

Discurso M. para el Doctorado.

Legajo 8.º - N.º 137.

81-9-A = n.º 8.

Memoria.

Presentada en la Facultad de
Medicina de la Universidad Cen-
tral, para optar al grado de doctor.

por

El Licenciado José Cano y Quintanilla



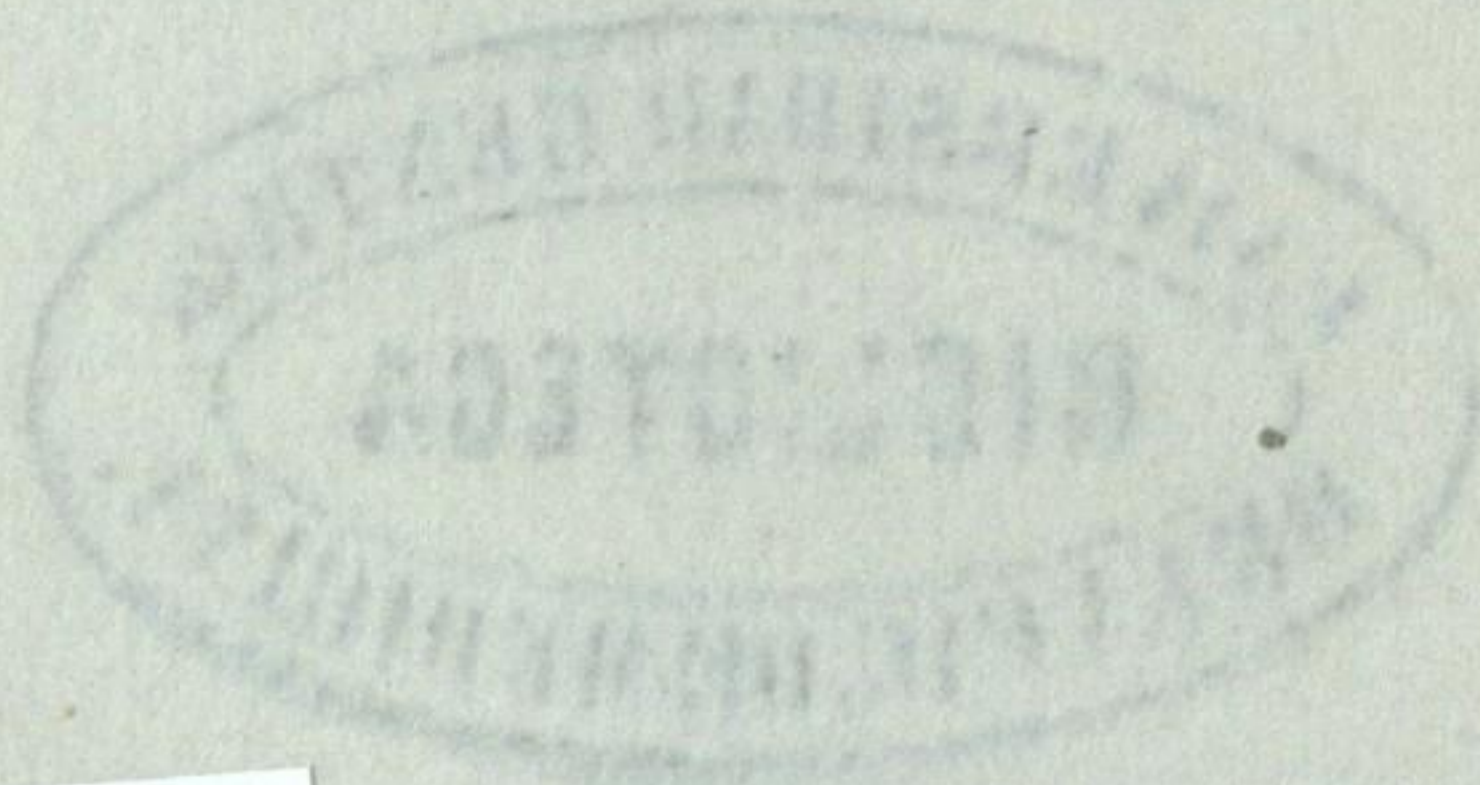
1878

40-6-A = 137

2584 (137)

Stomach

Envejecimiento de las poblaciones.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
5315415958

618912813

Sanearamiento de las poblaciones.



Epitafio sinóptico:

Una de las cuestiones principales de que Higiene pública se ocupa, es la relativa al saneamiento de las poblaciones. Cuestión de gran importancia y de inmensa trascendencia para la colectividad humana, pues del planteamiento de los medios que la higiene ^{moderna} aconseja para evitar la infección, depende el estado floreciente de la salud pública.

Si se recorre la historia de los pueblos, tanto antiguos como modernos, siempre encontraremos una relación constante entre la morbilidad y mortalidad de las poblaciones y el celo o abandono de las

prácticas higiénicas. La razón de esta relación se comprende fácilmente. En toda agrupación humana nos encontramos, bien sea para satisfacer las impetuosas necesidades de la vida, o con el objeto de procurar el bienestar y la comodidad de los individuos que la constituyen, con la existencia de multitud de focos de infección. Las alcantarillas, estercoleros y basureros; los mataderos tripulados y tenebrosos; los cementerios; las casetas, hospitales, asilos; las sustancias vegetales y animales en descomposición sobre la vía pública etc. y por fin diversas industrias, son causas activísimas de miasmatismo tanto gaseoso, como miasmático, putrido, pútrido y putrescente, y como estas emanaciones gozan de gran difusibilidad, resulta que las poblaciones se encuentran envueltas en una densa e impure atmosférica que ejerce deleterios

influencia sobre la pública salubridad.

Si no procuráramos hacer desaparecer en su origen estos focos de infección, o de sus efectos donde aquellos no sea posible, la mortalidad y morbilidad aumentan, decae la vitalidad de las poblaciones, y una depresión de la actividad humana se refleja grandemente en el atraso material de los pueblos que miran con indiferencia la base de su felicidad, el saneamiento de sus ciudades.

Penetrado de la importancia capital que el saneamiento tiene en la salud y prosperidad pública, me he propuesto desarrollar en esta memoria las bases fundamentales que se han de prevenir.

En dos grupos podríamos dividir los medios empleados para conse-

quible. Comprende el primero varias disposiciones fundamentales, estrechamente enlazadas unas con otras, formando un todo homogéneo y que viene á ser, con respecto al saneamiento, lo mismo que el sistema alimenticio con relación al cuerpo humano.

Abraza el segundo grupo diversos objetos sin lazo directo de unión entre sí, sino que por el contrario cada uno está llamado á cumplir un fin dado.

Importante es este segundo grupo, pero no ejerce en el público tan decisiva influencia como el primero, siendo solo de este de quien me voy á ocupar. Empresa es este superior á mi trabajo como científico, pero que tratare de desarrollar contando para ello con la benevolencia del Ilustre Tribunal á quien tengo la honra de dirigirme, y que no dudo me lo tra de dispensar.

Previos los ligeros antecedentes expuestos sobre las causas de insalubridad pública, paso á ocuparme del objeto principal de esta memoria, ó sea de las

Condiciones fundamentales del saneamiento

Circulación continua

Poco numerosas son las condiciones fundamentales del saneamiento de las poblaciones, y debe á Inglaterra la gloria de haberlas exigido en cuerpos de doctrina, y de haberlas realizado con método y gran constancia.

Estas condiciones son, á saber:

- 1.^o Abastecimiento de aguas potables.
- 2.^o Canalización subterránea para evacuar los líquidos impuros y todas las

materias susceptibles de ser arrastradas por las aguas a pasajes distantes de las habitaciones y

3^o Purificación de estos líquidos antes de su entrada en los ríos, para prevenir la infección de estos, y para restituir a la agricultura los principios fertilizantes que reclaman.

Estos son los principios fundamentales del saneamiento que los ingleses han proclamado como ley necesaria al mismo, bajo el nombre de circulación continua.

Puede añadirse a estos tres condiciones esenciales otra, análoga a la segunda, cual es: la canalización permeable o sea el drenaje agrícola del suelo de las poblaciones.

Examinare sucesivamente cada uno de estos tres grandes principios enumerados cuyo conjunto constituye el mecanismo de la circulación.

Abastecimiento de aguas potables.

Entre medios naturales, por decirlo así, de abastecimiento tienen las poblaciones: los pozos, los aljibes de aguas pluviales, y las corrientes de aguas más o menos próximas. Pero es raro que estos recursos naturales basten a satisfacer por completo las necesidades, bien por el excesivo número de población y escasez de estas aguas, o bien por su mala calidad, y de aquí que gran número de ciudades populosas, vean en la necesidad de recurrir a lo que se ha convenido en llamar distribución de aguas públicas.

Los pozos han prestado y prestan importante servicio, a no dudarlo, pero en las grandes poblaciones, y con muy raras excepciones, puede asegurarse que

no dan agua potable de buena calidad. En esto tenemos que a parte de las condiciones geológicas buscadas para el emplazamiento de las poblaciones, que en general corresponden a circunstancias desfavorables para la buena calidad de las aguas potables, tenemos otra multitud de causas especiales de corrupción que la presencia misma de la población desarrolla y que tienden a alterar la calidad de las aguas, como son: Las materias orgánicas vertidas en la superficie del suelo, que filtrándose poco a poco en este a expensas de las aguas pluviales, llegan a ponerse en contacto con los mantos subterráneos. Las alcantarillas, los pozos inmundos, y otros depósitos de basuras, por sus infiltraciones, son otras tantas causas de insalubridad para las aguas de pozo. Los cementerios, cuya proximidad

y sumamente peligrosa, por aparte de la infección del ambiente, los productos de la descomposición cada vez son atraídos por las aguas superficiales. Los conductos del gas del alumbrado son causas microbianas también de infección, pues los escapes a que con frecuencia dan lugar impregnar poco a poco el sub suelo, y por fin multitud de sustancias de diverso origen y siempre dañoras, productos de diversas industrias y que sirven a impurificar las aguas. Además pasando a otro orden de ideas, deben citarse como causas de alteración de las aguas: 1.º La falta de oxígeno atmosférico en el interior del suelo y 2.º La ausencia de la luz solar cuyo agente ejerce grande influencia sobre la combustión lenta de las sustancias orgánicas. Las aguas de lluvia recogidas en

reservorios denominados aljibes, medio bastante usado en algunas poblaciones, resulta que, por grandes que sean las precauciones que se tomen para recogerlas y conservarlas, como son; evitar toda comunicacion de estas con los líquidos impuros que se encuentran a su alrededor, favorecer el acceso del aire, y procurar el buen establecimiento de los aljibes, este medio de alimentacion es imperfecto e insuficiente para las grandes ciudades.

Ademas, la elevacion de las aguas por espacio de algun tiempo trae consigo inconvenientes graves, sobretudo cuando estas aguas deban aplicarse a los usos domesticos.

Comprendemos bajo el nombre de corrientes de agua, las aguas tal como se presentan en los puentes o en sus inmediaciones, es decir, cuando cada

habitante se toma el trabajo de ir a buscar el agua allí donde se encuentran. Desde el momento en que se organiza un abastecimiento en comun se entra ya en lo que hemos llamado Distribucion publica.

Las corrientes de agua no faltan en general cerca de las poblaciones, pero bien sea que aquellas se presenten en pozos, en depositos o en rios, ademas de no ofrecer siempre las condiciones de salubridad debidas, no es facil que los habitantes se procuren la cantidad necesaria cada uno de por si, y por estas consideraciones hay precision de acudir a la distribucion de aguas publicas.

Quisiera llamarse aguas publicas el sistema organizado para un abastecimiento en comun de manera que cada habitante pueda tomar la cantidad

de agua necesario mediante una re-
tribucion. Este sistema, mientras llenen
las condiciones requeridas por su abun-
dancia y buena calidad pone fin á
todos los modos de abastecimiento in-
dustrial.

Si determinamos á decir las cuali-
dades físicas y químicas de toda agua
potable, por ser demasiado conocida,
pasaremos á indicar las principales
reglas que han de preceder á todo
abastecimiento.

Es la primera condicion que
el agua se ofrezca á los habitantes de
una poblacion en un estado tal, que
les dispense de hacerla sufrir ninguna
filtracion ni clarificacion ó somisilio.

Independientemente del embarazo que
dadas operaciones ocasionan, siempre
resultan inconvenientes bajo el pun-
to de vista de la salubridad, entre otras

cosas porque el agua filtrada puede
faltar por multitud de circun-
stancias fortuitas y es necesario
hacer un temporamento de las
aguas no filtradas evitando occa-
sionales consecuencias peligrosas.

La segunda condicion es, que
el agua llegue á los puntos de con-
sumo de una manera constante y
no intermitente, es decir, que no
dispongan en las casas de agua solo
á ciertas horas del dia, método muy
comun en Inglaterra y que debe
desaparecer, pues esto dá lugar al
establecimiento de depósitos en las
casas, en los que el agua puede perder
sus buenas cualidades, tanto por las ma-
terias que entran en la confeccion de
estos depósitos, el plomo generalmente,
como por la decomposicion de las
materias orgánicas que entrando en

putrefacción y reaccionando sobre las
sustancias minerales dan lugar a la
formación de depósitos salinos que
pudieran perjudicar a la salud, esto
aparte de otros inconvenientes que
pudieran presentarse y que privarían
a la población del agua, como son
las obstrucciones.

Y por fin la tercera es, que
estén siempre en carga las llaves
de las fuentes establecidas en los
domicilios, para evitar el uso de
bombas para extraerlas, pues cuando
hay necesidad de hacer algún tra-
bajo para su extracción, los riosien-
tes se usan por negligencia con
perjuicio de la higiene.

Determinadas ya las condiciones
que han de prevalecer a todo abaste-
cimiento de aguas en las poblaciones,
indicaremos ligeramente los modos de

quien para verificarse exponiendo
sus ventajas o inconvenientes.

De tres modos se viene
haciendo hasta aquí este abaste-
cimiento; 1.º Recogiendo las manantia-
les disponibles. 2.º Creando manantiales
artificiales por medio del drenaje
del suelo u' de otro modo y 3.º He-
ciendo una derivación de un río.

El primer medio es indudablemen-
te el mejor y debe emplearse de
preferencia siempre que sea po-
sible, pero con frecuencia, sobre
todo en poblaciones populares,
no basta para el consumo y es
necesario acudir a los otros dos.

El segundo ofrece dificul-
tades imputables para las grandes
ciudades por la extensión de ter-
reno que se necesita, a menos que
no se encuentren capas subterráneas

muy permeables con abundancia de agua, como sucede en algunos poblaciones de Bélgica.

El tercer medio, conocido ya de antiguo, es el que ofrece menores inconvenientes para procurarse con el agua en buenas condiciones. Es el mas generalmente seguido en la actualidad en las grandes poblaciones como Paris que le toma del Sena, Madrid del Tago, Viena del Danubio etc. Pero desgraciadamente la naturaleza de estas aguas algunas veces no es conveniente para la bebida pues suele ser impura, sobre todo en las grandes arrendidas y trae consigo el ejemplo de los filtros.

Los filtros pueden ser naturales o artificiales. Los naturales son de arena o de rocas porosas que se interponen en el curso de ciertas aguas em-

poras, penetrando estas en su superficie poco a poco a cierta distancia perfectamente depuradas.

Imitacion de estos filtros naturales son las galerias filtradas, que consisten en una larga zanja practicada en el suelo del rio, por donde el agua se introduce pasando por filtracion perfectamente limpida y potable. Estas galerias tienen sus paredes permeables a fin de permitir el acceso del agua en su interior y especialmente en las abovedadas. Estas se construyen a alguna profundidad del suelo para tenerlas a cubierto de la influencia de la superficie. Este medio de purificacion es excelente, teniendo solo el inconveniente de llegar a obstruirse la galeria por el limo depositado sobre su superficie. Este sistema es el segun-

Lo en Tolosa pasa aprovechada las aguas del Garona, en Lion pasa las del Rodano y en Viena pasa las del Danubio. Pero a veces la naturaleza del terreno impide el hacerse uso de estas gacetas y es necesario hacer uso de los filtros naturales.

De estos los mas usados son; los estanques filtradores y los filtros de Hédel-Bernard, los de Bouz, y los de Foursilles. Los estanques filtradores, usados en Londres, consisten en grandes depósitos, los que estan dispuestos de modo que en el primero que entra el agua se le tiene en reposo para que en el fondo se depositen los cuerpos que flotan en suspensión, pasando luego el agua a los otros por los que se filtra en forma de capas de ciertos cuerpos de arena y casquijo. Los filtros de Hédel-Bernard, usados en Paris, consisten en

un cilindro de plastro cerrado, que contiene diversas capas sobre puntas de esponja preparada por el tanato de hierro, de arena y de casquijo. Los de Bouz que consisten en hacer atravesar el agua al través de una piedra artificial preparada con azufre y sulfuro, sometido a una alta temperatura, el residuo de quema y queda una tierra porosa. Los de Foursilles son parecidos a los de Hédel-Bernard, solo que el agua puede discurrir en dos sentidos con objeto de limpiarle.

Estos son los medios generalmente usados para la purificación de las aguas, cada uno de ellos es susceptible de ser usado con ventaja, solo que teniendo en cuenta los inconvenientes indicados a que cada uno puede dar lugar, y para obtener una prevision constante en los conductos

que lo han de conducir, para facilitar el curso accensional de las aguas hacia los edificios, se ha de procurar el conveniente desmonte.

Respecto a la cantidad de agua necesaria para satisfacer todas las necesidades de una poblacion, varia segun el clima, las costumbres de los habitantes, el numero de establecimientos industriales, y la densidad media de la poblacion misma. No puede asignarse una cifra fija para cada habitante, lo unico que se puede hacer es fijar un limite inferior. Se admite que con las costumbres de limpieza y de bienestar que afectan a las ciudades modernas, con 100 litros por dia y por habitante pueden satisfacerse todas las necesidades, tanto las domesticas, como las baños, lavanderias, riego de la via publica y algunas

que pueden existir en el subuelo, o bien sea de las filtraciones de las aguas de lluvia.

La primera canalizacion es la mas importante y comprende todas las galerias, que forman la red de las alcantarillas.

Bajo tres puntos de vista deben estudiarse. Bajo el punto de vista de su destino, con relacion a la salubridad exterior, y con relacion a la salubridad interior, es decir, bajo el punto de vista de las medidas que tienden a proteger la vida de los que penetran en las galerias.

La definicion mas sencilla de las alcantarillas, bajo el punto de vista de su destino, es la que usan los Ingleses: las alcantarillas son unas galerias que sirven para evacuar todo

lo que es susceptible de ser arrastra-
do por las aguas. Esta idea ha sido
combatida y no se sigue aún en
todas partes; no obstante lo que
Inglaterra está en lo cierto, y puede
asegurarse que la veracidad salubri-
dad de una población depende en la
adopción de este principio.

Cuando las alcantarillas de-
jan pasar á los líquidos impuros que
conducen, por sus paredes, constituyen
un peligro grande para las pobla-
ciones. No solamente pueden alterarse
se las aguas potables de los pozos,
sino que las capas superiores del
terreno, en virtud de la capilaridad,
pueden saturarse gradualmente de
las materias suministradas incesan-
termente por las alcantarillas, y la
infección puede propagarse afuera
de los sótanos y cuartos bajos, hasta

industrial. Pero pocas poblaciones
son las que disponen de la canti-
dad de agua correspondiente á este ti-
po, así vemos que mientras unas solo
disponen de 12 á 20 litros como Dole,
Metz, Liverpool etc. otras en cambio lo
tienen con profusión como Roma que
tiene 700, Cascaona 300, Dijon 100,
Ginebra 100 etc.

Hemos terminado la primera
parte de las tres en que habíamos di-
vidido esta memoria ó sea la relati-
va al abastecimiento de aguas pota-
bles en las poblaciones, y pasamos al
estudio de la segunda, de no menor
importancia y trascendencia que en
aquello respecta á la salubridad pú-
blica, y que se refiere á la

Deben mantenerse abiertas para que con la ventilacion no se determi-
ne en el interior la putrefaccion,
pero es preciso que las bocas y las
bajadas a las galerias tengan suficien-
te seccion y se hallen contruidas en
toda regla.

Existe una solidaridad evidente
entre los operarios que trabajan en
las galerias y los habitantes de la
superficie, por que, tanto menor se-
ran las exhalaciones en el interior, cuan-
to mas puro sea el interior de don-
de las emanaciones salen. Por esta
razon todo lo que tienda a colocar
en buenas condiciones a los obreros
del interior sea en beneficio de los
habitantes del interior. Muchos me-
dios se han ensayado para preven-
ir la infeccion de las galerias,
pero puede asegurarse que los solos

son eficaces, a saber: La exacu-
cion rapida y la ventilacion.

Los liquidos de las alcantaril-
las, aun cuando estan cargados de
materias pesadas no tienen olor de-
gradable cuando se hallan diluidos
en la cantidad de agua conveniente,
el tipo de 100 litros por habitante
y por dia. El mal olor se produce
por la defecion de estas sustancias
en las galerias. Puede reducirse la
cuestion, una vez asegurada la distri-
bucion de agua pura, a disponer
las cosas de modo que la evacuacion
por las galerias tenga lugar meto-
dicamente y con la velocidad sufi-
ciente, por que se ha probado que
la putrefaccion de las materias de
alcantarillas no tiene lugar hasta
el 2.º dia de depositadas.

Asi pues, contruidas las galerias

bajo estas bases racionales, de modo
que todas las materias putrescibles
se hallen en presencia de un exceso
de agua, y que no se formen aque-
llas en reposo nunca, estiba de
24 horas en las galerías, las exha-
laciones no podrán incomodar á
los habitantes.

Desgraciadamente pocas son los
sistemas de alcantarillado que se
puedan ejecutar con estas condiciones, y
de aquí que para obtener una venti-
lación activa sin perjudicar á los ha-
bitantes, ha sido preciso recurrir á me-
dios más ó menos costosos y complejos.
Los como son: Chimeneas desembocando
al nivel del suelo de las calles: Chimeneas
que suben hasta el tejado de los
edificios: Tubos de aguas pluviales a-
propiados como chimeneas de tiro.

Chimeneas de fabricas Filtros de carbon

colocados en las bocas de ventila-
ción etc.

Todos estos sistemas de venti-
lación podrán, en casos dados,
prestar algún servicio, pero el medio
más eficaz de evitar emanaciones
desagradables es el de construir tal
alcantarillado de modo que la exha-
ción sea continua, de hacer llegar
á ella una cantidad de agua abundan-
te para que las materias putrescibles se
muevan diluidas instantáneamente
sean arrastradas sin dar tiempo
para que fermenten. Este es la
conclusión establecida por el
Consejo Metropolitano de Londres.

No me ocuparé de otros
medios directos como son: los ba-
ños periódicos, y el empleo de
agentes químicos, que podrían te-
ner únicamente aplicación en cit-

circunstancias especiales, pero que no son aceptables como métodos de saneamiento.

Respecto de la canalización o drenaje permeable, que tiene por objeto, según arriba se ha dicho evacuar las aguas relativamente puras procedentes de las manantiales que puedan existir en el subsuelo, o bien sea de las filtraciones de las aguas pluviales, no solo se limite a quitar la humedad del suelo, sino la introducción en el mismo de cierta cantidad de aire que sea oxígeno y quemar las materias orgánicas que en ellas existen, impidiendo de este modo la fermentación putrida que se desarrollaría en el suelo encontrándose este con humedad y sin aire.

Hemos terminado el segundo acto de la circulación continua

del que el abastecimiento de aguas nos ofrece el primero. Su importancia o tan grande por la salubridad como la primera condición, y en efecto; si supiéramos perfectamente aplicadas estas dos condiciones fundamentales del saneamiento, las poblaciones se encontrarían al abrigo de las causas de insalubridad resultante de la putrefacción de las materias que en las poblaciones se encuentran. El agua abstrayendo las impurezas y precipitándolas en el subsuelo sin darles tiempo a descomponerse colocan al hombre al abrigo de todo lo que pudiera comprometer su salud.

Resumen afectado de la última parte de los tres en que hemos dividido esta memoria. Termino tercero de la circulación continua y parte indispensable del saneamiento de las poblaciones. Esta es la que se ocupa de

Purificación de los líquidos de las alcantarillas.

Esto es como hemos dicho la tercera fase de la circulación continua, consiste en la purificación de las aguas negras, es decir en la restitución a la tierra de los principios fertilizantes en aquellas contenidas, para que estas mismas aguas, despojadas de todos los principios corruptivos, puedan ser restituidas a los ríos de donde salieron puras.

Por razones poderosísimas aconsejamos esta purificación la salubridad y el interés agrícola. La salubridad, porque los líquidos de las alcantarillas tienen todas las impurezas que la

actividad humana puede engendrar y la putrefacción de estas materias produce miasmas de la peor especie que causan efectos perniciosísimos. El interés agrícola, porque los líquidos de las alcantarillas representan un valor enorme, sobre todo en las ciudades populosas. En efecto, cálculos muy fundados atribuyen un valor de 10 puestas, al menos, por cabeza y por año, a las deyecciones humanas. Una ciudad como Londres, de 4 millones de almas, ensia almas anualmente una riqueza de 40 millones.

Estas consideraciones han hecho que en estos últimos tiempos se hayan emprendido serios estudios que tienden a la realización del objeto que encabeza esta parte de la memoria.

Todos concurren en la necesidad de realizar este objeto, y para resolver

se han propuesto dos procedimientos. Consiste el uno en cometer los líquidos impuros a tratamientos químicos, y ofrecer a la agricultura el abono bajo una forma concentrada.

Fundase el segundo en el riego de las tierras con las aguas sucias, encargándose las mismas plantas de la desinfección y separación de las aguas.

Se han numerosos ensayos en Inglaterra, en Bélgica y en Francia, sin de estos últimos los que hasta ahora han dado resultados mas satisfactorios. No obstante, los resultados obtenidos dejan subsistente la mayor parte de las objeciones que se hacen a todos los procedimientos químicos, a saber:

1.º Necesitan manipulaciones que afectan mas o menos a la salubridad del vecindario.

2.º La separación de los materiales

es jamas completa, escapándose siempre las aguas una parte de los materiales fertilizantes.

3.º El valor del abono obtenido es inferior a su costo, sobre todo a distancia del punto de producción.

Todas las empresas formadas en Inglaterra con este objeto han tenido que suspender sus trabajos.

Los procedimientos agrícolas vienen por objeto el empleo del agua sobre las tierras cultivadas, tal como sale de las alcantarillas. Diversos ensayos en grande escala se han practicado ultimamente en Inglaterra en Bélgica y en Francia, en donde se ha reconocido la necesidad de dirigir en este sentido los trabajos para encontrar la verdadera solución de este importante problema.

Este sistema ofrece el medio mas economico de transportar a distancia

presenta el agua ncia de las alcan-
forillas el abono bajo la forma mas
apropiada a la vegetacion, lo que y
el instrumento mas poderoso y menos
costoso para obtener la separacion de
los principios fertilizantes. Una vegeta-
cion unida y activa, como por ejemplo
una pradera permanente, desinfecta por
completo las aguas ncia. La accion
del nio es secundaria siendo la plan-
ta la encargada de insignificarse.

Debemos expresar la resolucion de
tan importante problema que tanto afec-
ta a la salubridad y riqueza publica, y
debe tambien esperarse que Espana imitando
el ejemplo de las Naciones mas adelantadas de
Europa siga el camino que aquellas nos
han indicado en bien de la humanidad.

Madrid 1 de Octubre de 1878.

Jose Luis Dupontarille

