comienza á divulgarse en Francia, es aún ménos admisible que la de la reviviscencia de los gérmenes coléricos inertes desde la epidemia de 1865 y desarrollados de repente. El cólera nos viene por el Havre, como nos viene por Marsella, como nos vendrá casi siempre por los puertos de mar, adonde lo llevan los buques que vienen

de lugares infestados, y que son para los gérmenes coléricos *aparatos de condensacion*. Sería *criminal* cerrar los ojos á la evidencia y tener las puertas abiertas al enemigo que continuamente nos amenaza.

El segundo modo es problemático: puede observarse ó faltar en la ocasion misma de la infeccion, segun que exista ó no en el organismo el conjunto de condiciones que pueden trasformarlo en contagio.

El tercero es el que se demuestra más frecuentemente, y es el que preside á la explosion de la inmensa mayoría de casos de las enfermedades contagiosas.

Los patólogos han establecido una distincion entre el contagio *vivo*, aquel en que el germen cae del árbol que lo produce en el terreno orgánico, que inmediatamente lo hace germinar, y el *contagio muerto*, aquel en que el óvulo morbosos, separado del individuo que lo lleva, se fija á cuerpos de diversa naturaleza, aguardando la ocasion propicia de un contacto con el organismo en que debe germinar.

Diremos, por último, que el contagio, segun ha establecido el profesor Anglada, no es un constante atributo de las enfermedades, sino más bien un atributo probable no necesario, y que puede faltarle ó acompañarle en condiciones que todavía no se ha podido precisar. (C. Anglada, *Traité de la contagion pour servir à l'histoire des maladies contagieuses et des épidémies*. París, 1853, t. I, pág. 94.)

Apliquemos, pues, estos datos á la produccion y propagacion de las enfermedades contagiosas en las grandes poblaciones.

La contagiosidad de la fiebre tifoidea no podrá ser objeto de duda; pero esta contagiosidad no es ni tan activa ni tan segura como la de las fiebres eruptivas, y por esto ha sido negada durante mucho tiempo. La presion irresistible de los hechos ha obligado, sin embargo, á reconocer que el tifus abdominal puede en ciertas condiciones reves-

tir un carácter evidente de contagiosidad, y se ha admitido que la fiebre tifoidea de las pequeñas localidades es contagiosa. Esto quiere decir en buen francés médico que la filiación contagiosa de los casos entre sí es más fácilmente observable en las pequeñas localidades que en las ciudades. Repugnaría al buen sentido dar á este contraste otra interpretación.

La *casa* es la más pequeña de las localidades, y de aquí que la fiebre tifoidea, estudiada por los alemanes como enfermedad de la casa (*hauskrankheiten*), ó fiebre tifoidea domiciliaria (Griesinger), se manifieste con todos los atributos de la más franca contagiosidad. Dicha afección, determinada probablemente por miasmas pútridos, es el tipo de las que, producidas por un miasma ó infección, engendran un contagio. Este doble hecho explica por qué las ciudades son focos permanentes de la fiebre tifoidea, los miasmas pútridos abundan en las mismas, y los contagios esparcidos por los enfermos y sus evacuaciones crean otros tantos centros de propagación tifoidea. En otros términos: en las ciudades se presenta la fiebre tifoidea por envenenamiento pútrido directo ó por la proximidad de un sujeto infectado, y que ha llegado á ser contagífero por sí mismo ó por sus deyecciones.

El cólera es igualmente trasmisible (1), ofreciendo con

(1) El argumento opuesto á la divulgación del carácter contagioso del cólera, y que se deduce del peligro que pueda tener en sí para esparcir una noción susceptible de debilitar en tiempo de epidemia los lazos de solidaridad mútua, me interesa poco, lo confieso; en primer lugar, porque no tiene nada de científico, y en segundo, porque la disimulación de la verdad conduce á la inobservancia de las precauciones de higiene privada ó pública, que podrían limitar los estragos de este azote. Los médicos que en la epidemia de Moscu, en 1850, fueron atacados diez veces más que el conjunto de la población, pagando á la epidemia un tributo de 30 á 40 por 100, ¿dudarían que el cólera era contagioso? ¿Los soldados dudarán que es perjudicial dormir bajo los cañones, encontrarse con ellos? Pues bien, todos tenemos en esta vida algo de militar y de médico; es necesario habituarse á mirar el enemigo, y no ponerse ó dejarse poner una venda sobre los ojos. Esto no indicaría falta de tiempo, sino temeridad.

la fiebre tifoidea otra analogía, cual es la de que las evacuaciones son ciertamente el vehículo del contagio. Las interesantes investigaciones de Meyer, Lindsay y Tiersch sobre este asunto son bastante concluyentes para indicar la necesidad, en estas dos enfermedades, de destruir las materias de evacuacion. Un vicioso sistema de letrinas, el desaseo de la vía pública y la libre comunicacion de las alcantarillas con la calle, son otras tantas causas que propagan el cólera en una ciudad. Griesinger participa de la opinion de Tiersch y de Pettenkoffer, quienes creen que las evacuaciones coléricas sólo son susceptibles de transmitir el cólera cuando han sufrido ciertas modificaciones á consecuencia de un principio de descomposicion. (*Op. cit.*, pág. 414.) Esta hipótesis no justifica en manera alguna la falta de precauciones contra las deyecciones coléricas recientes.

Las fiebres eruptivas contagiosas se transmiten, ora por contagio directo, ora por contagio muerto por medio de los objetos materiales, ó bien por el intermedio de una persona que, sin estar enferma, transporta mecánicamente el contagio. Generalmente se consideran las exfoliaciones epidérmicas, y los detritus sólidos de las pústulas y las costras, como capaces de constituir la causa del contagio de estas enfermedades. El hálito que exhala el cuerpo de los enfermos parece, segun los experimentos hechos por Chauveau con el virus de la viruela y del muermo, impropio para transmitir tales enfermedades (1). Es necesario que el

(1) Resulta de los notables trabajos de Chauveau sobre la naturaleza de los contagios, que los líquidos contagíferos virulentos no obran más que por los corpúsculos sólidos que contienen; de suerte que el virus de la viruela, el de la vacuna, el del tifus epirótico, etc., se separan por filtracion ó evaporacion de los líquidos que los contienen. (*Acad. des Sciences*, sesion del 10 de Julio de 1871.) Estos corpúsculos virulentos no son, segun Chauveau, séres animados, sino elementos anatómicos que gozan, con respecto á los virus, el papel de los espermatozoides en el flúido seminal. Dichos virus, desecados y reducidos por consecuencia á su parte *activa*, vendrían á ser friables, y fragmentados por el viento, los choques y mil causas fortuitas, se extienden

principio esté ya suspendido en estado corpuscular en la atmósfera que respiran los individuos. El análisis microscópico del aire, cuyos resultados ya hemos indicado más arriba, revela en él células de epidérmis y de epitelio, y por ellas sin duda se transmiten la escarlatina, la viruela y el sarampion. Se han citado hechos muy curiosos, que demuestran la gran vitalidad de los contagios eruptivos, y la historia tan conocida del vestido negro de Hildenbrand (1) no parece por ningún concepto inverosímil si se recuerda lo que ya he dicho respecto á la resistencia de estos gérmenes contagiosos, al tiempo y á la temperatura.

Cada contagio eruptivo se estaciona en las ciudades que más particularmente convienen para su desarrollo. Así, la viruela y el sarampion son más comunes en París. Londres, que goza de una especie de inmunidad con respecto á estas dos enfermedades, sufre los estragos permanentes de la escarlatina, mientras que otras ciudades reciben las visitas anuales del sudor miliar, etc.

Respecto á los contagios por parásitos ó *falsos contagios*, la atmósfera y el agua de las poblaciones son los vehículos de los mismos, sin perjuicio de las transmisiones personales ó directas. Los parásitos intestinales, acarus de enfermedades pruriginosas (el arador de la sarna no es más que uno de los miembros de esta familia), oidium, algas microscópicas, tricofitos, hongos, etc., todo un mundo de

bajo la forma de polvo en la atmósfera, y flotan en ella hasta el momento en que un organismo los recoge y les suministra las condiciones y los materiales de su desarrollo. Este sabio admite tres clases de enfermedades contagiosas: las *parasitarias* propiamente dichas (*duva, filária, sarcoptes*, etc.); las *sépticas*, que se transmiten por proto-organismos, infusorios ó bacterias que pululan en el organismo infectado, y las *virulentas*, desarrolladas por los *corpúsculos* de los virus.

(1) Hildenbrand refiere que, habiéndose puesto en Podolia un traje negro, que no había llevado desde hacía año y medio, y que usó en Viena cuando asistía á un escarlatinoso, contrajo la escarlatina que se propagó en dicha provincia, donde hasta entónces era casi desconocida tal enfermedad.

infusorios y vegetales inferiores, flota en el aire y forma en él corrientes morbígenas que encuentran á su paso. Y no conocemos más que las primeras páginas de este capítulo etiológico. Nos basta para explicar cómo de tantos gérmenes morbosos que van y vienen en una poblacion condensada hay muy pocos que produzcan efectos perjudiciales, y por qué la diseminacion en el campo crea á los campesinos, á pesar de otras tantas condiciones, por otra parte desfavorables, la inmunidad de que nos hemos ocupado en el primer capítulo de esta obra.

ARTÍCULO II.— *Causas accidentales de insalubridad.*

Las causas accidentales de insalubridad que ejercen su influencia sobre las poblaciones, son: 1.º, las epidemias; 2.º, las inundaciones; 3.º, las carestías; 4.º, la guerra; 5.º, los trabajos públicos.

§ 1.º — Epidemias.

Las epidemias se desarrollan con marcada predileccion en las ciudades que ofrecen á sus estragos una alimentacion condensada; con todo, con gran satisfaccion notamos la distancia que separa las actuales epidemias de las de los pasados siglos, que eran sumamente destructoras. Parece como que las epidemias que nos visitan hoy, aún bajo su forma más grave, no son más que una pequeña reliquia de las grandes invasiones que devastaron á Europa desde el siglo V al XVII. Gran número de epidemias han retrocedido ante los progresos de la civilizacion; tal es, por ejemplo, la peste. Otras, como la viruela, han limitado notablemente sus estragos por el descubrimiento de un preservativo que no ha hecho más que abrir una serie bienhechora (1). La

(1) Véase, acerca de este fenómeno del amortiguamiento contemporáneo de las epidemias, la obra tan notable por la elevacion de vista filosófica y

benignidad de estas plagas es ciertamente un gran progreso; pero no puede ocultarse que la población siempre creciente de las grandes capitales crea á sus habitantes, bajo el punto de vista de las epidemias, peligros que sólo podrán conjurar la industria y la vigilancia.

Generalmente se da el nombre de enfermedades epidémicas á un grupo de afecciones caracterizadas por los siguientes fenómenos: 1.º, desarrollo bajo la influencia de una causa oculta y general; 2.º, invasion simultánea de gran número de individuos; 3.º, semejanza de todos los casos, tanto bajo el punto de vista de sus síntomas, como por la manera como obran los métodos de tratamiento; 4.º, existencia en la epidemia, considerada como enfermedad, de períodos de invasion, aumento y declinacion, caracterizados, no sólo por el número de casos, sino tambien por su mayor ó menor gravedad; 5.º, predominio que ejerce la influencia epidémica sobre las enfermedades comunes, cuyo número disminuye, y á las que comunica una fisonomía general y extraña.

Unas veces la epidemicidad es un atributo esencial de las enfermedades de que jamás se despojan en otros casos (y esto es lo más comun), y otras es un atributo fortuito que se añade á las enfermedades que ordinariamente presentan la forma esporádica.

El número considerable de casos de una enfermedad que hace sus estragos en una población no debe considerarse como característica de la epidemicidad, é importa distinguir ésta de la *acumulacion* de casos que obedecen á una causa comun, generalmente apreciable, meteorológica, alimenticia, tóxica, etc.

El límite que separa la epidemicidad de la endemicidad

la erudicion de mi colega el profesor C. Anglada. (*Étude sur les maladies éteintes et les maladies nouvelles, pour servir à l'histoire des évolutions séculaires de la Pathologie.* Paris, 1869.)

es muy indeciso y muy variable. Existen, en efecto, enfermedades endémicas que, bajo la influencia de condiciones mal apreciadas, revisten en un momento dado el aspecto y forma epidémicas más acentuada, y, por otra parte, la tendencia de las enfermedades epidémicas á convertirse en endémicas, despues de cierto número de invasiones, en un país que hasta entónces había estado indemne, es un hecho que se comprueba en nuestros días en las enfermedades francamente epidémicas: el sudor miliar, el cólera, la fiebre amarilla, la grippe, por ejemplo.

Así, el sudor miliar, estacionado en Inglaterra durante el siglo XV, hizo su aparicion en el continente en 1517 bajo la forma epidémica, y desapareció, volviendo á reaparecer en 1718 bajo la forma endémica, presentándose en ciertas épocas en el Paso de Calais (por este sitio nos vino en 1517) y en los departameutos del Sena y Oire, Bajo Rhin y el Hérault, etc., apariciones de *casos acumulados* que simulaban una epidemia (1).

En cuanto al cólera, sus tendencias hacia la endemidad en los diferentes países de Europa y de América, á los que ha atacado varias veces desde 1832, no son dudosas, pudiéndose casi calcular la época en que, llegando á ser endémico y aclimatado entre nosotros, producirá esos efectos tan trágicos, aunque no por eso dejará de ofrecer exacerbaciones más ó ménos frecuentes.

La fiebre amarilla ofrece la misma tendencia. Habiendo salido mucho despues que su rival, el cólera, de la desembocadura del Amazonas, su cuna primitiva, ha comenzado

(1) El Dr. Anglada no cree que el sudor miliar aclimatado entre nosotros sea el *sudor miliar inglés*, y lo considera como una enfermedad distinta. (*Op. cit.*, pág. 487) Esta opinion, debo decirlo, no es, sin embargo, la más admitida, y por mi parte veo en las modificaciones que ha sufrido el sudor inglés para llegar á ser el sudor miliar un ejemplo de los cambios que el *aclimatamiento endémico* puede imprimir á una enfermedad primitivamente epidémica.

también á viajar (ó, para hablar con más propiedad, se la ha hecho viajar), ha atravesado la América, ha sentado sus reales en el litoral africano y ejecutado algunas tentativas en nuestras costas, tentativas que, por fortuna, abortaron, si exceptuamos las epidemias de Barcelona y Alicante en 1870.

La grippe misma, aún cuando este carácter sea ménos marcado en ella que en las demas epidemias, tiende á hacerse endémica en las localidades en que las bruscas variaciones de temperatura y de higrometría favorecen su desarrollo, y hoy se la ve bajo la forma de catarro verdaderamente contagioso, con un aparato de síntomas generales, ajenos de todo punto á la lesion de la mucosa aérea, y que se manifiesta en gran número, en momentos y en estaciones determinadas, en localidades que sufrieron en otro tiempo la grippe epidémica. Por lo demas, se puede comprobar un hecho en todas estas epidemias, y es que, á medida que se debilita su gravedad, es mayor su frecuencia, hecho que concuerda con la teoría de su paso á la endemidad.

Un carácter que pertenece á todas las enfermedades epidémicas, y que hoy se reconoce generalmente despues de tenerlo muy discutido, es la contagiosidad, y quizá no sería temerario afirmar que lo que les distingue de las endemias correspondientes es su gran contagiosidad, miéntras que en la forma endémica este carácter es tan insignificante que ha podido por largo tiempo ser puesto en duda. Un caso de tifus endémico no posee más que un radio mediano de contagio; un caso de tifus epidémico es contagioso en el más alto grado, y crea de un punto á otro focos que presentan su radio de contagio y una rapidez tal, que los casos nacidos de una sucesiva generacion parecen simultáneos, creyéndose producto de una especie de explosion ó de soplo. Las epidemias no están quizá debilitadas en nuestros días (sin olvidar lo que se debe á la Higiene en este



progreso) más que porque han visto disminuir su propiedad contagiosa. En efecto, cuando se comparan las grandes epidemias de la Edad Media con las epidemias correspondientes de nuestra época, llama la atención el contraste que existe entre la lentitud y actuales vacilaciones de su principio con la rapidez brutal con que invadían una población, diezmandola con un rigor de que hoy día no se encuentran ejemplos en la malignidad de algunas epidemias. Yo me pregunto si el paso de la epidemicidad á la endemicidad (esta tendencia se observa en nuestros días en el cólera, el tifus y la fiebre amarilla) no se debe igualmente al enervamiento del contagio por el cual se reproducen dichas enfermedades. Si es cierto, como afirman los historiadores, que la sífilis, limitada hoy á la reproducción por el solo contacto, se transmitía en otro tiempo á la manera de epidemias, fuera de las relaciones sexuales, y por el aire mismo, tendremos en esta enfermedad un notable ejemplo de esta debilidad secular de los contagios. (Anglada, *Op. cit.*, pág. 577, y *Traité de la contagion*, t. I, cap. III, página 58.)

Existen poblaciones en las que las epidemias causan estragos particulares, y que, segun una expresion vulgar, «recogen todo lo que pasa por ellas». Se ha hecho á menudo del genio epidémico un sér omnipotente, fantástico, que tiene sus caprichos, marchando donde quiere, respetando á una ciudad hoy para atacarla mañana, manifestándose en las condiciones más opuestas, burlándose de todas las teorías y teniendo un placer maligno en desviar las más plausibles explicaciones. Esta doctrina no ofrece sólo como inconveniente el tener algo de ontologista; tiene ademas el peligro de empujar el ánimo hacia una inacción escéptica en presencia de este enigma indescifrable. De aquí que la observacion superficial esté siempre en expectativa de hechos excepcionales que llamen la atención, más bien

que de hechos que constituyan la regla y no la conmuevan. Si esto se mira más despacio, se comprobará desde luego que las pretendidas inmunidades de las ciudades se explican por sus malas ó buenas condiciones de salubridad. Tanto es así con respecto al cólera, que la pequeña población de Morlaix, en Bretaña, ha sido invadida, en todas las apariciones de este azote, con rigor excepcional. Teniendo en cuenta las condiciones de humedad de esta población, construida en un estrecho valle, atravesada por un camino siempre cenagoso, y cuyas casas están en su mayor parte adosadas á las rocas húmedas, que parecen desplomarse sobre las mismas, no es extraño, repetimos, el pretendido capricho del cólera por ella. Así probablemente se encontrarán todas las ciudades que parecen designadas á sufrir los estragos de esta epidemia, y en las que se desarrollará nada más que porque encuentran en las mismas condiciones de insalubridad original y de limpieza defectuosa. Nunca nos cansaremos en proclamarlo: en higiene pública, como en higiene privada, no hay deuda que no se pague, y las impunidades del momento reservan siempre severas expiaciones para lo por venir.

Lo mismo que en las ciudades sucede en los barrios: las epidemias atacan sobre todo á las que están en sitios bajos, más húmedos, ménos ventilados, más aglomerados, y en los que la miseria y el alcoholismo añaden á este contingente influencias depresivas y malsanas. Así se ha visto en el cólera de París durante la epidemia de 1832. Pero esta regla no siempre es absoluta. «Las cincuenta calles más estrechas y más sucias de París, dice Griesinger, acusaron una mortalidad de un 33 por 1.000; las cincuenta más limpias no alcanzaron más que una proporción de un 19 por 1.000; en los pueblecillos más sucios y descuidados de los alrededores (Chantilly y Clichy) la proporción fué muy escasa: 11 á 12 por 1.000, miéntras que fué muy considera-

ble (35 á 55 por 1.000) en otras ciudades sometidas á condiciones totalmente opuestas.» (*Op. cit.*, pág. 435.)

Es, sin embargo, una doctrina falsa en teoría y desastrosa en la práctica la que niega la influencia de las condiciones de higiene y de limpieza de una ciudad sobre las probabilidades de tener epidemias y de pagarlas un riguroso tributo.

Existe, sobre todo para las enfermedades epidémicas, en las cuales intervienen como síntoma las deyecciones más ó ménos abundantes, una consideracion práctica de la mayor importancia: la probabilidad de que estas deyecciones sean el vehículo principal, si no exclusivo, del principio contagioso que las propaga. El cólera, la fiebre tifoidea y la disentería grave se encuentran en este caso.

He indicado más arriba que es casi seguro que las deyecciones coléricas contengan el contagio por el cual se propaga el cólera. Debo insistir en este punto, tan importante para la higiene de las ciudades en tiempo de epidemia.

Riecke, Griesinger, Pettenkoffer, Corfield y otros autores, han observado la frecuencia de este modo de trasmision del cólera por las deyecciones coléricas que infectan el aire ó que son absorbidas por el intermedio de las aguas potables.

El siguiente hecho observado en Inglaterra en la epidemia de 1865, prueba de una manera notable dichos dos modos de contaminacion. En Theydon-Bois, en el condado de Essex, un hombre y una mujer llegaron de Southampton, en donde el cólera había aparecido ocho días ántes. Los dos frecuentaron un *wather-closet* situado en el primer piso, y que presentaba (se descubrió á seguida) una comunicacion con el pozo que se aprovechaba para la alimentacion de la casa; muchas personas fueron pronto atacadas gravemente del cólera. Tres personas que no usaban aquella agua, pero que habían tenido relaciones con los enfer-

mos, fueron igualmente atacadas. En suma: de 12 casos 9 terminaron por la muerte, y en este número se hallaban comprendidos el jefe de la familia y su señora. (Corfield, *op. cit.*, pág. 172.)

Uno de los hechos más curiosos que atestiguan la influencia de las aguas infestadas por las deyecciones sobre la difusión del cólera, es el siguiente, observado en Londres durante la epidemia de 1854. Dos compañías, la de Lambeth y la de Southwark, suministraban el agua á los habitantes de Londres; la de Southwark era extraída de un sitio en que el Támesis estaba infectado por las alcantarillas; la otra, tomada río arriba, era relativamente pura. Ahora bien; la proporción de la mortalidad colérica entre los habitantes que usaban del agua de buena calidad fué cuatro veces menor que entre los habitantes que se surtían de las aguas alteradas, y la demostración fué tanto más notable cuanto que en una epidemia anterior, aunque la compañía de Lambeth tenía su represa más hacia abajo, había suministrado á sus clientes un agua insalubre, que provocó en ellos una gran mortalidad.

Examinando el Sr. Lemaire las heces en un violento ataque de cólera, encontró en las mismas bacterias, vibriónes, mónadas, *spirillum volutans*, *cercomonas crassicauda*, etc. ¿Son estos proto-organismos los verdaderos agentes del contagio colérico, ó bien se desarrollan al lado de los corpúsculos contagíferos, constituyendo por su aglomeración esas granulaciones arrociformes que dan á las heces del cólera indiano un aspecto tan característico (1)? Esta última hipótesis me parece más probable que la primera, por más que sorprenda al ánimo el contraste entre la banalidad de la presencia de los infusorios y de las bacterias

(1) Los modernos trabajos de Koch, Strauss y Roux, Nicati y Rietsch, Van Ermengem, Ferran, etc., han derramado viva luz sobre este punto tan interesante de Patología é Higiene.

que en todas partes se encuentran, y la forma tan específica del cólera.

Por lo demas, no parece que las emanaciones del cólera confirmado sean las únicas capaces de comunicar la enfermedad: la diarrea premonitoria ofrece la misma aptitud. Griesinger, que ha estudiado con tanta sagacidad la etiología de esta afeccion, es muy afirmativo en este punto. «Un hecho de extraordinaria importancia, dice, basta por sí sólo para explicar la propagacion por el comercio del hombre, y está completamente puesto fuera de duda en las epidemias recientes; no sólo los coléricos, sino tambien los que padecen una simple diarrea colérica, pueden importar la enfermedad. Hay, por ejemplo, hombres que, ligeramente atacados en el sitio de la epidemia por la causa específica del cólera, no presentan ninguna manifestacion grave característica, sufren poco por la diarrea, pero van y vienen por todas partes, y apénas son atacados del verdadero cólera en un período ulterior, aunque á veces llega á presentarse la enfermedad; esto no les impide el marchar á un lugar sano; poco tiempo despues, algunas personas que han estado á su alrededor caen enfermas, siendo, por lo general, las que los sirven vaciando sus evacuaciones, que quedan por largo tiempo entre ellos; las que residen, por fin, en la misma casa, aún cuando no hagan más que visitarla. El cólera confirmado se declara entre los mismos; casi siempre hay que deplorar 1 ó 2 casos de muerte, y ordinariamente se ven tambien casos de simple diarrea.

»Este modo de desarrollo, que debe considerarse como perfectamente establecido por numerosos ejemplos, nos explica la propagacion del cólera por el transporte de personas. Los casos en los cuales los individuos que, procediendo de un lugar infestado, cayeron pronto enfermos del cólera en su nueva residencia y comunicaron este miasma á su alrededor, son comunes; pero, generalmente, la más atenta

investigación no permite reconocer una importación de esta naturaleza.

»Estos enfermos atacados de diarrea viajan con mucha frecuencia, transmiten el miasma de la localidad infectada á la localidad sana. Su indisposición no se comprueba nunca á pesar de todos los cordones sanitarios; no sólo pueden (y muchos hechos comprobados lo confirman) comunicar á su alrededor el miasma específico en las comarcas en que van á residir por largo tiempo, sino también en aquellas localidades por donde no han hecho más que pasar, dejando en las mismas algo que comunica la enfermedad misma á los individuos que no han tenido contacto alguno con ellos; de este modo pueden diseminar por todas partes la causa del cólera.» (Griesinger, *Traité des maladies infectieuses*, edición francesa, pág. 406.)

Esta particularidad es también perfectamente admisible para las evacuaciones tifoideas, y numerosos hechos no permiten apenas dudar de que el principio de su contagiosidad reside sobre todo en las materias fecales. He indicado, al hablar de las aguas, su aptitud á transmitir la enfermedad cuando se ensucian por las deyecciones de los tifoideos. Parece también, según la opinión de Von Gietl, de Griesinger y otros epidemiólogos, que las simples diarreas procedentes de personas no tifoideas pueden provocar la fiebre tifoidea en los sujetos que sufren las emanaciones que de ellas se desprendan. El último de estos observadores cita el caso de una criada que, atacada de diarrea contraída en un foco tifoideo, llegó á ser en una casa sana la causa del desarrollo de diarreas y fiebres tifoideas.

Aparte de las enfermedades que revisten siempre, aunque en grado variable, el carácter epidémico, existen otras para las cuales constituye un fenómeno secundario, que puede presentarse ó faltar en virtud de condiciones etiológicas que están aún por precisar: tales son, por ejemplo,

las pneumonías, que, ordinariamente aisladas ó acumuladas, pueden en algunos casos convertirse en verdaderas epidemias en ciudades como Huxham, Mertens, Borsieri, etc., de lo cual se han citado ejemplos. He tenido ocasion (en París en 1833 y 1837, durante la epidemia de gripe) de estudiar una epidemia de pneumonía caracterizada, bajo el punto de vista sintomático, por la falta del dolor de costado y del estertor crepitante, presentando los enfermos un estado general cuya base principal era la adinamia. ¿Pero hay derecho á preguntar si no se trataba aquí de una complicacion de la gripe, demostrando por ella sus caracteres epidémicos más bien que de una verdadera epidemia de pneumonías? Por otra parte, la falta de contagiosidad es una fuerte presuncion que prueba se trata de hechos de *acumulacion* más bien que de hechos de *epidemia*.

Las anginas y las conjuntivitis se presentan tambien á veces en nuestras ciudades bajo una forma epidémica; pero la distincion entre la epidemia y la acumulacion es aquí muy difícil. Las anginas malignas, particularmente la angina gangrenosa, afectan, por el contrario, la índole epidémica; su carácter contagioso, rasgo comun de todas las enfermedades epidémicas, no puede ponerse en duda, pudiendo formarse desde luégo el criterio que acabo de indicar (1).

(1) Lamento no poder desarrollar aquí la idea de que no son epidémicas más que las enfermedades contagiosas, y que la epidemicidad no es más que una contagiosidad elevada á una potencia considerable. En mi concepto, no hay más que esta diferencia entre la manifestacion esporádica y la epidémica de una misma enfermedad: cólera *nostras* y cólera indiano; fiebre tifoidea esporádica y fiebre tifoidea epidémica; disentería ordinaria y disentería epidémica, etc. La rapidez de la trasmision contagiosa hace creer en la aparicion espontánea y, al parecer, independiente de los casos; pero si se piensa que no son solamente contagiosos los individuos atacados, sino que tambien los mismos sujetos indemnes pueden llegar á ser conductores del contagio, y que, por otra parte, el aire se encarga de este agente, se encontrará ménos inexplicable la repentina propagacion de esta plaga; las enfermedades *epidémicas* nacen de contagios que no pueden producir más que estas enfermedades; las enfermedades *acumuladas* nacen de una causa local, una condi-

Las fiebres eruptivas son, en cierto modo, permanentes en las grandes ciudades; ora se presentan en las mismas bajo la forma esporádica, ora, y esto es lo más frecuente, se manifiestan con un carácter epidémico, teniendo sus épocas de aparición indicadas de antemano. Por lo general, los gérmenes de las enfermedades eruptivas que están inertes durante el invierno, salen de su letargo y siguen su evolución al llegar la primavera. Todos sabemos que el sarampion es más comun en la primavera; que la escarlatina tiene dos épocas de actividad: la primavera y el otoño; que la viruela del invierno no es, por lo general, más que la prolongacion de una epidemia que comenzó en los primeros meses del año; que las viruelas son tambien muy frecuentes en esta época; que el cow-pox que de vez en cuándo se descubre, ofrece igualmente gran desarrollo en la primavera. Ya he dicho que repugna ver en estas nuevas apariencias de las enfermedades eruptivas un hecho de generacion espontánea, y que, en la imposibilidad en que á menudo nos encontramos para comprobar la importacion, es más racional admitir la aparición, bajo la influencia de la humedad y del calor, de gérmenes variólicos, escarlatinosos y del sarampion, á los que hasta entónces había faltado el conjunto de condiciones necesarias para su desarrollo. Las costras de la vacuna y viruela pueden por contagio desarrollar estas afecciones; las escamillas de la epidérmis de los enfermos de sarampion, segun una opinion muy aceptable, son aptas para reproducir la misma enfermedad; es probable que las

cion meteorológica, telúrica ó alimenticia, por ejemplo, que no posee la misma especificidad de accion y que pertenece á una etiología más banal. En cuanto al *sello* uniforme de las enfermedades llamadas *epidémicas*, aunque repugna admitir que el germen morboso tiene una mayor contagiosidad, es decir, una fecundidad creciente, posee, ademas, cualidades particulares capaces de modificar la enfermedad de que toman origen. Esta doctrina tiene, bajo el punto de vista de la Higiene, una gran importancia; pero no me parece oportuno insistir en su explicacion.

escamillas de la escarlatina tengan la misma propiedad contagiosa. Por esto, cuando se piensa en la inmensa cantidad de dichos restos pulverulentos que cada epidemia deposita en una ciudad, restos que suspendidos en el aire ó pegados á los objetos (de donde el menor choque los separa) no aguardan más que una ocasion favorable para germinar en un terreno orgánico, se comprende desde luégo que, cuando aparece un sarampion ó una escarlatina, proceden siempre de focos múltiples alejados á veces unos de otros, y que, á juzgar por las apariencias, se haya admitido su desarrollo por generacion espontánea.

La difteria, ora invada las mucosas bucal, faringo-laríngea, la conjuntiva, el pezon ó las partes de la piel despojadas de su epidérmis, es siempre una misma enfermedad á pesar de la diversidad de las manifestaciones sintomáticas que la acompañan. Trousseau ha insistido con cuidado sobre esta unidad de la difteria, demostrada por los hechos de contagio que prueban que el crup produce anginas diftéricas: una difteria gingival produce el crup, lo mismo que la difteria cutánea; una difteria del prepucio en un niño origina á su alrededor anginas pseudo-membranosas, etcétera. (Trousseau, *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris*, 3.^a edicion. París, 1868, t. I, pág. 442.)

¿Cuál es la naturaleza de la difteria? ¿Sus falsas membranas tienen un origen parasitario? ¿Pueden compararse, bajo este punto de vista, á las del muguet, constituidas por una mucedinia de la podredumbre de hospital, que en su forma pulposa tiene todos los indicios de una vegetacion microscópica, cuyos esporos, flotando en el aire, se depositan en la superficie de las heridas (1)? Hoy sería quizá tan temerario negarlo como afirmarlo, y es preciso confiar la so-

(1) Véase Nélaton, *Elementos de Patología quirúrgica*, version española de los Sres. Serret y Carreras.—Madrid, 1876, tomo I.

lucion de estas cuestiones á un porvenir, por fortuna no muy remoto. Solamente advertiré que las ciudades y las casas húmedas y aglomeradas (lo que viene á ser todo uno), son las más expuestas á las epidemias diftéricas. El profesor Courty ha señalado las relaciones que presenta la humedad con la produccion del crup. Este hecho es ya una presuncion en favor del origen probablemente parasitario de dicho grupo de enfermedades, (Courty, *Recherches sur les conditions météorologiques de développement du croup et de la diphthérie*. Montpellier, 1862.)

§ 3.º — Inundaciones. — Trabajos. — Guerras.

I. Las ciudades situadas á orillas de los ríos de crecidas rápidas están expuestas á los peligros de las inundaciones, las cuales, no sólo son calamitosas por los estragos directos que causan, sino tambien porque perjudican durante algun tiempo la salud pública.

Su influencia malsana se produce de dos maneras: 1.º, por los detritus orgánicos que las inundaciones dejan á su paso, depositando en el suelo restos fermentescibles; 2.º, por la humedad, de la cual conservan vestigios las casas invadidas, á veces durante muchos años.

Sería conveniente que las inundaciones fuesen estudiadas bajo este punto de vista, y que se buscara por el análisis algo más que lo que la inculpacion vaga de insalubridad les achaca. No conozco, bajo este punto de vista, más que el hecho alegado por Kraft, y referido por Griesinger, de una epidemia de fiebre tifoidea que se desarrolló en Praga á consecuencia de una inundacion en dicha ciudad, y las interesantes observaciones recogidas en Lyon por Rougier y Glénard, respecto á las inundaciones del Ródano y del Saona, y sus efectos sobre la salud pública y medios de remediarlos. (Rougier y Glénard, *Compte rendu des travaux du Con-*

scil d'hygiène publique et de salubrité du departement du Rhône. Lyon, 1860, pág. 84.) El Dr. Bouchet, médico de epidemias del Ródano, ha considerado como desarrolladas, bajo la influencia de la gran inundacion de 1856, muchas disenterías, afecciones supurantes de la piel, forúnculos y reumatismos. Atribuye la benignidad relativa de esta influencia á la doble circunstancia de que la inundacion tuvo lugar en Junio, y que se le opusieron trabajos realizados de una manera activa y que destruyeron la estancacion. Esta razon de salubridad se añade á las demas para que se perfeccionen los trabajos de defensa de las ciudades, y sobre todo para que por un reconocimiento general se organice el régimen hoy caprichoso y violento de las lluvias, causa esencial de las inundaciones.

Estas medidas conservadoras fueron impotentes para prevenir el daño, y conviene tomar precauciones para atenuar en las ciudades sus peligros bajo el punto de vista de la salubridad, la exacta limpieza de las cuevas sumergidas, la desaparicion del barro que ocupa su suelo, la permanencia de la abertura de sus respiraderos, el lavado del suelo de los almacenes con agua pura ó clorurada, su desecacion con aserrín de madera, el uso de hornillos portátiles, llenando el doble oficio de la ventilacion y desecacion, y la recomendacion de no dormir mucho tiempo en los pisos bajos, etcétera, constituyen un conjunto de preceptos racionales adoptados por el Consejo de Higiene del Ródano, á consecuencia de la calamitosa inundacion de 1854, y que debieran imitarse en circunstancias parecidas.

II. Los trabajos para remover las tierras en las ciudades ó cerca de ellas, son tambien una importante causa de insalubridad. Todos los días vemos que ciertas poblaciones, libres hasta ahora de las fiebres intermitentes, llegan á ser palúdicas á consecuencia de los trabajos de excava-

ción y desmonte del suelo. París padece, sin duda, más fiebres tercianas que ántes. Los desmontes para nuevas edificaciones en terrenos graníticos relativamente secos, hacen aparecer muchas veces fiebres intermitentes; yo lo he visto en Cherburgo y en Brest. El peligro es, como se comprende, mucho mayor cuando se cava en un terreno húmedo y pantanoso. La prudencia exige que sólo se lleven á cabo estos trabajos en invierno, cuando los miasmas que puedan quedar al aire libre tengan su *mínimum* de actividad.

III. Hasta ahora he enumerado las numerosas causas de enfermedades y de mortalidad que pesan sobre las ciudades, en las condiciones de vida regular y de funcionamiento normal. ¿Qué sucederá cuando, á las privaciones y á los horrores de un sitio, vienen á añadirse las discordias civiles? Nosotros hemos tenido una humillante y calamitosa experiencia durante los dos sitios de París, y bien pronto veremos cómo estos nefastos sucesos influyeron sobre la salud y mortalidad ordinarias de la capital de Francia.

ARTÍCULO III.—*Insalubridad comparativa.*

§ 1.º—Criterios de la insalubridad.

Una ciudad, segun ya hemos dicho, se asemeja á un sér vivo; como éste, tiene sus cualidades y sus vicios de constitucion, su fragilidad ó sus inmunidades morbosas, su salud, en una palabra. Pero no es tan fácil como se cree comparar esta salud colectiva de dos ciudades, por ejemplo, y no se llega á clasificarlas bajo este aspecto más que por medios muy delicados y ocultos, que es necesario manejar con sumo cuidado si no queremos equivocarnos.

Para medir la insalubridad de dos poblaciones aglomeradas, se puede estudiar sucesivamente: 1.º, el exceso de

los nacimientos sobre las defunciones; 2.º, la edad media de los fallecidos; 3.º, la propension á sufrir las epidemias; 4.º, la naturaleza y energía de las endemias; 5.º, la mortalidad general; 6.º, la mortalidad de las edades extremas, es decir, la mortalidad de los niños y viejos; y 7.º, la frecuencia de las enfermedades ubiquitarias (escrófulas, tísis, fiebre tifoidea, etc.).

Examinemos sucesivamente el valor de estos diversos criterios:

1.º El exceso del número de nacimientos sobre las defunciones resulta de dos factores: movimiento de la natalidad y cifra de la mortalidad, los cuales pueden influir entre sí de tal suerte que, con una mortalidad creciente, los nacimientos aumentan en una proporción aún más considerable, teniendo una elevación en el *excedente*; es, pues, la medida de la fecundidad de una población, más bien que la de su valor hígido. Hay en este sentido una fecundidad colectiva, lo mismo que una fecundidad individual, que á menudo es el patrimonio de los sujetos débiles, las cuales transmiten á sus numerosos hijos las cualidades de su raquíptico organismo. Sin embargo, la mortalidad de los sujetos que proceden así de un origen sospechoso no está nunca en relación con su debilidad: viven en gran número, sobre todo en los tiempos actuales, en que la Medicina ha creado nuevos medios de conservación, ó mas bien vegetan, hacen cría y aumenta el *número* en perjuicio de la *calidad*.

Por lo demás, un movimiento de emigración durante la infancia, que es el período más frágil, puede quitar toda significación á la cifra que indica el exceso de los nacimientos sobre las defunciones. Esto es (y así lo han hecho notar los Sres. A. Chévalier y G. Lagneau en un reciente trabajo) lo que sucede en París, donde la emigración infantil hacia las provincias aligera la cifra de los fallecidos, pudiendo hacer creer en un excedente más considerable

que el que existe. «Por otra parte, añaden dichos autores, en nuestra época la poblacion parisiense á consecuencia de una inmigracion considerable, principalmente de adultos, tal que para un poco más de un tercio de nacidos se cuenta cerca de dos tercios de inmigrados, presenta una proporcion de adultos muy elevada, próximamente una novena parte de la poblacion francesa en general. Sin embargo, los adultos ofrecen una mortalidad mucho menor que los niños, y, por otra parte, están en edad de casarse y procrear; su inmigracion contribuye, pues, á restringir el número de fallecidos, y á aumentar el número de matrimonios y el de nacimientos, explicando en parte este aumento de la cifra de nacimientos sobre los fallecidos.» (A Chévalier y G. Lagneau, *Quelques remarques sur le mouvement de la population de Paris à un et deux siècles d'intervalle*, en los *Annales d'Hyg. pub.*, 1873, t. XL, pág. 54.) Aun cuando se tratase de evitar estas causas de error, la fraccion (1) que midiera el excedente de los nacimientos sobre las defunciones sufriría en número y no en calidad la reproduccion, pero no el valor.

2.º La edad media de los fallecidos (2) es tambien una medida infiel de la prosperidad fisica de una poblacion. El Dr. Bertillon ha insistido mucho en su infalibilidad. Este cociente depende, en efecto, de la proporcion por la cual figuran los niños en la cifra de los fallecidos; si existen muchos niños, el divisor aumenta más rápidamente que el dividendo, y el cociente, es decir, la edad media de los fallecidos, desciende; y si existe, por el contrario, en un país disminucion en los nacimientos, y por consiguiente en la

(1) En estadística se representa el exceso de nacimientos sobre los fallecidos por una fraccion cuyo numerador está constituido por cifras que representan el exceso por 1.000.

(2) La edad media de los fallecidos es el cociente de las edades reunidas de los fallecidos, dividido por su totalidad. (Véase Bertillon, *Mesures pe la vie humaine*. Memoria leida al Congreso médico de Burdeos, 1866.)

mortalidad infantil, la edad media de los fallecidos se eleva, sin que pueda sacar de aquí en absoluto la conclusion de que existe ventaja bajo el punto de vista de la vida. La mayor proporcion de fallecidos de vejez en una poblacion, hace igualmente subir la cifra de la vida media calculada de este modo. La relacion que indicase la cifra proporcional de fallecidos para un número determinado de habitantes no tendría valor más que en el caso en que la natalidad se aproximase mucho á la cifra de las defunciones, y en donde, por consiguiente, la poblacion permaneciera inmóvil; pero esto es una hipótesis que, felizmente, nunca llega a realizarse.

3.º La propension á sufrir las epidemias depende en las ciudades de tres factores: 1.º, de sus condiciones originales; 2.º, de su limpieza; 3.º, de la mayor ó menor facilidad con que reciben las importaciones epidémicas.

He combatido en otro lugar la idea fatalista de que existen ciudades *predestinadas* á sufrir las epidemias, y designadas á sufrir sus estragos por la más pequeña causa en virtud de un inexorable destino. Existen poblaciones sanas y poblaciones insalubres; ciudades que no mejoran sus malas condiciones nativas ó que no saben aprovecharse de las ventajas que poseen; ciudades que saben defenderse y otras que no saben más que lamentarse.

Es necesario, sin embargo, reconocer que, en igualdad de condiciones de salubridad intrínseca, las ciudades edificadas á orillas del mar reciben con más facilidad las importaciones epidémicas que de todos los puntos del globo vienen á converger á ellas, y que por esta causa están más amenazadas que las demas por las epidemias. Marsella lo demuestra respecto á la peste y el cólera; Cádiz, Barcelona y Alicante, para la fiebre amarilla, etc. En las ciudades de cierto orden, el carácter fortuito de dichas epidemias quita á su frecuencia todo valor como expresion de su salubridad; pero

es necesario reconocer que, una vez importada la epidemia, la aglomeración y el desaseo le ofrecen un singular alimento.

4.º Las endemias proceden del clima, del suelo ó de la alimentación. Las ciudades no tienen en cuenta más que el segundo: comparten las otras dos con la región sobre la cual están edificadas. La endemia palúdica absorbe todas las demás por su importancia, y no necesita recordar la influencia que ésta ejerce en la mortalidad general, la mortalidad infantil y la edad media de los fallecidos.

5.º La mortalidad general, la mortalidad infantil, y los estragos de las enfermedades constitucionales hereditarias son los tres criterios verdaderamente decisivos del estado sanitario de una población (1).

Vamos á interrogarlos sucesivamente; pero tal estudio perdería todo su interés práctico si no versara sobre grupos de ciudades que ofrecen cierta homogeneidad de condiciones sanitarias.

§ 2.º — Salubridad comparativa de los diversos órdenes de poblaciones.

Dividiremos las poblaciones en: 1.º, capitales; 2.º, grandes poblaciones que no lo son; 3.º, ciudades fabriles; 4.º, puertos de mar. Estudiaremos además la manera cómo cada uno de estos grupos se conduce con relación á los diversos criterios que acabo de enumerar.

I. *Capitales*. — Las capitales se hallan, en cuanto á su mortalidad, en condiciones particulares, que desde luego po-

(1) Sería muy conveniente añadir aquí también, lo que sería más expresivo, la proporción media de enfermedades; pero, por desgracia, la estadística médica está aún por crear, y comprendo que ella choca en las poblaciones, si no con imposibilidades, á lo ménos con dificultades muy serias y complejas.

demos considerar desfavorables: se mueren en ellas más personas que en el conjunto de población del país á que pertenece. El Sr. Legoyt ha demostrado, en un cuadro muy curioso, el hecho de la excedencia de la mortalidad de las capitales, formando las indicaciones comparativas siguientes, basadas en el número de habitantes que suministra anualmente un fallecido en las diversas comarcas y capitales de Europa (1).

Inglaterra..	1 por cada 43 habitantes.	Londres.....	1 por cada 38 habitantes.
Francia.....	— 42 —	París.....	— 35 —
Bélgica.....	— 44 —	Bruselas.....	— 27 —
Holanda...	— 37 —	La Haya.....	— 27 —
Prusia.....	— 38 —	Berlin.....	— 25 —
Austria.....	— 32 —	Viena.....	— 24 —
Rusia.....	— 29 —	Petersburgo..	— 24 —
Suecia.....	— 43 —	Stokolmo....	— 39 —
Dinamarca	— 43 —	Copenhague..	— 39 —
Baviera....	— 35 —	Munich.....	— 34 —
Portugal...	— 47 —	Lisboa.....	— 42 —
España.....	— 38 —	Madrid.....	— 25 —

Término medio: 1 muerto por 39,2 habitantes. 1 muerto por 31,5 habitantes.

Este contraste, muy expresivo por cierto, pone de manifiesto la insalubridad de las capitales. Se puede deducir de aquí las siguientes consecuencias: que Lóndres es, entre todas las capitales, aquella cuya mortalidad excede en más á la mortalidad media de su país (2), y Munich la que ofrece ménos diferencia con la mortalidad general de Baviera.

La mortalidad absoluta coloca estas capitales en el órden decreciente que sigue: Viena, San Petersburgo, Madrid,

(1) He omitido en el cuadro las fracciones decimales, por no cargarle más de números.

(2) No hay oposicion entre el hecho de que Londres es, de todas las capitales, la que más excede en mortalidad á la de su país, y el que sea Londres, entre las capitales de este órden, la que cuenta con menor mortalidad. Esta analogía depende únicamente de la salubridad general de Inglaterra.

Berlin (colocadas en igual línea Bruselas, La Haya, Munich, París, Londres, Stokolmo, Copenhague y Lisboa. Las capitales que tienen más que hacer para que desciendan su mortalidad al nivel de la de sus países respectivos son: Londres, Bruselas, París, Berlin y Madrid.

Sin duda alguna sería muy interesante estudiar bajo todos sus aspectos la cuestión de la mortalidad en cada capital. Si los documentos que se han formado en este sentido son aún insuficientes, se puede, sin embargo, al presente, formular algunos datos interesantes.

La mortalidad de París es considerable. En 1866 ocurrieron 49.611 fallecimientos, ó sean 137 por día ó 6 por hora; es decir, que, si no hubiera en la capital de Francia nacimientos ni inmigración, bastarían treinta y seis años para hacer desaparecer por completo esta población.

El Sr. Lagneau, que publicó en 1869 un notable estudio sobre la estadística de París, ha demostrado que, mientras que Francia pierde un poco más de la cuarta parte de los niños ántes del quinto año, el departamento del Sena pierde más de la mitad. Al fin de los veinte años quedan en Francia, de cada 10.000 nacimientos, 6.111 vivos, y en París únicamente 4.313. Al cabo de cuarenta años existen en Francia 4.880 vivos, y en París 2.918; por último, al cabo de sesenta años la población general del país cuenta, de cada 10.000 nacimientos, 3.353 vivos, y París solamente 1.588.

La edad media de los fallecidos es también inferior en más de diez años á la propia del conjunto de Francia (veinticuatro años, tres meses y once días, en lugar de treinta y cinco años, diez meses y nueve días) (1), y aún estas condi-

(1) Debo recordar las reservas que he formulado anteriormente, relativas al valor de la edad media de los fallecidos, considerada como medida higrométrica de una población.

ciones peligrosas están mitigadas, en cierto modo, por la infusión de una sangre más vigorosa, aportada al autóctono parisiense por el inmigrante provincial y extranjero. El señor Lagneau consigna que si este recurso faltase, y si los 600.000 parisienses que formaban la población indígena de París cuando él escribió su obra estuviesen reducidos á sí mismos, sin crecimiento (y suponiendo al efecto de un modo ficticio que la ciudad se encerrase en sí misma, creándose condiciones de aglomeración análogas á las que hoy existen para las mismas), cada generación sucesiva vería disminuir su descendencia en dos quintas partes; de suerte que al cabo de treinta generaciones próximamente, desaparecería por sí sola (1). (Lagneau, *Étude de statistique antropologique sur la population parisiense*, en los *Ann. d'Hyg.*, 1869, segunda serie, t. XXXII, pág. 249.) Los *campesinos*, como se ve, están buenos por algo.

No carece de interés comparar la mortalidad de París con la de otras capitales: siendo la mortalidad de París, por término medio, de 27,8 individuos por 1.000, es en Londres de 23,9, en New-York de 24, en Berlin de 25, en San Petersburgo de 41, y en Viena de 47.

Es de notar que esta mortalidad es proporcional á la cifra media de la población de la casa en estas diferentes ciudades, excepto en San Petersburgo, que deberá tener una mortalidad aún mayor que la de Viena; pero la diferencia es poco sensible. Se puede, por lo demás, explicarse este hecho de menor mortalidad para San Petersburgo por la fría temperatura de esta capital, temperatura que es un

(1) Según el autor que acabamos de citar, «10.000 nacidos en el departamento del Sena no dan más que 5.996 descendientes en la segunda generación, 3.595 en la tercera, 2.155 en la cuarta, 1.292 en la quinta; después 774, 464, 278, 166, 100, 59, 35, 21, 12, 7, 4, 2, y, por último, 1 solo descendiente á las 18.^a generación.» (*Loc. cit.*, pág. 274.)

obstáculo á la fermentacion pútrida y á la produccion de enfermedades llamadas *zimóticas* ó infecciosas.

Existe en esta comparacion una enseñanza muy expresiva, que prueba una vez más los peligros de la aglomeracion. El término medio de la mortalidad anual de estas cinco capitales es de 32,7 individuos por cada 1.000 habitantes. Es superior á la mortalidad general anual de los países á que pertenecen tales capitales, segun lo han demostrado las indicaciones suministradas por el cuadro de Legoyt, que ántes hemos insertado. Tanto es así, que en Francia la mortalidad anual media es de 22,8 fallecidos por 1.000 individuos, llegando á cerca de 28 por 1.000 la mortalidad parisiense.

Un médico inglés, W. Tite, que ha publicado un buen trabajo estadístico sobre la mortalidad comparativa de Londres y París, establece que en la primera de estas dos ciudades el exceso de los nacimientos sobre los fallecidos está representado por la fraccion decimal de 0,62, mientras que en París sólo está representado por 0,58. (*Annales d'hyg. publique*, 1865, t. XXIV, pág. 429.) (1)

Esta inferioridad de París comparada con Londres, á pesar de las ventajas de un mejor clima, de un cielo más puro, ménos húmedo, de un río ménos sucio, de una asistencia médica mejor organizada, de una miseria, de un desarreglo y de una holgazanería menor, es un hecho grave que debe despertar la solicitud de la Administracion; está en singular desacuerdo con la impresion general que se experimenta visitando estas dos capitales, sobre todo despues que los grandes trabajos de embellecimiento de París han cambiado de aspecto á esta capital. Pero las cifras valen

(1) Véase en los *Ann. d'Hyg. pub.* (1870, pág. 434) un interesante trabajo, en el cual el Dr. P. de Pietra-Santa analiza, con el título de *París y Londres, Statistiques municipales*, documentos de los señores W. Tite, De ville, Husson, etc.

más que las impresiones, y es necesario conservar el recuerdo de aquéllas. Son instructivas, y demuestran lo que vale para la salubridad de una gran población la escasa población media de sus casas.

Y sin embargo, estamos en vías de progreso, bastante lento en verdad, pero cierto y sensible. El Sr. Deville, en un informe dirigido en 1864 al prefecto del Sena sobre la comprobación de las defunciones en la ciudad de París, ha demostrado, en efecto, que la proporción de fallecidos, que era en 1841, de 1 por 36 habitantes, descendió en 1861, es decir, en un período de veinte años, á 1 por 39. Indudablemente es necesario atribuir en parte este resultado á las grandes mejoras realizadas en París, que han hecho penetrar el aire y la luz (estos dos elementos indispensables de la vida y de la salud) allí donde ántes no tenían nunca acceso; es necesario tener también en cuenta los progresos del arte de curar, que conserva al presente un considerable número de individuos raquíuticos y valetudinarios, condenados en otro tiempo á una muerte cierta. La especie no gana nada en ello, pero la Medicina debe preocuparse del asunto y pensar en algo más que en su actual estado de conservación.

Este progreso es considerable, sobre todo cuando se compara, como vienen haciéndolo los Sres. A. Chévalier y Lagneau, el exceso de nacimientos en las diversas épocas de la historia de París. Tanto es así, que en el siglo XVII los nacimientos no excedían de los fallecidos más que $\frac{67}{10,000}$, y en siglo XVIII de $\frac{147}{10,000}$; el excedente es hoy de $\frac{1,127}{10,000}$, es decir, que ha venido á ser 21 vez más considerable; enorme mejora que sólo puede atribuirse, como indican dichos autores, á una disminución considerable de mortalidad. (A. Chévalier y G. Lagneau, *Quelques remarques sur le mouvement de la population de Paris à un et deux siècles d'in-*

tervalle, en los *Ann. d'Hyg. publ.*, 2.^a serie, t. XL, 1873, pág. 54.) La insalubridad relativa de las capitales resalta, sin embargo, de las cifras que acabamos de reproducir.

Sería muy interesante comparar su moralidad con la del conjunto de otras poblaciones, y habría que interrogar entónces tres criterios: 1.^o, la ilegitimidad; 2.^o, la criminalidad; 3.^o, los suicidios.

La proporción de los nacimientos ilegítimos es incomparablemente mayor en las capitales que en las demas poblaciones, gracias á los recursos de clandestinidad que se ofrecen á las madres solteras que á ellas afluyen de todas partes. Tambien París cuenta dos veces y media más niños naturales que el conjunto de las demas poblaciones rurales; éstas ofrecen, sobre 100 nacimientos, 11,49 nacimientos ilegítimos, miéntras que en París se cuentan 26,3.

Respecto á la criminalidad y á los suicidios, creemos inútil acumular muchos números. La vida nerviosa y sobreexcitada que se lleva en las capitales; el contacto peligroso de la riqueza extraordinaria con la indigencia extremada; la confianza de la impunidad que atrae hacia las grandes capitales las pervertidas voluntades, son otras tantas causas que dan cuenta de la proporcionalidad más grande en estas ciudades de atentados contra la propiedad y las personas, siendo los atentados contra las costumbres, proporción observada, más frecuente, por el contrario, en las ciudades de menor importancia, y sobre todo en los campos.

Dos enfermedades notables por su gravedad, la escasez de recursos de que disponemos contra ellas, la permanencia de sus estragos, y sin duda tambien su contagiosidad, encuentran en la poblacion condensada de las capitales un elemento favorable para su desarrollo. Me refiero á la tísis pulmonar y de la fiebre tifoidea.

1.^o Una estadística del Dr. Vacher sobre la mortalidad

comparativa de París, Londres (1), Viena y New-York, calcula las defunciones por la tisis en la forma siguiente: la octava parte de los fallecidos en Londres, la 7.^a en New-York, la 6.^a en París, y la 4.^a en Viena. Si reunimos estas cifras llegaremos á comprobar que, en estas ciudades, la tisis constituye, próximamente, la sexta parte de la mortalidad general.

Sería, sin duda, conveniente mirar con más detenimiento estas cifras, puesto que la superioridad que dichos autores atribuyen á Londres sobre París, relativamente á la inmunidad tuberculosa, me parece algo problemática (!). En la imposibilidad de comprobar tales resultados, me contentaré con dar una idea aproximada de los estragos que hace la tisis en una gran ciudad como París apuntando los fallecidos por dicha enfermedad durante el año de 1872.

Siendo la poblacion de París este año (incluyendo la guarnicion) de 1.825.274 habitantes, hubo un total de 47.053 fallecidos (éste es un año favorable), causando la tisis pulmonar 7.435 defunciones. La relacion de los fallecidos por tisis con los demas fué de 1 á 4,03, habiendo muerto un tísico por cada 245 habitantes. Los meses de mayor mortalidad fueron Mayo, Abril y Marzo; los ménos mortíferos, Enero, Febrero y Julio.

La mortalidad por la tisis varía igualmente en los distintos barrios de una misma poblacion. Así, se ha comprobado que en Londres esta mortalidad es mucho mayor cuando el barrio tiene una poblacion más densa; por ejemplo, en un barrio que da á cada habitante 33 yardas cuadradas, existen 4,24 fallecidos por 1.000 habitantes, en tanto que en otro barrio que concede cinco veces más espacio de

(1) Admitiendo que W. Tite haya tomado la cifra 27,8 por 1.000 (segun el censo de 1841) como término de comparacion, y adoptando la de 25,6 que corresponde á las defunciones de París en el mismo año, aún queda á favor de Londres una diferencia algo sensible.

terreno á sus habitantes esta mortalidad se reduce á 3,32. Se ve igualmente que los fallecidos por tísis no están repartidos por igual en los diversos distritos de París: el 20.º distrito es el que en 1872 tuvo más en tísicos (53,3 por 10.000 habitantes), y el mejor librado fué el 8.º (25,55 fallecidos); la diferencia entre ellos es, pues, más del doble (1).

Si tuviéramos documentos tan precisos sobre un gran número de ciudades, se las podría clasificar bajo el punto de vista de sus pérdidas por la tísis, teniendo así un elemento considerable para apreciar su valor sanitario, puesto que se puede casi afirmar que una ciudad que pierde muchos tísicos es poco saludable. Por desgracia, es necesario aguardar estadísticas bien hechas; sólo puedo recordar que la cifra fué en París, en 1872, de 40,2 fallecidos por 10.000 habitantes, de 40,3 en Boston, de 41,2 en Baltimore, de 42 en Filadelfia, de 46,6 en New-York (Stark), de 40 en Londres, de 48 en Birmingham, de 48 en Leeds, de 48 en Manchester y de 64 en Liverpool, etc. (2).

La mortalidad que en las grandes ciudades causa la tísis es mucho mayor, como ya he dicho, que en las poblaciones rurales. Así, en Inglaterra la población rural dió en 1838-1839 un contingente de 35 fallecidos por tísis entre 10.000 habitantes, y cinco grandes ciudades (que son, como Londres, villas manufactureras) tuvieron, por término medio, 50 fallecidos por tísis. (Véase Boudin, *Traité de géo-*

(1) Hé aqui las cifras que responden á este elemento de comparacion entre los diferentes distritos: 1.º, distritos que han perdido sobre 10.000 habitantes una cifra de tísicos superior á 50 (11.º, 20.º); 2.º, ménos de 50 (15.º, 18.º, 19.º, 12.º, 10.º, 13.º, 14.º, 5.º); 3.º, ménos de 40 (1.º, 2.º, 3.º, 6.º, 7.º, 16.º, 17.º); 4.º, ménos de 30 (2.º, 3.º, 6.º, 7.º, 8.º, 14.º). Esta aproximacion ofrece un interés real; demuestra lo que era fácil de suponer: que la mortalidad más grande para la tísis corresponde á los distritos más pobres.

(2) Por desgracia, dichas estadísticas no corresponden á períodos similares.

graphie et de statistique médicales, MDCCCLVII, t. II, página 640.)

2.º En cuanto á la fiebre tifoidea, el doble hecho de su predileccion en desarrollarse allí donde existe aglomeracion, y de atacar, sobre todo, á los jóvenes que vienen del campo ó de los lugares de provincia, explica por qué esta enfermedad se presenta con intensidad particular en los grandes centros.

Aunque la estadística de la fiebre tifoidea apenas está bosquejada, poseemos algunos documentos que prueban un doble hecho: en primer lugar, que esta temible enfermedad encuentra, sobre todo en las ciudades, sus condiciones de desarrollo y de propagacion; y en segundo, que las diversas poblaciones se comportan de una manera muy diferente con relacion á la fiebre tifoidea. Las condiciones extrínsecas de la poblacion, el clima, por ejemplo, contribuyen á este resultado; pero es conveniente investigar, en la instalacion y limpieza de las ciudades, el secreto de esta diferencia. Tanto es así, que Viena no es probablemente la poblacion más castigada por la fiebre tifoidea, aunque está muy aglomerada y sus alcantarillas son muy defectuosas.

He visto en el *Bulletin de statistique municipale* de 1872 que el número de los fallecidos de fiebre tifoidea en París se elevó á 838, es decir, poco más de 69, por término medio, cada mes. Los meses en que la mortalidad por la fiebre tifoidea fué más considerable, son Octubre, Diciembre, Febrero y Agosto; los ménos cargados, Mayo, Junio, Julio y Abril; el contraste entre el mes más castigado y el ménos invadido se halla representado por las cifras 113 (Octubre) y 36 (Mayo). Igualmente en otoño y en el mes de Octubre es cuando la fiebre tifoidea hace más estragos en Londres. Lombard ha probado lo mismo con respecto á Ginebra. El invierno es en todas las poblaciones, despues del otoño, la estacion más castigada. Para interpretar estos hechos, es necesario

recordar que concurren tres factores á la produccion de la fiebre tifoidea en una poblacion: 1.º, la aglomeracion; 2.º, los calores húmedos que facilitan la putrefaccion; 3.º, la secuestracion domiciliaria, que durante el invierno expone á peligros especiales. Estos elementos pueden concordar uno á uno, dos á dos; por el contrario, pueden influir uno sobre otro en sentido opuesto, y de ahí nacen las influencias de las estaciones que parecen contradictorias, pero que el análisis explica perfectamente.

Nó deja de tener interés el recordar la cifra de 838 fallecidos por la fiebre tifoidea para compararla con la de 7.435 muertos por la tísis en el mismo año. La tísis causó, pues, en dicho año 1 fallecido por cada 403 muertos á consecuencia de otras enfermedades, y la fiebre tifoidea 1 por 40 próximamente. Si estos resultados se generalizasen, sería necesario deducir que en París la mortalidad por la fiebre tifoidea no es más que la décima de la que produce la tísis pulmonar.

Ahora bien: la mayor frecuencia, en las ciudades populosas, de las enfermedades ubiquitarias, como la tísis, la fiebre tifoidea, no disminuyendo en nada las demas afecciones, es un hecho que por sí sólo demuestra la insalubridad de las grandes ciudades.

Tambien debemos hacer intervenir, para explicar la inferioridad sanitaria de las capitales, las condiciones particulares de agitaciones, sacudidas, motines propios de su destino político. Cada revolucion, como cualquier otro azote, la guerra, el hambre, por ejemplo, disminuye el exceso de nacimientos sobre las defunciones por la disminucion de aquéllos y el aumento de éstas, haciendo sentir su influencia más allá de su accion aparente; y como en París estamos no pocas veces abocados á una revolucion, existe en la capital de Francia una causa de descenso de la poblacion en la que no se ha pensado bastante.

No puede olvidarse tampoco el gran número de pobres que se acumulan en las capitales, sobrecargando la mortalidad y suministrando, en perjuicio de las clases acomodadas, un alimento á la propagacion de las epidemias. En París, la cifra de indigentes puede calcularse en 160.000, es decir, próximamente 1 pobre por cada 17 habitantes (1). Tambien Londres presenta una cifra considerable de pobres. Poco más ó ménos, todas las capitales ofrecen esta particularidad, que se explica por el aliciente de un mayor salario cuando hay jornales abundantes, y por la esperanza de una asistencia más pródiga que en los demas sitios cuando las circunstancias obligan á llamar á las puertas de la caridad.

Pero al lado de las causas permanentes de descenso de la poblacion de las capitales existen asimismo causas accidentales, y que más particularmente las amenazan en razon de su destino y de su vida política. Considero como una enseñanza dolorosa, é instructiva al mismo tiempo, recordar á este propósito lo que han costado á la poblacion los dos sitios de París.

El balance de las pérdidas sufridas por esta gran ciudad se hizo poco despues de aquellos desgraciados acontecimientos.

El Sr. Vacher, segun informes precisos recogidos en las empresas funerarias, calcula en 99.945 el total de muer-

(1) El último recuento de la poblacion indigente de París, acusa una disminucion de más de 10.000 despues de 1870. En 1872 no se contaban más que 39.600 menages pobres, que formaban una poblacion de 101.720 personas. El presupuesto ordinario de los gastos del ejercicio de 1873 afectan á la asistencia pública en 14.474.997 francos; la parte de asistencia que se señala á cada pobre (socorros en alimentos ó en dinero, asistencia en los hospicios) está representada por la cifra de 142,30 francos, al que hay que añadir 8,80 francos para los gastos de inhumacion gratuito (este capítulo figura por 904.453 francos en este presupuesto), lo que da á cada uno 151,10 francos, la suma que cada pobre de París necesita si el número que resultaba en 1872 queda para 1873.

tos en 1871, cifra que viene á ser, con poca diferencia, el doble de la normal en el período de 1860-1869 (1); y como hubo gran número de inhumaciones no registradas, se puede considerar esta evaluación bastante inexacta.

El Sr. H. Sueur ha indicado, por su parte, como agravación correlativa, que la cifra de las concepciones llegó á ser, durante el período de los sitios, 2,5 veces menor que en tiempo ordinario. (H. Sueur, *Étude sur la mortalité de Paris pendant le siège*. París, 1872.) Debemos, por último, al Dr. Legoyt un excelente trabajo acerca del aumento de la mortalidad de París durante el sitio. Comprueba que desde el 7 de Junio de 1869 al 17 de Setiembre de 1870, es decir, en las sesenta y cinco semanas que precedieron al sitio, la cifra de los fallecidos se elevó á 1.000, por término medio. Desde Setiembre la mortalidad semanal excedía de 1.300, en Octubre se elevó á 1.900, y en Noviembre á cerca de 2.100. Del 27 de Noviembre de 1870 al 3 de Febrero de 1871, la mortalidad media por semana llegó á 3.429. Del 28 de Enero al 3 de Febrero la mortalidad semanal fué más elevada, alcanzando en esta semana la espantosa cifra de 4.671 ó de 667 por día; es decir, que ha sido cinco veces y media mayor que en tiempo ordinario.

Si se considera el conjunto de dicho período obsidional, puede afirmarse que la mortalidad parisien fué, por lo ménos, triple que en circunstancias ordinarias.

Las enfermedades que más contribuyeron á esta excesiva mortalidad, fueron la viruela y la fiebre tifoidea. La primera produjo un máximum de 367 fallecidos por semana; la mortalidad semanal de la fiebre tifoidea, muy variable por cierto, se elevó en un momento dado á la cifra

(1) Esta mortalidad media anual fué de 45.000. No pasaría, con seguridad, de 50.000 defunciones.

máxima de 267, ó sean 38 por día (1). Hemos visto que en el año 1872 dicha cifra llegó de 838, lo cual da 2,3 muertos por la fiebre tifoidea cada día. Es decir, que la mortalidad por esta enfermedad llegó á ser, en un momento dado, diez y seis veces mayor que en tiempo normal.

El excesivo rigor de la estacion y la escasez de los medios de calefaccion explican tambien la gran mortalidad producidas por las enfermedades de pecho, mortalidad que osciló entre un minimum de 74 fallecidos por semana y un maximum de 322.

Para buscar los factores de esta mortalidad excesiva, el Sr. Legoyt invoca sucesivamente las causas siguientes: escasez alimenticia, fríos excesivos y privacion de combustible, nostalgia de los sitios, privacion de leche para los recién nacidos, epizootias declaradas en los rebaños, abusos alcohólicos, falsificaciones desenfrenadas de los alimentos y bebidas, emanaciones pútridas de los estiércoles depositados sobre terrenos movibles, interrupcion de la industria del blanqueo y limpieza, existencia, anterior al sitio, de la viruela y de la fiebre tifoidea bajo la forma epidémica. (A. Legoyt, *La mortalité de Paris avant et pendant le siège. Journal des Economistes*, 3.^a serie, tomo XXV, página 421.)

II. *Grandes ciudades.* — Las grandes ciudades ofrecen, bajo el punto de vista del movimiento de poblacion, condiciones intermedias entre las de las capitales y las de las pequeñas poblaciones; por desgracia, no poseemos documentos estadísticos precisos que permitan comprobar dicha afirmacion.

La misma Inglaterra, que se distingue por el cuidado

(1) Es notable consignar que la mayor mortalidad por la fiebre tifoidea no se ha producido durante el sitio, sino en el período que le ha seguido.

con que son recogidas las cifras relativas á la salud pública, presenta en este punto la misma escasez. El trabajo del *Registrar General* para 1869 fijaba en 22,6 por 1.000 la mortalidad de Inglaterra y del condado de Galles, comprobando que los diversos condados ofrecían diferencias de mortalidad media que le parecían ordenadas, sobre todo por la extension y las cifras de la poblacion de las villas. Por debajo de la cifra media general de 22,6 señalase el Westmoreland, el Rutland, el Dorset, y por cima Leicester (24 por 1.000), Londres (24,6), York Oriental (24,7), Lancashire (26,3) y York Occidental (26,7). La mortalidad fué sobre todo considerable en el condado de Lancaster y en el York, en que el movimiento de aumento de las ciudades importantes es más sensible. Por lo demas, esta relacion comprueba que la mortalidad de once grandes poblaciones de Inglaterra, incluso Londres, ha aumentado sensiblemente comparada con los recuentos anteriores.

Los periódicos ingleses, que tienen el buen acuerdo de interesar al público por las cosas de la salud y de inclinar así la opinion hacia las mejoras que responden á este interés, insertan todas las semanas, con el título *The Public Health* (la salud pública), un artículo sanitario sobre Londres y las diez y siete ciudades principales de Inglaterra. De estos artículos he tomado algunas cifras que indican la mortalidad media del conjunto de dichas poblaciones, y he visto que está representada por 25 por 1.000, cifra superior á la de 22,6 que corresponde á la mortalidad media general del Reino Unido. Se puede sacar de aquí la conclusion de que las grandes ciudades son insalubres. Pero estas poblaciones comprenden tambien ciertas ciudades fabriles, y bien pronto veremos que debe esta mortalidad considerable ménos á la cifra elevada de su poblacion que á su *naturaleza*.

Quisiera tener á mano todos los datos para redactar algunas estadísticas de la mortalidad media de nuestros gran-

des centros de poblacion, pero me faltan algunos documentos. Un ejemplo sacado de los departamentos de las Bocas del Ródano permitirá por lo ménos comprobar que las grandes poblaciones son más insalubres que los pueblos de menor importancia situados en la misma region. Segun el Sr. Maurin (*loc. cit.*, pág. 141), existe un fallecido anual por cada 33 habitantes en Marsella, 1 por cada 35 en su departamento, 1 por cada 42,01 habitantes en el de Arlés (que, sin embargo, está sometido á influencias palúdicas muy acentuadas), y 1 por 45,76 en el distrito de Aix. La mortalidad general del departamento es de 1 por cada 37,66. No creo dudoso que se llegue á comprobar la misma inferioridad de las demas ciudades importantes, con relacion á las otras poblaciones que estén próximas.

Terminaré indicando, segun Quetelet (*Physique sociale*, 1869, tomo I, libro II, pág. 290), el órden con arreglo al cual se clasifican las grandes ciudades de Europa con relacion á su menor mortalidad: Londres, Glasgow, Madrid, Livornia, Moscou, Lyon, Palermo, París, Lisboa, Copenhague, Hamburgo, Barcelona, Berlin, Burdeos, Nápoles, Dresde, Amsterdam, Bruselas, Stokolmo, Praga, Roma, Viena, Venecia y Bérgamo. Esta lista tiene por términos extremos 1 defuncion por cada 46 habitantes (Londres), y una por cada 18 habitantes (Bérgamo). Yo la doy, sin embargo, con toda reserva.

No basta considerar la mortalidad general de las grandes poblaciones; conviene tambien estudiarla en sus relaciones con la edad y con la naturaleza de las enfermedades que suministran el contingente más considerable. El niño y el viejo son los reactivos más delicados de la salubridad de las poblaciones; el niño sobre todo, que sufre con una receptividad igual las influencias de temperatura y las influencias de los miasmas, miéntras que el viejo sólo

tiene aumentada su impresionabilidad para las primeras.

Los niños mueren en proporciones considerables en las grandes ciudades; éste es un hecho corriente. El Dr. Lagneau, comparando la mortalidad proporcional de los niños durante el período de 0 á 5 años para el conjunto de Francia con la del departamento del Sena en el mismo período de la vida, ha visto que está representada en el primer caso por la cifra de 30,29 fallecidos por 100, y en el segundo por la de 51,43 por 100. (*Mortalité des enfants nes dans le département de la Seine*, en la *Gazette hebdomadaire de Médecine*, 1873, pág. 505.) (1)

Esta excesiva mortalidad se comprueba en todas las grandes ciudades, y se explica de muchas maneras: 1.^a, por una menor vitalidad de los niños en razon del estado, muchas veces débil, de sus ascendientes; 2.^a, por la mayor elevacion de la temperatura durante el verano, y por consecuencia de una propension creciente á las enfermedades intestinales, entre ellas la disentería y el cólera infantil; 3.^a, por la mayor excitabilidad nerviosa, que aumenta los peligros de la denticion; 4.^a, por la mayor probabilidad de recibir los gérmenes de las fiebres eruptivas; 5.^a, finalmente, por el hecho de que gran número de estos niños (cerca de la mitad de los de París) van á correr fuera del cariño de sus madres los peligros de la industria de las nodrizas (2).

(1) Se ha calculado que el número de niños nacidos en París y enviados anualmente á las nodrizas varía de 18.000 á 27.000, de los que mueren las dos terceras partes. (Lagneau, *Annales d'Hygiène*, 1873, tomo XL, pág. 61.) Las estadísticas de la mortalidad infantil en París están aligeradas de estas cifras; puesto que los niños que se llevan las nodrizas no figuran en ella, es necesario, pues, considerarla como inferior á la realidad.

(2) El Dr. Bertillon ha calculado, por recientes investigaciones, que los primeros meses de la vida son más frágiles en los campos que en las grandes ciudades, y que el hábito rural no es superior sobre el hábito urbano para los recién nacidos hasta despues del quinto ó sexto mes. (Bertillon, *Études sur la population française*, leído ante la Academia de Medicina de París el 19 de Agosto de 1873.)

En cuanto á los viejos, la estancia en las ciudades sólo amenaza su vida por las excesivas y bruscas variaciones de temperatura que reciben cuando pasan de una á otra calle, y que los expone á la pneumonía, enfermedad que causa la muerte de gran número de personas de edad avanzada.

Respecto á la naturaleza de las enfermedades que concurren á esta mortalidad, cada poblacion ofrece ciertas particularidades obituarías que sería muy interesante estudiar; pero no se ha hecho nada, que sepamos, en este sentido.

III. *Ciudades fabriles.*—Las grandes ciudades fabriles presentan, en su grado máximo, la insalubridad de las aglomeraciones urbanas. La miseria, el desaseo, las malas viviendas, las privaciones, la disipacion, el alcoholismo, la ignorancia, los trabajos insalubres y la falta de asistencia médica, son los factores principales de este siniestro resultado.

Los datos estadísticos lo prueban sin duda alguna. Percival ha comparado hace tiempo el estado sanitario de Manchester con el de las poblaciones inmediatas, observando que la mortalidad de la ciudad era de 1 por 28 habitantes, miéntras que en las aldeas situadas alrededor de Manchester era, por término medio, de 1 por 53. (*Bibliothèque britannique*, t. XXXVIII. *Sciences et Arts.*—Percival, *Essais de Médecine et de philosophie expérimentales.*) Comparando Villermé la mortalidad de Leeds con la del resto de Inglaterra, ha visto que estaba representada la primera por 37 sobre 1.000, y la de Inglaterra por 22,6 solamente. El mismo higienista ha comprobado, en el condado de Nottingham, que existen 39 niños muertos de corta edad por cada 100, y en la capital misma 48 por 100; asimismo esta mortalidad, que está representada en los condados de Norfolk y de Warwick por 35 y 38 respectivamente, fué de 42 en Norwich y 44 en Birmingham. (Villermé, *Santé des ou-*

ouvriers employés dans les fabriques de soie, de coton et de laine, en los *Annales d'Hygiène*, 1839, t. XXI, pág. 38.)

Fijándome en el estado de la salud pública que todas las semanas inserta *The Times*, la mortalidad comparada de seis semanas tomadas al azar en cuatro grandes poblaciones fabriles, y comparadas con Londres, he obtenido los siguientes resultados: estando representada la mortalidad de Londres por 27 por 1.000, la de Birmingham (ciudad de 250.000 habitantes) es de 28, la de Leeds de 31, la de Liverpool de 34 y la de Manchester de 36. Estas cifras, comparadas con las de Londres, que, sin embargo, no puede considerarse como un tipo de salubridad, demuestran de una manera expresiva cómo el elemento *fabril* añade los peligros que le son propios al elemento *aglomeracion*, comun á todas las grandes ciudades. Y, sin embargo, el *Registrar General* indica con satisfaccion la notable mejoría del estado sanitario de Birmingham, Manchester y Leeds.

El Dr. Bertillon, comparando la mortalidad de las diversas agrupaciones en Inglaterra, en lo que el llama el *apogeo de la vida profesional*, es decir, de treinta y cinco á cuarenta años, ha visto que esta mortalidad, que es de 6 por 1.000 para los ministros del culto y la magistratura, llega al 8 ó 9 para los comerciantes y al 9 ó 10 para los diversos gremios de obreros. El carácter de las influencias que pesan sobre los obreros de los grandes centros fabriles está demostrado plenamente por el contraste de dichas cifras. (Bertillon, *La Population française*. Asociacion francesa para el progreso de las ciencias. *Congreso de Lyon*, 1873.)

Nuestras grandes ciudades comerciales no están, sin duda, en tan malas condiciones como sus émulas de Inglaterra; pero, sin embargo, Rouen, Lille y Lyon presentan, á los numerosos obreros que en ellas se albergan, condiciones poco favorables de salubridad. Volveremos sobre este asunto cuando me ocupe de las viviendas insalubres.

IV. *Puertos de mar.* — Los puertos de mar se hallan á menudo en las mismas condiciones que las poblaciones fabriles, puesto que sus grandes arsenales marítimos dan colocacion á un número considerable de obreros que tienen que aglomerarse en viviendas insalubres. Pero á los peligros de dichas poblaciones se unen otros particulares que dependen de las incesantes relaciones que sostienen, ora con los diversos puertos del país, ora con los puertos extranjeros, relaciones que exponen á sus habitantes á contraer enfermedades contagiosas.

He insistido en el capítulo II sobre la insalubridad que estos puertos deben á los reflujos, á los remansos del mar y al légamo de los ríos. Todas estas causas reunidas hacen que los puertos de mar sean generalmente insalubres.

Los peligros de importacion epidémica que les amenazan han aumentado, por lo demas, hace unos cincuenta años. Las relaciones comerciales más numerosas y más constantes; la navegacion asegurada por un estudio científico de las corrientes y de los vientos; la sustitucion de la navegacion de vela por la de vapor; la rotura de un istmo (esperando que se abran otros) abreviando las travesías, todo esto unido á la relajacion en la severidad cuarentenaria, ha permitido á los miasmas morbígenos llegar hasta nosotros con la mayor facilidad. La peste había salido, hacía mucho, de su cuna de Nilo; sus émulos el cólera y la fiebre amarilla han abandonado tambien, más tarde, los deltas del Ganges y del Amazonas, y han comenzado igualmente á viajar, y sus irrupciones por los puertos de mar han adquirido un carácter de gravedad y de frecuencia que obligará sin duda á volver á imponer las barreras cuarentenarias, olvidadas con no poca imprudencia en mi concepto. La fiebre amarilla ha aparecido en Cádiz, Barcelona, Alicante, Lisboa, Saint-Nazaire y Brest. El cólera se ha presentado muchas veces en Francia, Inglaterra y España por las

importaciones marítimas, y en los momentos en que escribimos estas líneas la epidemia se ha introducido entre nosotros por un puerto, el Havre, claramente importado del litoral Báltico, y la navegacion fluvial lo ha llevado á lo largo del Sena hasta París. El número de departamentos que han tenido por cuatro veces el cólera en 1832, 1849, 1856 y 1866 (en número de doce), son las Bocas del Ródano, Finisterre, Loira inferior, la Mancha y el Morbilan. El Dr. Scoutetten trata de explicar este hecho por causas locales, tales como la humedad; la importacion por la vía marítima es una explicacion, por otra parte, muy verosímil. (Scoutetten, *Histoire chronologique, topographique et épidémiologique du choléra depuis la plus haute antiquité*, en la *Gazette hebdomadaire de Médecine*, 1869, tomo VI, pág. 856.) Por último, ántes de la reciente época en que la peste quedó extinguida en su misma cuna por el saneamiento de las bocas del Nilo, sembraba por todo el litoral Mediterráneo sus estragos. La manera como Marsella ha sido tratada por la peste y el cólera, es una prueba suficiente de los peligros de contaminacion que amenazan á los puertos de mar.

La peste la visitó por 23 veces desde 1348 hasta 1600, y en 1416 le arrebató el tercio de su poblacion. La fiebre amarilla hizo en la misma ciudad siete apariciones en el espacio de diez y nueve años. (Maurin, *loc. cit.*) El azote indiano ha aparecido en Marsella siete veces desde 1835, lo cual se explica por sus asíduas relaciones con los puertos de Egipto y Asia menor, en los que el cólera hace casi siempre sus primeras apariciones.

Los recientes progresos de la doctrina del contagio traen á todos los espíritus atentos la nocion de la indispensable necesidad de un servicio cuarentenario establecido con vigilancia y con inteligencia, es decir, suprimiendo todas las prácticas inútiles y vejatorias, y dejando subsistir tan sólo las que son verdaderamente preservadoras, por

muy duras que parezcan. Un eminente higienista escribió hace veinte años respecto á los lazaretos: «El edificio carcomido de las cuarentenas se resiente ya por todas partes.» Quizá pediría hoy dicho autor, si viviera todavía, que se le pusieran puntales.

La objecion que se opondrá á estas medidas siempre rigurosas, y que se deduce de la inutilidad de las cuarentenas marítimas establecidas, por ejemplo, entre dos puertos de mar, Cete y Marsella, que siguen comunicándose libremente por tierra, no es muy seria; un navío condensa los vehículos materiales ó personales del contagio, un camino de hierro los esparce más ó ménos; las condiciones contagíferas no son, pues, las mismas en ambos casos. Así, yo creo que las recriminaciones que actualmente se oyen para someter á cuarentena los navíos procedentes de Génova, donde hoy se padece el cólera, no deben detenernos en la ejecucion de las medidas cuarentenarias, que, si bien no producen un aislamiento completo, suprimen por lo ménos el modo más peligroso de comunicacion de una poblacion sana con otra contaminada.

He insistido en otro lugar de este libro (cap. III) sobre la autonomía higiénica de cada barrio de una poblacion, y he dicho que á menudo existe más diferencia, bajo este punto de vista, entre dos barrios de una misma poblacion que entre dos ciudades distintas. En efecto, la mortalidad presenta en los diversos puntos de una ciudad diferencias considerables. Tomaré, por ejemplo, la mortalidad de París en 1872, representada para el conjunto de la poblacion por 1 fallecido por 45 habitantes. La mortalidad de los distritos se elevó en la mitad de ellos por cima del término medio, y en la otra mitad descendió. Se puede oponer como contraste expresivo la proporcion de 1 fallecido por 67

habitantes, que corresponde al 8.º distrito, y la de 1 fallecido por 29, que pertenece al 14.º distrito.

Es imposible que estas diferencias de mortalidad proporcional que se observan entre dos distritos de París casi en la relacion de 1 á 3, sean fortuitas. Reconocen causas permanentes, aunque complejas, y es necesario resistir á la predisposicion que surge en nuestro ánimo cuando, al estudiar uno de los factores de la mortalidad aumentada, lo referimos todo á él y olvidamos las demas. Esta reserva resulta necesaria cuando se compara la mortalidad con la poblacion específica de los diferentes barrios de una misma ciudad. En efecto, no puede dudarse que la *aglomeracion* es una circunstancia deletérea, y, sin embargo, los distritos de París que están más aglomerados no son precisamente aquellos en que muere más gente. Así, el 14.º distrito, que no tiene más que 141 habitantes por hectárea (la poblacion media de una hectárea en París es de 329 habitantes), tiene una mortalidad más considerable que el 2.º distrito, cuya densidad de poblacion es seis veces mayor (819 habitantes por hectárea). Es necesario deducir de aquí que entre estos dos términos, *aglomeracion* y *mortalidad*, se presentan factores secundarios que modifican sus relaciones. Por lo demas, ya hemos dicho que, cuando se considera la poblacion específica de un distrito en las condiciones de ciertos barrios anejos, se engloban en esta apreciacion terrenos baldíos en que no hay edificios, que no aprovechan casi como elemento de salubridad á los habitantes de aquel distrito, los cuales pueden, no obstante esta condicion, estar más hacinados que los de las barrios completamente construidos. (Véase el capítulo X.)

Tambien es necesario tener en cuenta para los barrios de escaso vecindario, pero que están mal clasificados bajo el punto de vista de los trabajos de salubridad, la falta ó mal estado de sus alcantarillas, circunstancia que influye

notablemente sobre su mortalidad. Citaré un ejemplo. Los comisarios ingleses que hicieron la informacion parlamentaria de 1844 sobre la salubridad de las poblaciones del Reino Unido, observaron que en Ashton-under-Lyne la edad media de los fallecidos era de veinte años en las calles que poseían alcantarillas, y la de 14,1 en las que carecían de ellas; además, las últimas presentaban una mortalidad infantil de un 8 por 100 mayor que la de las calles mejor acondicionadas. Cualquiera que sea el papel que se atribuya á la influencia del bienestar ó de la miseria, no podemos ménos de conceder cierta importancia á esta condicion material. (*Health of towns commission First Report of the Commissioners*. Londres, 1884, pág. 430.)

En las poblaciones palúdicas, como ya hemos dicho, la mortalidad está repartida por barrios de la manera más desigual. Un médico eminente, el Dr. Maher, que ha estudiado con la sagacidad de un sabio y la tenacidad de un benedictino el movimiento de poblacion de Rochefort-sur-Mer, ha tenido la bondad de comunicarme los resultados de algunos de sus trabajos, que demuestran la influencia que ejerce el barrio sobre la mortalidad en las villas pantanosas. El pueblo de Rochefort tiene, por término medio anual, 543 fallecidos, ó sean 2,39 por cada 100 habitantes. Pero mientras que la mortalidad del distrito N. de todo el pueblo es de 2,136 por 100, la del distrito SE. es de 3,262. El mismo contraste se observa en favor del N. en la ciudad, en sus paseos y ronda, y la mortalidad en las casas esparcidas en esta última difiere próximamente en la proporcion de 1 á 3, segun que están al N. ó al S. de la villa. Estos hechos se explican por la presencia de pantanos en la parte SE. del pueblo. Los barrios y las casas situadas al S. reciben de ellos los efluvios, y sirven como de pantalla preservadora para los barrios del N. (Maher, *Topographie et statistique médicale de Rochefort-sur-Mer*.)

Existe, como se ve, en el estudio de las causas de mortalidad en las diferentes clases de poblaciones, por lo que se refiere á la expresion de su salubridad comparativa, un campo lleno de interés y de novedad. Los datos que acabo de exponer sobre estas cuestiones son indudablemente incompletos; pero confío que iniciarán la vía y despertarán la afición á tales trabajos. Dado el estado actual de penuria en que relativamente nos encontramos con respecto á documentos estadísticos hómogéneos, no puedo presentar nada más exacto.

De ningun modo puedo terminar mejor esta larga enumeracion de peligros que amenazan á las grandes aglomeraciones urbanas que reproduciendo las siguientes reflexiones formuladas por uno de los más eminentes higienistas de nuestra época:

«Las generaciones anteriores — dice — han legado á las presentes una difícil mision: la reforma de las ciudades, á las que dejaron educar en la ignorancia ó en la incuria de todos los principios de la salubridad pública. Calles mal abiertas, construcciones torcidas, establecimientos mal dispuestos, casuchas húmedas y sombrías, que impiden el paso de la vía pública; pavimentos incompletos, sistema defectuoso de distribucion y salida de las aguas; tales son los vicios de la mayor parte de las ciudades antiguas. Su regeneracion sanitaria impone grandes gastos, y sólo puede efectuarse con la ayuda de los siglos. Sanear un barrio es alargar la vida media de sus habitantes.

»Esta verdad axiomática debe estar siempre presente en el espíritu de los que tienen la direccion y la responsabilidad del Municipio. Se elevan estátuas, se edifican lujosos edificios públicos y magníficos teatros, se conservan las ruinas históricas; pero en cambio no se mejora la vivienda del pobre y del obrero; no se lleva el aire, la luz y el agua en abundancia á nuestros administrados; no se asegura la

pronta y regular desaparicion del barro y de las deyecciones. Restringid el mefitismo invasor de las acumulaciones humanas y el mortal tributo que pagan anualmente las caquexias populares hijas de la miseria y de la insalubridad; que se reflexione en todos los focos miasmáticos, que se originan solamente de las faenas domésticas acumulados en una sola casa, y se tendrá una idea de todas las dificultades de la policía sanitaria.» (Miguel Lévy, *Traité d'hygiène publique et privée*, 5.^a edición, 1869.)

Sí, sin duda que la tarea no es muy cómoda; pero es de tal interés, que merece todos los esfuerzos que le consagramos. Ahora vamos á ver si las actuales instituciones de higiene municipal están á la altura de los intereses que tienen la mision de defender.

CAPÍTULO XII

INSTITUCIONES DE HIGIENE MUNICIPAL

La higiene pública tiene sobre la higiene privada la gran superioridad de que impone sus beneficios de una manera autoritaria, sin tener en cuenta ni la ignorancia, ni la incuria, ni la rutina, ni las pasiones, obstáculos todos que la higiene privada encuentra á cada paso en su camino. Se conducen aguas de buena cualidad á una ciudad, se perfeccionan sus alcantarillas, se mejora el piso, y todos los habitantes, grandes y pequeños, ricos y pobres, sabios é ignorantes, progresistas ó reaccionarios, reciben igual beneficio con estas mejoras. Pero diremos más: en el estado de ignorancia y de penuria en que se hallan las clases pobres de las ciudades, la higiene privada no existe para ellas; sólo tienen parte en las ventajas que ofrece la higiene pública. Por esto es necesario que sea irreprochable en lo posible.

Si he ido demasiado léjos al afirmar que todas las ciudades son otros tantos enfermos, estoy muy seguro, por lo ménos, de hallarme en lo cierto manifestando que son vale-

tudinarias, de salud poco segura, siempre amenazada, y que sólo pueden conjurar el paso á un estado más peligroso por una higiene cuidadosa. Ellas deben *vivir del régimen*, como las personas á las que las comparo; y si ellas se explican á sí mismo la frase de La Rochefoucault, deben resignarse á ese estado de cosas y á las necesidades que entraña.

Voy, pues, á estudiar en este capítulo el *régimen sanitario* de las poblaciones, es decir, el conjunto de instituciones por las cuales pueden conjurar los peligros inherentes á toda agrupacion urbana, y que clasificaré en los siguientes artículos: 1.º, atribuciones y recursos sanitarios; 2.º, asistencia médica; 3.º, vigilancia sanitaria; 4.º, baños, lavaderos y gimnasios públicos; 5.º, estadística médica y vulgarizacion de la Higiene.

ARTÍCULO 1.º — *Atribuciones y recursos sanitarios.*

§ 1.º — Personal sanitario.

El alcalde, colocado á la cabeza de la familia municipal, es el tutor nato de los intereses de la salud, como de todos los demas, y debe protegerlos rodeándose al efecto de las luces del Consejo electivo que le asiste y de los hombres especiales que han hecho un estudio particular de los asuntos de Higiene. Las leyes del 24 de Agosto de 1790 y del 18 de Julio de 1837 le dan en Francia una autoridad muy grande para adoptar disposiciones relativas á la salud pública y mantener su ejecucion: extienden sus atribuciones en esta materia más allá del dominio público municipal, y su inspeccion puede llegar á ciertas industrias, ejerciéndose hasta en el interior de las casas. La policía sanitaria de los muldars, la de los mercados, cisternas, sumideros, alcantari-llas, excusados, etc., áun cuando estén en propiedades particulares, las medidas propias para impedir los accidentes

de diversa índole, etc., son igualmente de su competencia.

La autoridad municipal puede, pues, hacer mucho por la higiene de la poblacion que administra, y sería muy de desear, por más de un concepto, que los electores se inspirasen siempre en sus verdaderos intereses, procurando que la salud pública estuviera representada en los Ayuntamientos por un cierto número de médicos que aportaran á los mismos, en provecho de todos, su experiencia sobre las cuestiones sanitarias. Si los electores llevasen á los comicios un poco ménos de pasion política y un poco más de competencia, las cosas no irían tan mal. Pero los médicos no estamos en dichas Corporaciones, y los Ayuntamientos, que deberían ser sencillamente Consejos de Administracion que se ocuparan tan sólo de dotar á los pueblos de la mayor suma de seguridad, de salud y de bienestar que pueden sacar de sus recursos, han venido á ser pequeños Congresos, en los que cada uno alza su voz y cree que va á llegar á los confines del mundo; donde las opiniones se chocan y se defienden; donde se formulan grandes deseos políticos; donde se mira la intencion de una verdad ántes de admitirla; una verdadera casa de Crisalo, donde se habla de todo y á veces no se entiende de nada.

Pero como en los Ayuntamientos no habrá nunca bastantes médicos para que las cuestiones de higiene pública que en ellos se traten puedan recibir una eficaz resolucion, importa que á las órdenes del alcalde y del Consejo municipal funcione en interés de la salud pública un *Comité de Higiene municipal* (en España, Junta municipal ó local de Sanidad).

Estos Comités constituirían un complemento de los Consejos de Higiene de los distritos y de los departamentos, organizados por el decreto del 15 de Febrero de 1849. Establecidos en las cabezas de los departamentos ó de los distritos, bajo la presidencia de los prefectos y subprefec-

tos, estos Consejos tienen más bien en sus atribuciones naturales las cuestiones de salubridad pública en sus relaciones con la Administración, más bien que la higiene misma de las ciudades.

Se dividirían la vigilancia de los diversos aprovisionamientos (aguas, alimentos, medicamentos), de los muladares, cementerios, establecimientos populosos, viviendas insalubres é industrias peligrosas. El servicio de la comprobación de nacimientos y de defunciones, y la redacción de las Memorias y estadísticas referentes á los trabajos de este Comité, incumbirían igualmente á los oficiales de higiene municipal. Cargados de funciones que, ciertamente, no constituirían una prebenda, y alejados por ellas de las ventajas profesionales, estos oficiales de higiene municipal deberían percibir de la ciudad pensiones fijas en relación con los recursos del presupuesto. Los demás miembros del Comité serían remunerados con dietas de asistencia.

La idea de los cargos gratuitos, tan en boga entre nosotros y que nos seduce por su carácter de desinterés caballeresco, está hoy juzgada en su verdadero valor por otros pueblos más prácticos. Se cubren fácilmente estos cargos, que atraen á las personas que van á desempeñarlos, con el brillo de un título oficial, la seducción de una investidura ministerial ó prefectoral; pero pasados los primeros momentos de entusiasmo cada uno se dedica á sus tareas habituales, olvidándose de las que no se imponen á la conciencia por la autoridad de un resarcimiento material, dedicando tan sólo á estas ocupaciones suplementarias, cuando más, el tiempo supérfluo. Es verdad que existe un buen número de personas que saben tener sentimientos bastante dignos para que no les alcance esta apatía; pero el mundo no está poblado de héroes, y es necesario ver las cosas tal como son. Remunerar los trabajos para tener el derecho de exigirlos: tal es principio de toda institución, á juzgar por

los resultados de la práctica. O bien la salud pública tiene su precio, y merece que se hagan sacrificios en dinero bajo el mismo concepto que cualquier otro interés, y es necesario resignarse á concederlo, ó bien es cosa de lujo y supérflua, que hay que abandonar á los cuidados de una asiduidad benévola ó de un celo facultativo. Que se conceda, pues, á estos cargos, en los Comités de Higiene municipal, una suma de ventajas que los haga envidiables; que se les exija si se quiere, para mayores garantías, el ascenso por concurso, y se dará á esta institucion una vitalidad que hoy falta en la organizacion de los Consejos de Higiene de los departamentos.

Sin duda alguna no sería razonable, y sí casi ridículo, pensar que se exigiese á todas nuestras poblaciones una organizacion sanitaria de este género; pero ¡cuántas poseen bastantes recursos en sus presupuestos para realizar tales medidas, y, sin embargo, no las llevan á cabo por impericia, ignorancia ó mal empleo de los capitales! De este modo comprometen sus intereses y dan un mal ejemplo, de donde siempre resulta un doble perjuicio.

§ 2.º — Recursos sanitarios.

El dinero es el alma de la Higiene, como lo es de la guerra, y la higiene pública, lo mismo que la privada, no tienen nada que hacer allí donde existe gran escasez de recursos materiales. Pero hay muchas poblaciones que no tienen la excusa de la pobreza y que, gastando su dinero en cosas supérfluas y de pura ostentacion, rehusan lo necesario bajo el punto de vista de la salubridad. Esto es, en mi concepto, dar mal empleo al presupuesto.

No deja de tener interés el probar con algunos ejemplos la parte que se dedica á la salud en algunos de estos presupuestos municipales.

El primer presupuesto de París, establecido en el año IX (1802), se elevó á 12.530.719 francos de ingresos, y 11.216.117 francos de gastos. En el presupuesto de 1873 se consignaron para gastos 201.812.589 francos; es decir, que en setenta años llegó á ser diez y ocho veces más considerable. El presupuesto de París es triple que el de Noruega y Suiza, cerca del doble del de Portugal, excediendo en un tercio al de los Países Bajos. Desde 1830, época en que el presupuesto de París no era más que de 50.000.000, ha cuadruplicado.

Si se calcula en este colosal presupuesto la parte dada á lo que puede considerarse como relacionada directa ó indirectamente con la higiene pública, encontraremos en el presupuesto de 1873, sobre una cifra de gastos ordinarios de 197.815.582 francos, una cantidad de 904.453 para el servicio de inhumaciones, 14.474.997 para la asistencia pública y 24.068.890 para los trabajos públicos (inspeccion de las vías y caminos, servicio municipal de los trabajos públicos), lo cual da un total de 50.000.000 próximamente para los gastos que interesan más ó ménos á la salud pública, ó sea unos 26 francos por habitante.

El presupuesto de Lyon era, en 1864, de 9.142.000 francos de ingresos, habiendo alcanzado el triple en un período de diez y siete años. El de Marsella en 1865 era de 10.000.000 y medio, y en esta cifra la inspeccion de la vía pública, la salubridad y la asistencia pública figuraban por 2.604.000 francos.

Por debajo de estas grandes ciudades yo indicaría como tipo el presupuesto de una ciudad de 55.000 almas, que tuviese como presupuesto de ingresos 1.896.538 francos (una ciudad rica, por consiguiente), y que no gastando en su salubridad (inspeccion de comestibles, agentes para el servicio de aguas, contratista de la limpieza, conservacion de acueductos y fuentes, conservacion y construccion de alcantari-

llas, letrinas y recipientes urinarios, conservacion de los paseos, pavimento y aceras, cementerios, riegos de las calles, recogida de inmundicias y de la nieve) más que 86.100 francos, no consagrara, por consecuencia, á este interés de primer orden más que 1,56 francos por habitante y por año. Si añadimos á esta cifra 1,75 francos que representa el gasto por habitante para la subvencion á los hospicios, juntas de beneficencia, servicio de niños abandonados, llegaremos á sumar un gasto individual de 3,31 francos por año para hacer frente á este interés tan importante. ¿Quién creará por esto que ha llegado al límite de los sacrificios posibles?

Sin duda alguna no hay por esta causa, en los tiempos que corren, ninguna poblacion empeñada; en los tiempos de esplendor les parece bien rivalizar en lujo con las poblaciones más ricas, y en los tiempos de revolucion tocan sin conciencia á algunos fondos de reserva para hacerse populares; y, sin embargo, se advierte que no ha podido pasarse sin palacios suntuosos y prefecturas monumentales, aunque no se haya tenido bastante dinero para otras cosas más necesarias. La escasez de recursos en los comicios, como en las familias, depende muchas veces de una mala reparticion de los recursos, más bien que de una penuria real, y se puede aplicar á las ciudades lo que Franklin decía de nuestras casas: «Los terciopelos y la seda apagan el fuego de la cocina.» Los terciopelos y la seda son aquí esas grandes y magníficas calles; la cocina, es el conjunto de trabajos que interesan á la salubridad. Si en otros tiempos se alcanzaba la popularidad en Roma construyendo alcantarillas y acarreando con grandes gastos aguas puras y abundantes, hoy casi no se obtendría este resultado por los mismos medios. Así, por muy partidarios que seamos de la descentralizacion y de la autonomia municipales, estamos, sin embargo, obligados á reconocer que, miéntras las pobla-

ciones no sean más instruidas y no desempeñen mejor sus negocios, es conveniente considerar como justificada la ley del 24 de Julio de 1867, que reglamenta las atribuciones de los Consejos municipales en materia de presupuesto, limitándoles la fijacion anual de un máximo de contribuciones extraordinarias, establecido por el Consejo general, exigiendo la autorizacion del Prefecto para el establecimiento de estas contribuciones en el límite éste, y la del Estado cuando lo exceden. Todas estas medidas que restringen la libertad administrativa del Municipio son indispensables para protegerla contra ciertas empresas que á cada instante comprometen su equilibrio, protegiendo, por otra parte, los intereses de los administrados (1).

Pero se ha ido más allá, y con un interés principalmente político, se han sometido ciertos importantes Municipios, los que pasan por lo ménos de 3 millones de ingresos, á la obligacion de tener que aprobar su presupuesto por un decreto. Salvo esta restriccion, los Municipios se hallan dentro del derecho comun.

No es, por lo demas, una pequeña dificultad la de conciliar, dentro del régimen municipal, la libertad que le es debida y el interés de los Municipios, al mismo tiempo que el interés de orden público, puesto que ambas cosas tienen entre sí relaciones muy estrechas; el Municipio es un ciudadano como el individuo, y es muy justo, en interés del país, que la libertad de uno y de otro admitan algunas restricciones que exige la salud comun. Por esto, en nombre de este principio, justo en sí mismo, pero del que se ha abu-

(1) En 1868, los ingresos de los Municipios de Francia se elevaban á 439.566.610 francos, y los gastos á 443.862.570 francos, lo que da para cada uno de los 34.000 Municipios un presupuesto de ingresos de 12.928 francos. El año 1871 ha hecho subir los ingresos, á consecuencia de imposiciones extraordinarias, á más de 675 millones. Sería curioso el evaluar lo que se destina á la Higiene en este total de presupuesto: indudablemente ménos de lo que se necesita.

sado, vimos durante el antiguo régimen que las dos grandes ciudades de Francia, París y Lyon, se hallaban sometidas, en lo referente á la gestion de sus intereses, á una Comision municipal nombrada por el Estado. La Revolucion acabó con este órden de cosas y lo reemplazó por el derecho comun, es decir, por la eleccion de Consejos municipales (Ayuntamientos) por sufragio universal.

Aquí, como en todas las manifestaciones de actividad de esta máquina ciega y temible, se lleva forzosamente á los Consejos municipales más pasion política que competencia administrativa. Por otra parte, se sabe por experiencia lo que puede esperarse de la inteligencia del número. Así, pues, es necesario tratar de buscar una solucion que, favoreciendo la libertad de la Administracion municipal más de lo que concede la ley de 1852, dé mayores garantías que el actual estado de cosas. Estamos por todos conceptos en un período provisional, y la ley electoral no es una de las menores dificultades de la situacion, sobre todo en lo que concierne á París, ciudad híbrida que debe sin duda separarse, pero que tambien pertenece á Francia (ella lo ha probado con bastante frecuencia para que se le recuerde), y que, teniendo más gloria que las demas, debe en el interés comun consentir generosamente en poseer ménos autonomía. Ciudad excepcional, no puede reclamar contra un régimen extraordinario. En cuanto á imponer á otras ciudades como Lyon, Marsella, Burdeos, etc., esta modificacion porque tambien son centros populosos, sería un propósito, acaso inoportuno, que nada significaría. Por lo demas, no se trata, aún en el mismo París, de colocar la Administracion de esta gran ciudad en las manos despóticas del Estado, sino más bien corregir las equivocaciones del sufragio universal.

El Sr. A. Bailleaux, de Marisy, hombre que ha adquirido, en su paso por los negocios públicos, una nocion muy

práctica y muy exacta bajo sus aspectos más diversos, ha tratado la cuestión del régimen municipal de París con una gran elevación de miras.

Dicho autor encuentra, en la aplicación del principio de la representación de los intereses, una resolución práctica á este grave problema (1) siempre que secunden tales propósitos las personas que se interesen por el bienestar de las poblaciones.

Nosotros no vemos claramente que este principio de la representación de los intereses en las elecciones municipales sea aplicable á todos los Municipios; sin embargo, es racional, reglamenta el sufragio universal sin suprimirlo y da á los Municipios su verdadero carácter, del cual los hace desviar la política; verdaderos Municipios administrativos que se ocuparan de los negocios del pueblo, interviniendo en sus intereses con competencia y sin estar distraídos de aquella paternal tarea por los vaivenes de la política, como lo están los Consejos de Administración de las Compañías de ferrocarriles.

¿Pero me he olvidado de mi principal objeto tratando como de paso esta importante cuestión de la organización municipal? No lo creo así, y, de cualquier modo, lo hago con una premeditación que no merece la menor indulgencia. Con una buena administración (no digo *buena política* porque no es éste su lugar) se hacen buenos presupuestos; con buen crédito se tiene lo necesario para hacer una buena higiene, y no puede hacerse más que buena administración municipal cuando el Ayuntamiento se dedica enteramente á esta tarea sin derivaciones ni impedimentos en el

(1) El autor propone formar el Consejo municipal de 40 miembros, sacados de los siguientes grupos: Industria, 6; Comercio, 12; profesiones libres, Magistratura, Derecho, Medicina, Ciencias, Artes, cultos, empleos públicos, 12; propietarios y rentistas designados por la cuota más elevada de contribución, 11. (A. Bailleaux, de Merisy, *Transformation des grandes villes de France*. París, 1867, pág. 246.)

orden político. La Higiene, que, por lo demas, está en todas partes como el aire, es, como se comprende á primera vista, una de las primeras reformas que necesita el régimen municipal.

ARTÍCULO III. — *Asistencia médica.*

La asistencia en una poblacion presenta múltiples aspectos, en relacion con la diversidad de padecimientos que tiene que aliviar. El ideal sería que la asistencia fuese completamente privada y que el Municipio sólo tuviese que dar facilidades y consejos; pero, desgraciadamente, no sucede así, y conviene que el presupuesto municipal preste sus recursos á estas necesidades. No puedo ocuparme aquí, como se comprende, más que de la asistencia que tiene relacion con las cuestiones de la salud y conservacion, especialmente de las casas de socorro, hospitales y hospicios.

§ 1.º — Asistencia médica.

I. Los socorros extemporáneos en los casos de enfermedad repentina ó de accidentes, sólo están organizados, como se comprende, en las grandes ciudades, y las poblaciones de menor importancia sólo pueden estudiar este servicio esperando que sus recursos permitan organizarlo. Un notable trabajo del Sr. Augusto Voisin, director del servicio de socorros públicos de la ciudad de París, nos da detalles llenos de interés sobre la organizacion del servicio de socorros en dicha capital. París cuenta con 116 depósitos de aparatos de socorros, de ellos 34 para ahogados y asfixiados, y 82 para heridos y enfermos. (Aug. Voisin, *Le Service de secours publics à Paris et à l'étranger*, en los *Ann. d'hyg. publ.*, 2.ª serie, 1873, tomo XL, pág. 5.) El Dr. Voisin, haciendo resaltar la escasez, la mala disposicion de los locales y del material de estas casas de socorro, pide que en

lugar de hallarse establecidos en los cuerpos de guardia, en las oficinas de consumo ó en casas particulares, estén colocadas en pabellones contruidos *ad hoc* á orillas del Sena si se trata de puestos para socorrer á los ahogados, ó en un lugar particular de la alcaldía si se trata de Casas de Socorro en general.

Es lo cierto que, cuando se compara esta parte de la asistencia pública de París con la que existe en Londres, en Amsterdam y en Madrid, nos asombra la inferioridad de su organizacion.

Y si este servicio tiene en París grandes defectos, puede calcularse que apénas existe en las demas poblaciones.

Hé aquí, en mi concepto, cómo deberían estar montadas en las ciudades importantes, y sobre todo en las que se hallan situadas al lado de los ríos y corrientes de agua.

Las Casas de Socorro pueden asistir: 1.º, á los asfixiados; 2.º, á los envenenados; 3.º, á los heridos y á las mujeres á quienes sorprende el parto en la vía pública.

En cuanto á las casas para ahogados, el buen sentido indica que deben estar situadas próximas á los sitios en que sea posible la asfixia. Por consiguiente, deben elevarse bajo la forma de pabellones en los muelles, aproximados á ellos todo lo posible para que los socorros puedan administrarse pronto. Estos pabellones deben hallarse provistos de todos los aparatos y medicamentos propios para la asistencia de las asfixias, y en un cartel redactado en términos precisos y claros se expondrá la serie de medios prácticos que deben emplearse, indicados de modo que sea fácil suministrar, á las personas incompetentes que por casualidad sean las primeras en dar los primeros auxilios, un medio de conocer prontamente lo que deben hacer. Un personal de guardias salvadores, provistos de lanchas que pueda marchar rápidamente al lugar del siniestro, sería el complemento necesario de esta instalacion; mástiles instalados de

trecho en trecho sobre los muelles podrían establecer señales de manera que llamaran rápidamente hacia un punto dado los socorros de salvamento y asistencia.

Las demas asfixias (por el frío, los gases de la fermentacion del mosto, los de las letrinas, del carbon, etc.) serán asistidos, como se comprende, en la Casa de Socorro más próxima. Respecto á los envenenamientos, una instruccion práctica que contuviese los contravenenos inofensivos y los medios de emplearlos enseñarían, á falta de médico, los primeros socorros que había que emplear. Los heridos que deben recibir los cuidados de urgencia encontrarían tambien en estas Casas de Socorro los medios más precisos para hacerles una cura simple ó bien para detener una hemorragia, etc.

Todo el material de transporte y las camas necesarias serían el complemento de estas instalaciones tan útiles.

Pero no hay que pensar tan sólo en la parte material de socorros; es necesario tambien organizar al efecto la parte facultativa, lo cual sólo puede hacerse dedicando á este objeto algun dinero. Una casa central de socorro debería tener durante el día, si no un oficial de higiene municipal encargado de administrar con urgencia los primeros auxilios y socorros, por lo ménos (lo que sería siempre posible en las grandes capitales) un alumno de Medicina que recibiese por este servicio un sueldo especial.

En cuanto al servicio nocturno, sería necesario que la idea fuese aceptada por todos los médicos de una poblacion, y tambien por las porteras y los boticarios, remunerando lo conveniente á todos los que aceptaran esta obligacion. Un farol de color suspendido en la puerta indicaría á los agentes de policia á dónde deberían dirigirse en los casos de urgencia. Convendrían tambien que estos nombres y señas estuviesen inscritos sobre placas en ciertos sitios de la ciudad, y fijados en los pabellones y Casas de Socorro.

El establecimiento de estas casas y su buena organización, no tienen solamente por fin el auxiliar rápidamente los accidentes fortuitos. Independiente de esta ventaja, tienen además otra que resulta de su misma institución, cual es la posibilidad de alejar del centro de las poblaciones los hospitales, relegándolos ya á su periferia, ya extramuros. Esta medida se halla reclamada por el interés mismo de los hospitales, que entónces dispondrían de más luz, más aire y más espacio, pudiendo además proveerse de grandes paseos, y por el interés de las ciudades, que podrían tener en su abono, en tiempos de epidemias, el alejamiento de esta vecindad sospechosa. Los progresos de las ciudades han dado, por otra parte, á muchos hospitales viejos situados antiguamente en su periferia una situación central que agrava tales inconvenientes, pero que ha puesto en valor sus terrenos. Vendidos por metros cuadrados y empleados en la construcciones de casas, suministrarían casi en todas partes sumas bastantes considerables para que se pudieran construir en mejor lugar y en las favorables condiciones que determina la ciencia moderna. La razón invocada para sostener grandes hospitales como el Hôtel-Dieu de París en el centro de barrios populosos, no persistiría con la instalación de suficiente número de Casas de Socorro bien situadas y perfectamente organizadas. En cuanto al argumento (al cual doy todo el precio que merece) de que los hospitales extramuros molestarían las relaciones de las familias con sus parientes, y debilitarían lazos que es necesario estrechar, perdería toda su importancia si se estableciese para las familias la concesión de un pase en el tranvía que fuese de los barrios más lejanos de la ciudad al hospital.

II. Los hospitales son necesarios, y lo serán siempre para los individuos sin familia ó que no estén en condiciones de recibir los cuidados que necesitan; pero la superiori-

dad de una asistencia á domicilio organizada convenientemente, y que sirva de instruccion á los alumnos por la formacion de policlínicas análogas á las que se usan entre los alemanes, está demostrada por todo el mundo; y ciertamente es permitido el afirmar que en un porvenir más ó ménos lejano, pero infalible, se verán los hospitales reducidos al papel de un complemento de la asistencia á domicilio, que no podrá convenir para todos los casos ni proveer á todas las necesidades.

Los hospitales tienen, por lo general, su renta particular, que es administrada bajo la direccion de una junta, y esto les basta; pero hay muchos casos en los que las ciudades deben inscribir en su presupuesto cantidades para este objeto, bajo pena de tener los hospitales en un estado de inferioridad material verdaderamente lamentable.

§ 2.º — Asistencia á los niños de corta edad.

Hé aquí una de las fases particulares de la asistencia que más debe despertar la solicitud de un Municipio celoso de sus deberes: me refiero á la asistencia de los niños pequeños mediante la creacion de registros de nodrizas, y por la insalacion de casas-cunas y asilos especiales. Sabemos el tributo que paga en las grandes ciudades la vida de los niños pequeños á consecuencia de las condiciones en que ellos se nutren (1).

(1) En Francia mueren en el primer año de su vida un niño por 5,6 próximamente, ó sea 208 por 1.000. En el departamento de la Mancha, que es el más favorecido, esta cifra no llega más que á 93, y en Vaucluse, que es el ménos, alcanza á 252. Por otra parte, la cifra de la mortalidad de los niños de teta varía, segun las localidades, de 13,20 á 23,92 por 100 (Béclard). Por último, París confia á la lactancia mercenaria una tercera parte de sus recién nacidos. En 1865, sobre 17.958 había tenido 9.042 colocados en oficinas particulares, 1.974 por la direccion de nodrizas, 3.902 asistidos y enviados á las nodrizas del campo, y 3.000 colocados directamente por las familias. Sin embargo, es permitido el pensar que las colo-

La familia, unas veces por ignorancia y otras por urgencia, toman al azar la primer nodriza que se presenta. Así como la inspeccion de la leche que se vende en nuestros mercados incumbe á la Administracion, no comprendemos por qué se abandona completamente toda inspeccion sobre la leche de las nodrizas. Cada poblacion debería tener una oficina de colocacion de nodrizas análoga á la de la calle de Santa Polonia en París. Por lo demas, no es necesario que el Municipio cree un establecimiento apropiado; en esto, como en otras muchas cosas, debe contentarse con estimular, patrocinar y favorecer la iniciativa particular. Una oficina en donde al ir á buscar una nodriza se examinare previamente ésta por un oficial de higiene municipal, ofrecería serias garantías á las familias.

Este asunto me obliga, naturalmente, á decir algo de los Institutos de vacunacion. He demostrado en un opúsculo especial (*La Vaccine devant les familles*. París, 1870) la inferioridad en que nos encontramos en este asunto relativamente á Inglaterra, que, orgullosa de haber sido la cuna del origen de la vacunacion, la aplica con el más loable celo, extendiendo al efecto sus ventajas. Un comité de vacunacion creado á este objeto en todas las poblaciones, prevendría esta escasez de vacuna que tan frecuentemente se hace sentir, recogiendo la vacuna en condiciones irreprochables, instruyendo en la nocion de su inocuidad, y en la necesidad de vacunarse y revacunarse, combatiendo al mismo tiempo las preocupaciones populares que pesan sobre esta práctica.

caciones efectuadas por las familias ó por las oficinas particulares no lo han sido generalmente en condiciones de gran seguridad. ¿Qué diremos de las demas poblaciones, en donde cada uno busca su gusto, la nodriza la recibe por recomendacion y da á amamantar sus hijos á una cualquiera encontrada al azar, sin demandar el reconocimiento del médico?

ARTÍCULO III. — *Inspeccion sanitaria.*

Tiene objetos muy diversos: 1.º, vigilancia de la vía pública; 2.º, de las viviendas insalubres; 3.º, de los establecimientos incómodos y peligrosos; 4.º, de las subsistencias; 5.º, de la embriaguez; y 6.º, de la prostitucion.

§ 1.º — Inspeccion de la vía pública.

La ley de 16-24 de Agosto de 1790, en su art. 3.º, en comianda á los alcaldes todas las medidas relativas á la limpieza y saneamiento de las calles, á la libertad y á la comodidad de la circulacion, á los depósitos en la vía pública, á la prohibicion de arrojar por las ventanas las aguas sucias, al barrido y riego de las calles, limpieza de los pozos, etc. Dichas autoridades pueden dictar disposiciones concernientes á todos estos asuntos, las cuales son obligatorias salvo los recursos legales. En París estas atribuciones incumben al Prefecto de policía.

Para proteger tales intereses son necesarias dos cosas: 1.ª, una vigilancia asídua; 2.ª, una penalidad suficiente. Puede decirse que la vigilancia carece casi siempre de personal, y que la penalidad que se impone á las contravenciones de policía no es más que un freno impotente. El Código penal establece, al efecto, una multa de uno á cinco francos inclusive para las quince clases de contravenciones á las Ordenanzas municipales en lo relativo á la inspeccion de la vía pública; pero quizá no ha habido bastante severidad en relacion con la necesidad de remediar la buena conservacion de la vía pública. Se podrían formular, en un plazo conveniente, penalidades draconianas é inspirar de una manera más eficaz el respeto á ese interés colectivo. El artículo 474 del Código penal dispone la pena de prision por

tres días, cuando más, para los casos de reincidencia; pero esta pena se aplica con una blandura y una repugnancia que la hacen ilusoria casi siempre.

§ 2.º — Inspeccion de las viviendas insalubres.

La solidaridad absoluta de todos los habitantes de una ciudad bajo el punto de vista de la salud—puesto que todos respiran una atmósfera comun, que la incuria de algunos puede alterar en detrimento de los demas—justifica ciertamente la ley del 13 de Abril de 1850, llamada *De las viviendas insalubres*, que, á pesar de la sujecion que tiene sobre la propiedad, es legitima en derecho y excelente en la práctica. «La ley sobre las viviendas insalubres, dice el Dr. Berryat Saint-Prix, es una de aquellas cuya aplicacion importa más á la salud y bienestar de las poblaciones, sobre todo en aquellas en que domina la industria. Los Ayuntamientos municipales y los alcaldes no deben ceder en este punto por el temor de perjudicar ciertos intereses particulares. Tambien incumbe á los Prefectos, asesorados por los mismos Consejos municipales, estimular la iniciativa de la autoridad municipal.» (*Manuel de police judiciaire et municipale*, 4.ª edic., 1862, pág. 271.)

Sabido es que, colocando en el número de *viviendas insalubres* las que se encuentran en condiciones de perjudicar á la vida ó la salud de sus habitantes, dicha ley las somete á la vigilancia de una Comision de cinco á nueve miembros. Esta, presidida por el alcalde ó por el que haga sus veces, admite necesariamente un médico, un arquitecto, ó cualquier otro hombre de arte (*sic*), un miembro de la junta de beneficencia y otro de la junta de asociados la que se renueva cada dos años por terceras partes. Tiene por objeto visitar las casas insalubres, comprobar su insalubridad, determinar las causas de ésta, indicar los remedios y seña-

lar las viviendas que les parecen susceptibles de saneamiento. Los propietarios, condenados á estas operaciones de saneamiento, deben, bajo pena de una multa de 16 á 100 francos, tenerlas ejecutadas en el espacio de un año, que empieza á contarse desde el día del acuerdo, ó en otro caso entablar recurso de alzada. La prohibicion absoluta de alquilar á título de habitacion un local declarado insalubre, puede ser dictada provisionalmente por la autoridad municipal, y más tarde definitivamente por el Consejo de la prefectura. Todo esto es ciertamente excelente; pero el art. 1.º de la ley, restringiendo el beneficio de la vigilancia de la Comision de viviendas insalubres á los Municipios, que el Consejo municipal habría reconocido oportuno, abre una puerta á la negligencia y al olvido, pudiendo decirse que París es acaso la única ciudad que ha recibido por completo las ventajas de dicha ley. Los anales de los trabajos de esta Comision, presidida durante mucho tiempo por un eminente higienista, Sr. Méliér, demuestran la fecundidad y la multiplicidad de sus trabajos. Por lo que concierne á las demas poblaciones, la circular ministerial del 27 de Diciembre de 1858 reconoce de una manera explícita que esta ley de viviendas insalubres sólo ha producido efectos aislados, y que, «salvo algunas excepciones, la gran mayoría de los Municipios ha mostrado en este asunto una inoportuna indiferencia para un medio tan importante de bienestar y de moralizacion». Desde 1858 no se ha acentuado más el progreso en este sentido, y la ley de 1850 viene á ser una ley casi muerta. «Y sin embargo — ya lo hemos dicho en otro lugar — ¿hay una cuestion más vital y más digna de ocupar las municipalidades inteligentes? Me parece muy bien que las ciudades se hermosteen; pero tambien deben emplear algunos recursos en hacer que desaparezcan de su recinto esos chiribitiles inmundos, que no son para vivir en ellos humanas criaturas, y que crean un peligro

casi igual para los que los habitan que para los que viven cerca.» (Fonssagrives, *Entretiens familiers sur l'Hygiène*. París, 1867, pág. 373.)

Si una Asamblea legislativa revisase esta ley, debería quitarle su carácter de aplicacion facultativa que desde su principio la enerva, y fijar un minimum de agrupacion urbana por cima del cual fuera estricta y obligatoria su aplicacion.

§ 3.^o — Inspeccion de las industrias peligrosas é incómodas.

La vigilancia de los establecimientos incómodos y peligrosos, en lo que concierne á la ejecucion de las condiciones en que deben establecerse, está confiada á los Prefectos. Sería de desear que estas atribuciones se confiriesen á los alcaldes, puesto que son especialmente de interés municipal; y si las ideas que ántes he expuesto sobre la organizacion del servicio sanitario en las poblaciones llegasen á prevalecer, esta vigilancia, confiada á un oficial de higiene municipal, se ejercería de un modo más eficaz. Hoy las autorizaciones para la explotacion de tal ó cuál industria estipulan sus condiciones; pero sería extraño á la práctica de los Consejos de Higiene no conocer que estas exigencias son ilusorias y privadas de una sancion positiva.

§ 4.^o — Inspeccion de las subsistencias.

La vigilancia de la calidad de las sustancias alimenticias y la sinceridad en su despacho, es uno de los puntos más importantes de la higiene municipal. Esta vigilancia comprende los alimentos, los medicamentos y las bebidas.

La sofisticacion de los alimentos — ese cínico arte que se introduce por todas partes, envenenándolo todo y viniendo á ser, por la multiplicidad de sus trasformaciones,

una especie de insaciable Proteo — merece en alto grado la solicitud de la Higiene y de la Administracion pública. Las falsificaciones de las harinas con la fécula de patata, habichuelas secas, judías, centeno, piedras de cal (sulfatos y carbonatos) y huesos pulverizados; la introduccion en la elaboracion del pan del alumbre, carbonato de magnesia, sulfato de zinc, cobre, creta, yeso, carbonato de cal y arcilla; las manipulaciones tan variadas que sufre el vino, en el que no entra á veces un solo átomo del jugo de la vid; las que presenta la leche; los fraudes que se verifican en el chocolate con cuerpos grasos de baja calidad, como el sebo de vaca, los colores del cinabrio, minio y óxido de hierro; las innumerables adulteraciones de la achicoria, en la que se hace entrar hasta la turba de tierra; los misterios químicos del café tostado y reducido á polvo; la fabricacion artificial de los granos del café con la arcilla molida y pintada de verde pálido; la coloracion de los cangrejos y langostinos blancos con minio, etc., no son más que simples ejemplos, tomados al azar, de ese arte criminal que hoy se ejerce en tan grande escala, y que una vigilancia administrativa incompleta y una blanda represion no conseguirán jamás combatir.

Existe aquí un peligro y un escándalo público que debemos conocer. Aunque no todos sufrimos estos fraudes alimenticios, es porque se realizan principalmente con las clases pobres, cuya alimentacion, de por sí defectuosa, está casi siempre envenenada por esas especulaciones criminales. En Londres se acaba de fundar una Asociacion para perseguir los fraudes alimenticios con el nombre de *The Adulteration Association limited*. Tiene por fin, agitando la opinion pública, que se promulgue un *bill* del Parlamento contra la sofisticacion de los alimentos. Un periódico especial, *The Anti-Adulteration Review*, publica estos fraudes en sus columnas. ¿Por qué no hemos de hacer nos-

otros una cosa parecida? Entre tanto indicaremos los consejos necesarios, procurando por lo ménos defendernos contra las especulaciones de estos Locustos de mostrador.

Tenemos una ley excelente, la del 27 de Marzo de 1851, votada por la Asamblea Nacional en virtud de una proposicion de los Sres. Mortimer-Terneaux y Riché; ahora sólo falta aplicarla. Los tribunales no carecen de ella; pero no pueden hacer la comprobacion de los delitos. Esta ley, dictada contra las sofisticaciones, impone la pena que señala el art. 423 del Código penal, que condena á los delincuentes á una prision de tres meses á un año, y una multa que no puede ser inferior á 50 francos, y á la confiscacion de los objetos que sirvan para los fraudes.

La reincidencia en un espacio menor de cinco años puede elevar al doble la pena, y la suma impuesta á 1.000 francos.

Ciertamente que con esto puede contenerse la ambicion de los defraudadores; pero dicha ley pierde toda su accion si no tiene por sancion una inspeccion asídua y competente de las subsistencias. No hay más que un medio de llegar á este resultado: tener en la alcaldía un pequeño laboratorio de experimentacion confiado á la direccion de un químico nombrado por concurso con un sueldo consignado en el presupuesto municipal, para tener siempre en guardia á los comerciantes merced á los análisis frecuentes de muestras tomadas de improviso en sus almacenes.

§ 5.º — Inspeccion de la prostitucion y de la embriaguez.

I. No hay quizá en higiene pública una cuestion tan delicada y tan difícil de resolver como la de la prostitucion pública. Para unos es un mal necesario y una útil salvaguardia; para otros, por el contrario, constituye una gran desgracia para la moralidad y seguridad pública.

La idea de la necesidad de la prostitucion pública ha nacido de la doctrina, esencialmente falsa y peligrosa, de la irresistibilidad de las impulsiones genéricas. Tambien se ha dicho que las costumbres viciosas, que pesan hoy más que nunca sobre la adolescencia, encuentran en la prostitucion un freno moderador (¡valiente remedio!); que sin este alimento ofrecido á la impudicidad juvenil la seguridad de las familias estaría incesantemente comprometida por las tentativas que sobreexcitarían las pasiones lascivas; que el número de atentados contra las costumbres aumentaría de un modo lastimoso; y, por último, que la impudicidad así concentrada en los reparos sometidos á una atenta vigilancia, descarta, en parte, á la salud pública de los peligros de una alcahuetería clandestina que se extiende por todos los rincones de una poblacion y que dirige sus asechanzas por todas partes. Los antagonistas de una reglamentacion de la prostitucion responden: 1.º Que es un peligro para las costumbres individuales por el omnímodo sistema de asechanzas que practica reclutando para el vicio un buen número de jóvenes que sin él se dedicarían á un trabajo honrado: las revelaciones que ofrecen las obras técnicas que tratan de esta materia, bastan para darnos idea de esta infernal corrupcion. 2.º Que las casas de tolerancia ofrecen facilidades verdaderamente de proteccion excesiva á los jóvenes, cuyo mayor número entra por esta puerta en el camino de las costumbres licenciosas. ¿Dónde encontrar, en efecto, otras facilidades más expeditivas, un mejor medio de evitar las detenciones, los obstáculos, la escasez del dinero y eludir una modesta vigilancia? Todo esto parece una especie de provocacion á la mala conducta. 3.º Que ofrece peligros particulares para la salud de los jóvenes; en primer lugar, porque los invita, por las provocaciones en la calle, á entrar ántes de tiempo en la vida sexual, arrastrándoles á excesos tanto más peligrosos cuanto más pre-

coces; de aquí también las causas más peligrosas de contaminación sifilítica; la falsa seguridad que á este propósito inspira una reglamentación sanitaria que no puede, como todo el mundo sabe, mantener en la práctica lo que promete en la teoría, es un incitante y un peligro. 4.º Que los apetitos libidinosos de este modo contraídos por los jóvenes, lejos de extinguirse en su foco, encuentran, por el contrario, en estas manifestaciones, prontas á apagar su saciedad, agujijones que son un peligro para la moral pública. 5.º Por último, que el espectáculo de un vicio tolerado, aceptado por nuestras autoridades, que funciona públicamente bajo la vigilancia de la Administración, da á ésta cierto carácter de complicidad moral, etc.

Hé aquí, sin duda, argumentos serios y razonables contra la reglamentación administrativa. ¿Adquieren bastante imperio sobre nuestro espíritu para que yo pida que sea abandonada? No, en manera alguna; y reconociéndolo en todo su valor, no puedo ir hasta una proposición tan sería por lo mismo que hay detrás de ella un vacío desconocido. Si, pues, yo los he hecho valer, es para demostrar que la reglamentación, teniendo toda clase de peligros, es necesario que tenga también todos sus efectos preservativos, y que se haga eficazmente la instalación de un servicio de vigilancia que dé á la salud pública más serias garantías que las que hoy presenta en la mayor parte de las poblaciones. Mientras esta institución de Solon (única que ha subsistido) desaparece, hagamos que no sea una ficción costosa.

II. Respecto á la vigilancia de la embriaguez pública, una ley de 4 de Febrero de 1873 concede á la policía francesa suficientes atribuciones para que este escándalo, por tanto tiempo tolerado, desaparezca en absoluto de nuestras calles, y no hay más que aplicarla con celo para que pro-

duzca todos los buenos efectos que hay derecho á esperar de la misma.

ARTÍCULO IV. — *Baños, lavaderos y gimnasios públicos.*

No basta que una ciudad bien administrada atienda los intereses de su salubridad por un buen estado de alcantarillas y una buena policía de sus calles; es preciso también dotar á sus habitantes poco favorecidos por la fortuna de medios higiénicos que la miseria ó los recursos no pueden poner á su disposición. En esto nos parecerá siempre bien empleado el dinero; pero, por desgracia, no se piensa en estos grandes intereses tanto como convendría hacerlo. Me propongo llamar hacia ellos la atención de los Municipios cuidadosos, mostrándoles cómo deben considerar hoy el lujo, que más tarde vendrá á ser el progreso de sus costumbres y de un dominio rigurosamente necesario.

Los establecimientos públicos higiénicos más indispensables, son: los baños, los lavaderos y los gimnasios. No hablaré de los juegos públicos de destreza y educación de los músculos, situados en sitios especiales cerca de las ciudades, pues no quiero que se me acuse de intentar la restauración de los juegos de la *palestra* romana; aunque, á decir verdad, creo que la juventud artesana encontraría en ellos más moralidad y vigor que en los cafés y tabernas, adonde hoy acude. Pero no salgamos de las cosas necesariamente prácticas.

§ 1.º — Baños y lavaderos públicos.

La limpieza corporal, lo mismo que la de los vestidos, son condiciones indispensables de toda salud, y convendría que los Municipios, sin que parta de ellos la iniciativa directa (porque no es ésta su misión), estimularan la creación

de establecimientos que respondiesen á este doble interés.

La ley de 3 de Febrero de 1851 abre á los Municipios urbanos y rurales subvenciones en la proporcion de los sacrificios que se imponen para la creacion de baños y lavaderos públicos, subvenciones fijadas en el tercio de sus gastos y que no pueden exceder de 20.000 francos para un solo establecimiento en una misma localidad. Una circular ministerial de 30 de Abril de 1852 consignaba con una especie de sentimiento que los Municipios no habían respondido á este llamamiento, y que era necesario incluir en el presupuesto el crédito que había quedado sin empleo. Indudablemente se ha realizado algun progreso en este sentido, y en ciertas poblaciones, entre ellas Montpellier, los habitantes encuentran en un mismo establecimiento público bien concebido y hábilmente organizado baños tibios á un precio reducido, y medios de lavar la ropa á razon de 5 céntimos por kilogramo seco. Se gasta anualmente una buena suma en la conservacion de una institucion de este género que funciona en medio de una poblacion; pero la cantidad es desgraciadamente inhábil para demostrarlo. Esta es una de las primeras necesidades de la poblacion.

He dicho en otra parte: «¿Por qué la necesidad de lavarse no ha de ser tan imperiosa como la de respirar? ¿Qué provecho no sacaría de esto la Higiene?»

Cuando se piensa que el baño y las abluciones, que no son más que un simulacro insuficiente, son desconocidos ó poco ménos en ciertas clases; que la ropa, lavada en el cuarto mismo en que se vive y acuesta la familia, se seca en las ventanas, y á veces en el interior mismo de la pobre vivienda; que sólo se dispone de un agua insuficiente y que nunca recibe el contacto saludable de la lejía; que la ropa se pone á medio lavar y medio seca, se comprende lo que podrán influir estas condiciones sobre la salud.

El primer cuidado de un Municipio celoso por los inte-

reses de sus administrados debe ser, pues, poseer un establecimiento de baños y lavaderos públicos. En cuanto á los establecimientos libres, si bien se les debe conceder el agua gratis y tienen el derecho de pedirla, en cambio de este favor deben hacer una rebaja en la tarifa de baños. Los ensayos practicados en 1849 por el Sr. Saint-Léger, en Rouen, para utilizar como medio de calentar los baños el agua caliente de las máquinas de vapor, debería aplicarse en todas las poblaciones fabriles, y cada taller debería tener á disposición de sus obreros baños gratuitos. Ya he anunciado en otro lugar la idea de que las aguas artesianas encontrarán con el tiempo una aplicacion útil, alimentando los establecimientos públicos de baños templados.

Los baños fríos son un elemento poderoso de salubridad de las poblaciones. No sólo limpian la piel, sino que tambien la ponen á prueba contra la impresion del frío, constituyendo la natacion un ejercicio de los más saludables, y ejerciendo sobre toda la economía una influencia tónica sumamente útil. Las ciudades que están cruzadas por ríos y que se encuentran á orillas del mar gozan, bajo este punto de vista, ciertas facilidades á las cuales no hay más que añadir condiciones de seguridad y bienestar; las que se encuentran á pequeña distancia del litoral ó de corrientes de agua, deben crearse comunicaciones rápidas.

Pero aún para las ciudades más favorecidas en este sentido y que saben aprovecharlo, nunca se harán resaltar bastante las ventajas de los baños de piscina. En algunas poblaciones estas piscinas se encuentran unidas á establecimientos de baños y lavaderos, constituyendo en el verano un recurso de limpieza, de bienestar y de salubridad. ¿Sería soñar con lo imposible el pensar que estas piscinas tibias, alimentadas por aguas artesianas ó industriales, permitirían más tarde en nuestras poblaciones la práctica de la natacion durante el invierno? No lo creo, y no puede ménos de ex-

perimentar un verdadero sentimiento cuando veo que tanta agua caliente va á perderse á los arroyos, y tanto vapor de agua se eleva á las nubes; agua y vapor que, conducidos en tubos especiales, se encauzarían hacia un pilon sin gasto alguno y con la necesaria temperatura para los baños de invierno.

§ 2.^o — Gimnasios públicos y gratuitos.

Gran número de personas quisieran volver á los tiempos de las antiguas repúblicas, á pesar de lo que tenían de violentas y vejatorias para la libertad y conciencia individuales; pero casi nadie piensa en tomar de ellas lo que tenían de bueno, como, por ejemplo, el pensamiento fecundo que dominaba y vivificaba su sistema de educacion; á saber: que el hombre es una síntesis compuesta de tres elementos: el elemento moral, el elemento intelectual y el elemento corporal, elementos cuya conexion, como decía Montaigne, no puede ser más estrecha. Separables por el artificio, para facilitar su práctica y educacion deben estar indisolublemente unidos por la cultura.

Aun cuando no creamos bajo ningun concepto, con cierta escuela, que el progreso consiste en retroceder á los tiempos de Atenas y Esparta, no podemos ménos de recordar con verdadera admiracion aquellos circos y academias en que los jóvenes atenienses se ejercitaban en las luchas de manoplas; junto á ellos se encontraban las escuelas de los filósofos y retóricos, que dirigían estos jóvenes á los combates de la palabra y á los más árduos que la voluntad, apoyada en el sentimiento de la dignidad humana, sostenía contra las sugerencias de los apetitos y de los sentidos. Las cátedras de los filósofos no nos faltan (no la de los retóricos); nuestra sociedad, vivificada por el Cristianismo, posee los elementos de la verdadera cultura moral; pero lo que hoy echamos de ménos es esa bella educacion de las

formas y de la fuerza corporal que miramos en tan poca estima. También las formas son irregulares y las fuerzas las juntan á golpe de ala.

Y sólo con el tiempo debemos procurar el reconstituir unas y otras por la educacion de los músculos, por medio de la gimnástica higiénica. En ellas se trabaja activamente entre nuestros vecinos, miéntras que nosotros nos dormimos sobre un asunto tan importante. En Inglaterra procuran también interesarse, como todos sabemos. En Alemania, los institutos de gimnástica son el objeto del favor y de la consideracion pública, y en Suiza los he encontrado en un estado de desarrollo que nunca hubiéramos esperado. Entre nosotros no se representan casi más que por las escuelas de gimnástica reglamentaria, y por algunos endebles gimnasios instalados en un pequeño número de poblaciones, que no hacen ni su propio negocio ni los referentes á la salud pública.

Estamos bastante atrasados en este punto, y es tanto más lastimoso dicho atraso cuanto que no sentimos el echarlo de ménos ni pensamos en dotarnos de él. Italia nos da sobre este asunto una pequeña leccion, que deberíamos meditar. En la actualidad dicha nacion posee 21 sociedades de gimnástica, que tienen sus congresos anuales, sus concursos, sus fiestas y sus trabajos públicos; y en lo que concierne á la gimnastica escolar, no hay casi escuela, aún en las de párvulos, en donde la gimnástica no tenga su lugar justificado en el programa de estudios. ¿Cuando nos persuadiremos, pues, de que si el hombre no es todo lo desarrollado en músculos que debe ser es porque no tiene presente el que éstos son sus servidores, de los que no podrá sacar un buen partido si ellos no son vigorosos, ágiles y bien dirigidos, y que, por otra parte, la salud, á la que se puede añadir también la belleza, no existe más que en donde su desarrollo ha sido favorecido por una buena educacion? La

raza francesa, cualquiera que sea lo que sobre el particular se piense, decae visiblemente, y bajo este aspecto no puede volver á alcanzar su rango más que por la restauracion fundada en la educacion de prácticas saludables, á las que pueden añadirse las prácticas morales de la gimnástica. Si nosotros no nos penetramos en estos momentos de una verdadera emocion pública, en donde los espíritus citen las reformas necesarias que hay que hacer, y estén dispuestos á cumplirlas, ¿cuándo pensaremos en ellas?

Los Municipios deben favorecer por todas partes la creacion de escuelas de gimnástica, á las cuales debían ayudar ya con facilidades materiales, ya con subvenciones (los teatros tambien las tienen) que se podrían considerar como liberalidades sabiamente dispuestas. Pero aún debían de hacer más: una gran parte de alumnos de las escuelas no pueden, por la escasez de sus recursos, frecuentar los gimnasios de pagos; ¿por qué cada poblacion algo importante no se dotaría á sí misma, en un barrio sano y bastante excéntrico para que el precio del terreno fuese poco elevado, de un gimnasio gratuito? Muchas de ellas disponen de sitios desocupados, en donde podrían adquirir el terreno necesario. La adquisicion de aparatos no costaría más de 1.000 á 1.500 francos, y las asignaciones de los vigilantes y gimnastas, unidas á esta suma, á más de los gastos de reparacion y conservacion, harían un total, lo más, de 3 á 4.000 francos anuales. Por otra parte, se podría hacer un llamamiento á los jefes de los gimnasios militares, mediante inteligencia del ministro de la Guerra con el del Interior, para asegurar á los Municipios el concurso de ambos con objeto de que así fuese ménos onerosa esta mejora.

Hé aquí cómo yo entiendo el servicio de dichos gimnasios gratuitos. Estarían destinados sobre todo á las escuelas municipales ó particulares, que se encuentran casi todas con condiciones de local que no dejan sitio alguno para gim-

nasio. Cada una tendría su día y su hora, y el relevo de este servicio estaría arreglado de tal manera que cada niño pudiese tener por lo ménos dos veces por semana una lección de gimnasia. Se instituirían concursos públicos, disponiéndose también una distribución anual de recompensas.

Igualmente sería de desear que las escuelas de niñas gozaran estos mismos beneficios. Las ciudades de Suiza tienen un gimnasio público y cubierto, que recibe en días determinados las alumnas de las escuelas de niñas, y las inicia en ejercicios apropiados á su sexo, ejercicios de actitud y de movimientos que se combinan con el canto. Es innegable que el fin á que tienden vale algún sacrificio en dinero, y que si las escuelas de niñas pueden tener un gimnasio cubierto, dirigido por un profesor, y bajo la moral vigilancia de sus maestras en los días de ejercicios, alcanzarán saludables beneficios para la salud pública.

Es necesario contrarrestar la idea rutinaria que cree sea la gimnástica un lujo para las niñas. Por el contrario, ellas la necesitan más que los muchachos, de por sí más ágiles, más vivos y más inclinados á la gimnasia de los juegos libres. La frecuencia de las desviaciones de la talla entre las primeras, la influencia agravante que ejerce después sobre los peligros de la maternidad, son razones que deben hacernos pensar en la conveniencia de tales ejercicios. No sólo son saludables, sino también morales á primera vista, y no hay mejores medios con que se pueda contar para preservarlas de las costumbres destructoras que las amenazan. Derivar hacia los músculos un influjo nervioso que va suscitando miles de desórdenes y miles de tempestades: tal es el oficio de la gimnástica. Se comprende, pues, que los miles de francos consagrados á tal objeto por un Municipio no serían estériles, puesto que favorecerían la salud, el vigor, la pureza, y, en una palabra, la fuerza física y moral del país.

Cuando veo salir de las escuelas esas largas filas de niños raquíuticos, encanijados y jorobados, llevando impreso el doble sello de la debilidad y la miseria, me pregunto por qué el Municipio, que les asegura la instrucción, no procura por su educación física dedicándolos á la gimnasia como un medio eficaz. He formulado este deseo hace algunos años en una obra sobre la *Educación física de los niños*. ¿La verá realizada alguna vez?

Cuando la razón y la constancia hubieran obtenido esta ventaja para los niños, sería conveniente reclamar para los adultos y poner á su disposición un sitio cubierto, en el que podrían, bajo la dirección de sus maestros, ejercitarse, si no en los procedimientos de la gimnástica regular, en esos juegos gimnásticos que entran hace mucho tiempo en las costumbres regionales de muchas provincias, y que no sabemos por qué han desaparecido. La Suiza conserva la afición hacia estos trabajos saludables, que los viajeros encuentran con gusto en Appenzell y otros sitios, en donde el arte de los juegos del disco tiene aún representantes; el bearnés conserva todavía su afición nacional por la pelota, etc. Pero estos ejemplos son raros: dichos juegos van cayendo en desuso; el cuerpo sufre sin que gane el espíritu, y todos estos ejercicios del cuerpo han venido á ser el monopolio de los hambrientos saltimbanquis y farsantes vulgares. Es útil que en los países en que se conserva la tradición se guarde cuidadosamente. La embriaguez y la holgazanería no tienen mejores preservativos.

Para concluir, deseo que las poblaciones tengan, al menos para los niños, dos gimnasios gratuitos, destinado el uno para muchachos y el otro para niñas, y á los que todas las escuelas en que haya la influencia de la dirección envíen sus alumnos mediante las subvenciones estipuladas.

ARTÍCULO V.—*Estadística médica y vulgarización de la Higiene.*

Es necesario ver claro en las cosas de la salud como en las de la fortuna. Esta regla de conducta práctica puede aplicarse á las ciudades lo mismo que á los individuos. Para ver claro se necesita llevar la contabilidad con persistencia y con método. Apénas puede creerse que las grandes poblaciones no dispongan de algunos miles de pesetas para una publicacion en la que inserte su historia administrativa, económica y médica. ¡Qué luces tan útiles surgirían de una publicacion parecida, y qué interés no se alcanzaría si esta costumbre se generalizase, comparando los boletines de las diferentes poblaciones! Esta sería una hermosa fuente de enseñanza y áun de emulacion.

La ciudad de París publica mensualmente un *Boletín de estadística municipal*, que clasifica las diversas materias de que se ocupa bajo las siguientes secciones:

1.^a *Topografía*, que comprende las observaciones meteorológicas, pluviométricas, la termometría de las aguas potables, la altura y el estado de las aguas del Sena, las aguas que se distribuyen y la ozonometría.

2.^a *Poblacion*, comprendiendo el estado de los nacimientos por sexo, por estado civil, por barrio y por distrito; los nacimientos, los fallecidos por edad, sexo, distrito y género de enfermedades.

3.^a *Estadística alimenticia*, abrazando el precio de las subsistencias y los impuestos que devengan á la Hacienda.


Sin duda alguna hay en este plan algunos vacíos que llenar y supresiones que proponer; pero con él nos basta para hacer resaltar la importancia que tendría, para el estudio de la Higiene de una poblacion, una publicacion análoga á ésta, y cuya redaccion estuviera confiada al Comité de Higiene municipal bajo la vigilancia del alcalde.

El complemento de esta mejora sería la creacion de un curso de higiene popular que tuviese por principal objeto hacer desaparecer las preocupaciones y los errores que influyen pesadamente sobre la salud pública, y asociar la sociedad por completo en un interés del que todo el mundo sacaría algun provecho y del que todos deben participar.

Al llegar al término de mi tarea, la resumo diciendo que si el hombre puede por su industria llegar á ser el maestro de la muerte, y en una proporcion más considerable que no se imagina, es necesario para conseguir tal resultado que no gaste y que ahorre; es decir, que conozca los peligros en medio de los que se perece, y que tenga la voluntad de luchar contra ellos por sus sacrificios y esfuerzos. Y esto lo mismo se aplica al individuo como al sér colectivo que está encargado de los intereses de una agrupacion. Existe una higiene privada y una higiene pública; pero la una y la otra rehusan sus beneficios á quien no les paga por la atribucion de una parte de sus recursos los intereses que representa. La salud municipal es en este sentido lo mismo que la salud personal.

FIN

APÉNDICE



PLAN PARA EL ESTUDIO DE LA TOPOGRAFÍA MÉDICA DE UNA POBLACION

Cada poblacion debe tener su topografía médica, y las Sociedades de Medicina no pueden proponerse, ciertamente, otra cosa mejor y de más utilidad. Los esfuerzos colectivos de los médicos deberían aplicarse á esta obra; pero sólo resultarán probablemente fructuosos si se ejecuta este trabajo bajo un plan uniforme. Estas Sociedades no tienen más que en un pequeño número de poblaciones la importancia y la cohesion necesaria para una obra parecida. Sin embargo, allí donde no pueda ser emprendida por un conjunto de hombres especiales que ejerzan en la misma poblacion, comunicándose mutuamente sus conocimientos y resultados que obtengan de sus trabajos cotidianos, queda aún lugar para tentativas particulares de una incontestable utilidad. Pero para que esto no quede localizado, y para que la higiene pública de las ciudades pueda sacar de los mismos algun provecho, es necesario, repetimos, que estos documentos estén fundados en conocimientos homogéneos.

La higiene urbana no progresará más que con esta condicion. Tal es el objeto que me ha guiado cuando he formulado las

sumarias indicaciones contenidas en este Apéndice, y que destino, sobre todo, á los médicos jóvenes, ganosos de dar á su práctica, como base indispensable, un profundo estudio de las condiciones sanitarias de la poblacion en que tengan que ejercer.

Cuando se hayan redactado algunas topografías con arreglo á este plan, algo defectuoso á la verdad, será posible escribir un tratado de higiene urbana; y si resulta incompleto, podrán entónces dirigirse á su autor reproches que hoy no serían justificados, en el estado de incoherencia en que se encuentran los materiales á los cuales puede recurrirse.

El estudio médico de una poblacion me parece que debe comprender las siguientes secciones: 1.^a, su historia médica y epidemiológica; 2.^a, su descripcion actual; 3.^a, su atmósfera; 4.^a, sus subsistencias; 5.^a, el estado y el movimiento de su poblacion; 6.^a, las enfermedades reinantes; 7.^a, su régimen sanitario.

PRIMERA SECCION

HISTORIA MÉDICA Y EPIDEMIOLÓGICA

La historia médica de una poblacion no ofrece solamente un interés arqueológico: ofrece tambien de una manera muy útil las cuestiones relativas á su estado sanitario actual. Las consideraciones variadas que comprende pueden ser colocadas en los capítulos siguientes:

I. *Recuerdos históricos.* — Fundacion de la ciudad. — Situacion primitiva. — Forma primitiva y núcleo de formacion urbana. — Extension y emplazamiento.

II. *Estado primitivo del suelo y de las aguas.* — Elevacion ó descenso. — Cultivos antiguos, plantaciones ó desmontes del suelo cercano. — Pantanos. — Cambios sobrevenidos en la situacion y curso de los ríos, alejamiento del mar. — Testimonios históricos y médicos que se relacionan con todas estas particularidades.

III. *Condiciones antiguas de la poblacion.* — Vías públicas. — Anchura de las calles. — Estado y revestimiento de las calzadas. — Cementerios. — Alcantarillas. — Alumbrado, etc.

IV. *Poblacion.* — Origen. — Mezclas. — Poblacion en las diversas épocas y movimiento de esta poblacion.

V. *Climatología.* — Noticias sobre la climatología regional y urbana. — Comparacion con el clima actual. — Modificaciones sobrevenidas en la temperatura, humedad, etc. — Influencia de los trabajos públicos.

VI. *Enfermedades y epidemias.* — Investigaciones históricas sobre la naturaleza, la frecuencia y la gravedad de las enfermedades ordinarias, esporádicas y endémicas. — Epidemias, y su descripción. — Comparacion de la patología antigua de la poblacion con la patología actual.

SEGUNDA SECCION

DESCRIPCION MÉDICA DE LA POBLACION ACTUAL Y DE SUS BARRIOS

§ 1.º — La ciudad.

I. *Condiciones originales.* — Situacion. — Altura. — Orientacion.

II. *Forma y dimensiones.* — Configuracion. — Perímetro. — Superficie (superficie edificada, superficie viable, superficie aereatoria ó de las plazas y paseos). — Extension (su medida y sentido en que se dirige).

III. *Asiento geológico é hidrológico.* — Terrenos naturales (de roca, arenoso, arcilloso, de aluvion, pantanoso, de turba). — Terrenos artificiales (terrenos de producto para industria). — Excavaciones naturales y artificiales. — Materiales de construccion que son producto del suelo. — Profundidad de las aguas subterráneas. — Número y estado de los pozos. — Régimen de sus aguas. — Desagüe.

IV. *Calles y aceras.* — Dimensiones (longitud, anchura y profundidad). — Número de calles de las diferentes clases (grandes calles, medianas, callejuelas, callejones sin salida). — Orientacion y entrecruzamiento de las calles. — Pendiente de las calles. — Forma de la calzada (plana, combada y hendida). — Revestimiento (empedrado, macadam de losas, asfalto, cemento y

diversos revestimientos). — Superficies de las calles. — Longitud y anchura máxima, mínima y media.

V. *Casas*.— Número. — Categoría por orden de pisos y número de ellas. — Sistema de letrinas — Número de casas sin letrina.

VI. *Superficies de circulacion y aereacion*. — Ensanches (dimensiones, revestimiento y plantaciones). — Paseos (parques, jardines, plazas). — Situacion intra ó extraurbana, central ó excéntrica, ó de los paseos.—Medios de accesos á los mismos.—Relacion proporcional entre la superficie edificada, la viable y la aérea.

VII. *Dependencias de la ciudad*. — Cementerios (número, situacion, orientacion, pendientes, plantaciones, desagüe, saneamiento).—Mercados y ventas.—Mataderos.—Establecimientos (cuarteles, prisiones, teatros, casinos).—Industrias peligrosas.

VIII. *Alcantarillas*.—Descripcion del sistema del alcantarillado (sistema completo é incompleto, longitud, dimensiones, forma, inclinacion, profundidad, modo de construccion).—Bocas y desagües.—Medios de comunicacion de las letrinas con las alcantarillas (ventilacion, desinfeccion, exclusas de agua, limpieza de las cubetas).—Utilizacion agrícola de las aguas de las alcantarillas.

IX. *Ríos y canales*.—DIRECCION.—Rapidez de las corrientes.—Reglamentacion de las aguas.—Inundaciones y desbordamientos.—Alteraciones de los aguas por los ribereños.

§ 2.º—Barrios.

I. *Caracterizacion topográfica*. — Límites (perímetro y superficie).—Altura.—Orientacion.—Pendientes.—Naturaleza y dimensiones de las calles.—Paseos.

II. *Caracterizacion demográfica*. — Cifra absoluta de la poblacion. — Cifra media de los alquileres y de las imposiciones.—Industrias incómodas y peligrosas.

III. *Caracterizacion sanitaria*. — Alcantarillas. — Conservacion de la vía pública. — Aguas públicas.

TERCERA SECCION

ATMÓSFERA URBANA

I. *Circulacion del aire.* — Condiciones que la favorece ó retarda. — Modificaciones impresas á los vientos reinantes, como direccion, velocidad y pureza. — Anemometría urbana, estudiada en las diferentes calles y barrios por los diferentes vientos y en cada estacion.

II. *Composicion química del aire.* — Proporcion de oxígeno, ácido carbónico y materias orgánicas en los diferentes barrios y calles.

III. *Polvos atmosféricos.* — Polvos minerales. — Humos de las industrias. — Polvos orgánicos y gérmenes organizados.

IV. *Emanaciones y olores.* — Emanaciones urbanas (mala conservacion de la vía pública, sistema vicioso de letrinas, de inmundicias, funcionamiento irregular de las alcantarillas). — Emanaciones industriales (olores ácidos, amoniacaes, sulfurosos y pútridos).

V. *Higrometría urbana.* — Resultados comparativos entre la humedad de la poblacion y la de los campos próximos. — Higrometría en los diferentes barrios y calles.

VI. *Termometría urbana.* — Comparacion entre la temperatura de la ciudad y la del campo en las diversas estaciones. — Termometría comparativa de los barrios y calles.

VII. *Luz y ozono.* — Fotometría. — Actinometría. — Ozonometría urbana.

CUARTA SECCION

SUBSISTENCIAS

I. *Provisiones alimenticias.* — Datos estadísticos que se relacionan con ellas. — Consumos. — Sofisticaciones alimenticias y medidas represivas.

II. *Aguas públicas.* — Cantidad de agua por habitante. — Orígen de las aguas (pozos, cisternas, ríos, fuentes). — Calidad de

las aguas. — Alteracion de las aguas potables. — Acarreo y distribucion de las aguas públicas. — Número de casas que tienen agua en todos los pisos.

QUINTA SECCION

CONSERVACION DE LA CIUDAD

- I. *Barrido y desaparicion de inmundicias.* — Diferentes maneras de efectuarse. — Sitios de depósito.
- II. *Riego de las calles.*
- III. *Desaparicion del barro y de la nieve.*
- IV. *Recipientes urinarios y retretes públicos gratuitos.*
- V. *Alumbrado público.*
- VI. *Circulacion urbana.* — Garantías que se tienen para la facilidad y seguridad de la circulacion.

SEXTA SECCION

SU POBLACION

- I. *Cifra de poblacion en las diversas épocas.*
- II. *Aumento ó disminucion relativa actual.* — Indicios de aumento ó disminucion. — Causas que lo explican.
- III. *Estado de la poblacion urbana.* — Reparticion por sexos. — Por edades. — Por estado civil (casados, solteros, viudos y viudas). — Reparticion por cifra de alquiler. — Reparticion por categorías profesionales.
- IV. *Movimiento de la poblacion.* — Natalidad legítima é ilegítima. — Excedente de nacimientos sobre fallecidos.
- V. *Poblacion específica.* — Poblacion específica del conjunto de la ciudad. — De cada calle. — De cada barrio. — Poblacion media de las casas.

SÉPTIMA SECCION

ENFERMEDADES Y MORTALIDAD

§ 1.º — Enfermedades.

I. *Enfermedades esporádicas.* — Naturaleza. — Frecuencia. — Distribucion por meses. — Por estaciones y por barrios.

II. *Enfermedades endémicas.*

III. *Enfermedades epidémicas.* — Historia de las epidemias similares. — Períodos de sus apariciones sucesivas. — Explicacion de su marcha, de su predileccion por tal ó cuál barrio. — Medios propios para prevenirlas y combatirlas.

§ 2.º — Mortalidad.

I. *Mortalidad absoluta.* — Por año. — Por mes. — Por estacion.

II. *Mortalidad específica ó proporcional.*

III. *Reparticion de la mortalidad.* — Segun la edad. — El sexo. — Las condiciones sociales. — Las profesiones. — La densidad específica de la poblacion de los barrios.

IV. *Mortalidad específica segun las enfermedades* (tísis, fiebre tifoidea, disentería, crup, cólera infantil, difteria, etc.).

V. *Mortalidad por epidemias.*

OCTAVA SECCION

RÉGIMEN SANITARIO

I. *Instituciones de higiene municipal.*

II. *Personal, atribuciones y recursos sanitarios.*

III. *Asistencia médica.* — Casas de Socorro y ambulancias. — Hospitales. — Hospicios. — Servicio de los niños recogidos. — Centro municipal de nodrizas. — Asistencia médica á domicilio. — Servicio de noche. — Vacunacion.

IV. *Aplicacion de la ley sobre viviendas insalubres.*

V. *Policia de la prostitucion y de la embriaguez.*

VI. *Lagunas que existen en el régimen sanitario de la ciudad y mejoras que pueden introducirse.*

Sólo he querido incluir en este cuadro las condiciones generales de higiene de las ciudades; por lo demas, se comprende muy bien que está abierto para todas las particularidades que puede ofrecer el estado sanitario de cada poblacion, lo que por adelantado es imposible prever. La creacion de un *Boletin de Estadística Municipal*, con motivo del que ya he formulado más arriba mi deseo, que aquí renuevo otra vez, *Boletin* cuya parte médica sería dirigida por el Comité de Higiene municipal, constituiría un manantial de conocimientos interesantes para el estudio de cada poblacion.

ÍNDICE

	<u>Páginas.</u>
PRÓLOGO.	V
PREFACIO.	I
CAPÍTULO I. — El campo y las poblaciones	7
CAPÍTULO II. — Condiciones originales de las ciudades.. . . .	35
CAPÍTULO III. — La calle y el barrio.	93
CAPÍTULO IV. — Conservacion de la vía pública.	134
CAPÍTULO V. — Paseos y plantaciones.. . . .	159
CAPÍTULO VI. — Circulacion y alumbrado.. . . .	178
CAPÍTULO VII. — La ciudad subterránea.. . . .	203
CAPÍTULO VIII. — Las aguas de las poblaciones.. . . .	265
CAPÍTULO IX. — La atmósfera urbana.. . . .	317
CAPÍTULO X. — Poblacion de las ciudades.. . . .	365
CAPÍTULO XI. — Insalubridad y mortalidad comparativas.. . . .	392
CAPÍTULO XII. — Instituciones de higiene municipal.. . . .	467
APÉNDICE. — Plan para el estudio de la topografía médica de una poblacion.	501

