

Sección 59

Influencia de los caracteres químicos del suelo en la cantidad de microbios.- Naturaleza de los microbios del suelo.- Inferiores. Patógenos.- Cuales sean estos últimos, su procedencia, vitalidad, atenuación y destrucción.- Mecanismos en virtud de los cuales lleguen al hombre.

Para una mayor facilidad de estudio y a fin de ahorrar tiempo, dividiremos los terrenos en 5 grupos: silíceos, calcáreos, arcillosos, metálicos y de aluvión o cuaternarios.

Los terrenos silíceos, están exentos de materia orgánica y de microbios, no son porosos ni permeables; las aguas que por ellos pasan son limpias y muchas de ellas contienen anhídrido carbónico procedente de los antiguos volcanes, por lo que son picantes y poseen además sustancias ferruginosas, por el hierro que hay en los terrenos por que pasan; son terrenos muy sanos.

Los calcáreos, están formados por carbonatos, sulfatos de cal, de magnesia, etc; todos ellos constituidos por sedimentaciones, son permeables, contienen microbios y son algo sospechosos.

Los arcillosos, son los mas infectos e insalubres, todas las materias, que en ellos penetran, tardan mucho en desaparecer.

Los metálicos, podrían ser venenosos, pero tienen muy pocos microbios, sin embargo en las minas de Riotinto, a grandes profundidades hay paludismo; estos terrenos se saucan por si mismos gracias a las oxidaciones que en los mismos se verifican, oxidaciones que tienen lugar o bien brusca y sensiblemente como sucedió en un montón de hierro que se inflamó espontáneamente, o bien lentamente, como sucede casi siempre.

Los cuaternarios, proceden casi todos, de los terrenos que arrastran los rios, formándose asi vegas extensas y abundantes en materia orgánica y en gérmenes. Grupos de estos terrenos

es el del llano del Sobregat, tanto que en el Puerto de S. Paulino, habia puerto de mar.

Los microbios del suelo, artificialmente pueden dividirse en inofensivos y patógenos, aunque no sea exacta esta división pues el bacilo tifoides, el carbunculoso y muchos otros que en el organismo son altamente patógenos, luego en el suelo se tornan inofensivos. Los no patógenos son aerobios, y anaerobios; los hay nitrificantes (nitroso-moñas, nítrico-moñas, nitroso-cocos, nítrico-cocos, de los que algunos son patógenos); desnitrificantes, asimiladores del nitrógeno; bacilos de las leguminosas, así llamados, porque es necesaria su presencia, en los terrenos en que se cultivan dichos vegetales y por esto precisamente se venden cultivos de estos bacilos (nitrogina, alivita) que sirven para ser inoculados a las leguminosas. Recurrimos a ellos porque todos los elementos amiloides que contienen estas plantas, son productos patológicos debidos a microbios; opidantes; reductores (los de la putrefacción); leptothrix; cladothrix; cluothrix, etc. que preparan fosfatos, sulfatos, hierro, etc; sulfurarias, que forman azufre; bacilo mycoides; b. subtilis, b. megatherium, b. mesentericus, termofilos, muchos protozoarios etc. Los patógenos son: el b. tetánico, el carbunculoso, el tuberculoso, el tifoides, los disentericos, estreptococos y estafilococos, aunque estos dos últimos según recientes descubrimientos no son distintos, pues el carácter de la cadena, parece que no es específico de los primeros. Según Ferrau el b. tuberculoso en el suelo es nitrificante.

Los microbios del suelo, proceden de los cadáveres humanos de los excreta o de las aguas. Aunque su virulencia se atenua, su vitalidad es extraordinaria; sin embargo gracias a las combinaciones químicas y sobre todo a la lucha por la vida, llegan a destruirse.

Llegan al hombre, por varios mecanismos, ya directamente.

se ya por los vegetales (tuberculosis, cólera) ya por las aguas, por el aire en forma de polvo o con la niebla.

Sección 60.

Desinfección natural del suelo; agentes que la realizan y su alcance. Saneamiento por vida.- Saneamiento realizado por los microbios.- Saneamiento artificial de las capas superficiales y profundas.

Para conocer los gérmenes que existen en un suelo determinado, es preciso analizarlo superficial y profundamente; lo 1º es muy sencillo pues basta recoger tierra de la superficie y sembrarla en drapas o placas o bien diluirla antes mediante una solución de cloruro sódico al 7 por mil; lo 2º presenta ya mas dificultades y para hacerlo es preciso o bien hacer un pozo de la profundidad que se desea, en cual caso es preciso tener en cuenta que encuentranse microbios de la atmosfera en el análisis, o bien usar una barrena penetrante de Triebel, que este dotada de una cámara cerrada en su extremo inferior; esta cámara está construida de modo, que al girar la barrena en el sentido de la penetración permanece cerrada, pero se abre al hacerla en sentido contrario; basta pues, llegar con ella a la profundidad que se desea y cambiar entonces su movimiento de rotación, para que su cámara se llene de la tierra perteneciente a la profundidad en que está.

Para conocer si los gérmenes de un suelo son patógenos, lo mejor es valernos de su inoculación en animales.

Hay regiones completamente inhóspitas p. ej.: los ojos del Guadiana, en su punto de emergencia; la parte occidental de la bahía de Rosas y Torroella de Montgrí, sitios

que aunque ahora no lo son, llegarán también á este estremo, con el cultivo del arroz; fuera de nuestro país se encuentran en Oceanía, muchas islas inhabitables y: las de Java que han estado á punto de ser abandonadas por los holandeses y en un mar de las que quiero formar un reino un aventurero, que pronto tuvo que abandonar porque murieron casi todos sus súbditos. Solo con un buen saneamiento previo, pueden habitarse estos terrenos.

La desinfección del suelo puede ser natural y artificial, siendo la primera, mucho mas activa, provechosa y constante que la segunda.

La desinfección natural del suelo, se verifica por los agentes físicos calor, luz y electricidad á los que se puede añadir la afinidad química. El calor atenua las funciones y la vida microbiana, así en el norte de Siberia en donde la temperatura puede llegar á $+72^{\circ}$, hay pocos gérmenes; el pivo Koni tambien la misma propiedad; pero ademas del calor general, hay el calor localizado, que obra en los terrenos inmediatos á los volcanes esterilizándolos tambien y aun aparte de esto en los países de temperaturas fácilmente variables, la desinfección se verifica, gracias al calentamiento y enfriamiento sucesivo del suelo, que viene á ser una aplicación del procedimiento de desinfección de Tyndall; las hogueras, incendios, etc tambien desinfectan, pero su acción es muy limitada. La luz, desinfecta el agua de los mares y rios y las capas superficiales del suelo; su acción es muy constante y de buenos efectos atenuantes. La electricidad extingue los microbios, por eso los países de tormentas fijas (Cuba y Puerto-Rico) en que estas se repiten casi cada dia, durante seis meses consecutivos, se libran de muchos gérmenes; el mismo efecto beneficioso reciben algunos puntos de la cuenca del Ser. Ahora que hablamos de tormentas, es conveniente advertir, que los pararrayos, son muchas ve-

es peligroso, aun suponiendo que esten bien contruidos, pues no pueden contrarrestar la inmensa potencia eléctrica de las grandes nubes; las tormentas pueden causar daño, en sitios muy apartados del punto en donde estallan, pues una corriente de agua electrizada ó un filón metálico, pueden arrastrar las chispas eléctricas á grandes distancias; los objetos fulminados por un rayo especialmente si son metálicos, no deben tocarse hasta pasado mucho tiempo, pues se encuentran sobrecargados de electricidad y al tocarlos pueden descargarla del mismo modo que una botella de Leyden. Saliendo del Ecuador, á medida que se va subiendo, las tormentas van extinguendose, tanto que antes de llegar á los Polos, no se conocen el rayo ni el trueno.

De los tres agentes que acabamos de indicar, el mas importante es la luz.

La afinidad química es tambien un desinfectante del suelo, ya que produce oxidaciones, reducciones, etc.

Las aguas, á la vez que son un gran medio de infeccion son tambien desinfectantes y se utilizan con este fin, con gran ventaja, en la limpieza de las urbes, ya sea de un modo artificial ya naturalmente (arroyos, lluvias, etc); en otras ocasiones las aguas torrenciales arrastran grandes cantidades de tierra y cubren pantanos, saneando bastante aquel territorio; ademas el agua siempre obra disuolviendo.

La atmosfera, es tambien un desinfectante natural; obra por el oxigeno y por los vientos especialmente si son secos, pues por una parte la sequedad ya sabemos que no es conveniente á los microbios y por otra el viento arrastra las particulas del suelo, ya sean orgánicas ya inorgánicas, lo cual motiva que sane unos puntos e infecte otros (á estos arrastres se deben las lluvias de arena, que proveniente de los desiertos africanos se volan muchas veces en Canarias y aun en España e Ita-

lia, á ellos tambien es debido que las cenizas del Vesubio hayan llegado á Constantinopla, hay en Valencia la creencia que al soplar viento Sur, viene el paludismo por el arrastre de gómenes al pasar por la Albufera, en cambio en el Lombardan antiguamente se hacian rogativas para que hubiese tramonstana á fin de que se saucase la atmósfera.

La desinfección artificial, la realiza el hombre. La agricultura es un gran medio de saneamiento, el agricultor planta semillas que crecen y se tornan plantas grandes á expensas del suelo, del agua y de la atmósfera; si los vegetales que crecen en un terreno, no se quitan, se queda en él, toda la materia orgánica de aquellos y queda convertido en un pantano infecto, al revers si se quitan los vegetales y se plantan otros nuevos se va saneando. Cuando el hombre, rompe por vez primera un suelo virgen con su arado, estallan mortíferas dolencias; tal sucedió al construir en plena meseta castellana, terreno muy seco, el ferrocarril de Madrid á Aranjuez; lo mismo pasó al construir la zanja de la calle de Aragón de nuestra ciudad y lo mismo pasa cada día que se construyen nuevas cloacas. Al fin de evitar ó de prevenir en lo posible, estos efectos perniciosos, se aconseja trabajar únicamente en invierno y en días secos. Una vez hechas algunas siembras ya no tienen estos terrenos ningun peligro. Asi las comarcas pantanosas se sanean con el cultivo. Cuando un terreno ha sido largo tiempo cultivado, queda pobre y agotado, ha dado ya todo lo que tenia, siendo entonces preciso abandonarlo ó bien beneficiarlo con abonos minerales ó con la inoculación de microbios útiles.

Los mismos microbios con su lucha por la vida, y con las oxidaciones y reducciones que verifican, se van destruyendo mutuamente y van saneando los terrenos.

La desinfección artificial ó humana, es distinta segun sea

de las capas superficiales o de las profundas. La desinfección superficial, si quiere llevarse a cabo en una corta estension, puede hacerse con bastante seguridad regando el suelo con cloruro cálcico o bien con sustancias mas activas p. ej.: peróxido y alquitran de madera a las que se pegará fuego. Las capas profundas no pueden desinfectarse; a lo mas solo podemos restar elementos de vida a los microbios. Para ello procuraremos secar el suelo mediante buenos drenajes, o sea construyendo en el subsuelo, pequeños canales que vayan a parar a pozos profundos, de esta manera bajará el nivel del agua feltrica; estos mismos canales, deben construirse debajo de las cloacas, pero deben ser rellenos de piedras o arena. En Barcelona, casi todas las casas son húmedas y por capilaridad el agua sube por las paredes ya que estas estan en contacto con el agua feltrica, que es abundantísima en el subsuelo de nuestra ciudad. Este defecto podría evitarse mediante una buena construcción que empleara uno de los medios siguientes: se puede, mediante la previa construcción de una capa impermeable, aislar por completo las casas, del suelo o bien aislar solamente los cimientos con planchas de hierro o con cemento compacto impermeable; pueden construirse canales rellenos con piedras pequeñas o con arena y así el agua se va a capas mas profundas sin tocar la casa y puede dejarse un foro o irca de la casa a todo alrededor de la misma y un poco mas bajo que el nivel de los cimientos; con estos medios se evita la humedad, entra mas oxigeno y disminuyen las materias orgánicas y los microbios. Gracias a los trabajos de los higienistas, tenemos hoy en Barcelona algunos desagües, pero son aún muchísimos los que nos hacen falta.

Lección 61

Sancionamiento de los suelos pantanosos.- Id. de un campo de batalla.- Id. de las regiones con agentes infectantes en general o con seres vivos conductores de estos o intermediarios.

Conviene advertir al entrar en el estudio de los pantanos, que no deben hacerse sinónimos los conceptos pantano y paludismo, pues aunque muchas veces coinciden, no es condición obligada el ir siempre juntos; recuérdese sino, que en muchos pantanos de la España no se encuentran gérmenes palúdicos y en cambio en muchas regiones completamente secas, como la meseta castellana, reina el paludismo; es mas en muchas casas hay verdaderos focos palúdicos p. ej.: la ocupada en nuestra ciudad por la familia Foroniguera y sita en la calle de Orolas, en la que se desarrollaba anualmente y con gran intensidad la infección palúdica, la que cesó cuando se hizo una desinfección energica de toda ella.

Todos los pantanos son malos, pues representan grandes depósitos de materia orgánica, en la que viven y mueren continuamente millones de gérmenes. Para llegar a su sancionamiento podemos seguir distintos caminos: en primer lugar quitar el agua: si el pantano es alto, se abren zanjías laterales, por las que se va el agua, secándose por tanto aquel y convirtiéndose en un valle (este procedimiento se sigue en Castelldefels); si hay declive suficiente, puede romperse un borde del pantano y hacer que sus aguas vayan a parar a un río (en el Casport, esto ha tenido lugar naturalmente). En Zafarraya (Andalucía) se verificó también naturalmente la ruptura de un borde de un pantano, que allí existía y que hoy es un valle perfectamente ho-

rizotal que ofrece la particularidad de tener un agujero, llamado sumidero, por los naturales, por el que se escurren las aguas procedentes de las lluvias y de las nieves. Estas aguas forman un rio subterráneo, cuya presencia se ha demostrado por que de las fuentes nacidas a muchas leguas de distancia salen hojas pertenecientes a unos árboles típicos y especiales, que rodean aquel agujero; quizás los desplazamientos y hundimientos de tierra que estas corrientes de agua pueden ocasionar, nos expliquen el origen de los terremotos que en dicha región han tenido lugar. Si el pantano está a bajo nivel nos queda el recurso de abrir el suelo por la parte baja, procedimiento que dará resultado en los pantanos de suelo impermeable, pero que será de malos efectos en los que comunican con el mar; en Holanda, en que el suelo está a nivel mas bajo que el mar (como ya indica su nombre hol-bajo y lauder, pais) han conseguido secar el suelo mediante un gran número de molinos de viento, que elevaban el agua de los pantanos y la conducían al mar. Una vez seco un pantano, su suelo tiene tendencia a subir, gracias a la arena y a las partículas de tierra conducidas por el viento; por este terraplenamiento se forman los terrenos sólidos, como lo prueban una infinidad de hechos, en México, al llegar allí los españoles estaba por completo dominado por el agua helicica y ahora está completamente terraplenado; si queremos acelerar este terraplenamiento, lo lograremos con los cultivos.

En 2º lugar, para saucar un terreno podemos terraplenarlo aunque esto, fácil en charcos pequeños, es poco menos que imposible en los grandes pantanos; hay sin embargo, un medio excelente para lograrlo, que consiste en hacer pasar por el pantano un rio pequeño, el cual con la tierra que arrastra lo irá terraplenando.

Por este procedimiento se terraplenó una gran albufera que existía cerca de Alca (Almería).

En 3º lugar, poseemos cultivos: todos los vegetales agotan el agua: las especies que dan mejores resultados son el girasol y especialmente el eucalipto, introducido para esta práctica por los monjes trapenses en la campiña romana, en que gracias a ellos se ha salvado por completo; algo se ha hecho en este sentido, en nuestro país, en la provincia de Málaga y en el Reino del Sobrosó. Si se quieren utilizar vegetales pequeños usaremos la gallega officinalis ó la montaña.

Una vez seco el pantano se puede regar con petróleo y alquitran,regar fuego a estas substancias y así quedará completamente desinfectado.

Para el saneamiento de los campos de batalla, conviene estar ya preparado de antemano, buscar terreno apropiado y hacer en el mismo grandes fosas capaces para 20 ó 30 hombres, que se colocarán de modo que los pies de los de la fila inferior correspondan a la cabeza de los de la fila inmediata superior; se llenan estas fosas dejando libres unos 60 centímetros y luego se rellenan de tierra de modo que forme un túnel, en el que se plantan árboles. Hay un procedimiento mucho más rápido, inventado por un oficial del ejército, en la epidemia cólica de Granada el año 1885, el cual viendo que no había quien enterrase los cadáveres pidió al Capitán General que le permitiera encargarse del cementerio granadino para destruir pronto y bien toda la materia orgánica allí agrupada. Al efecto, formó con los cadáveres grandes pilas colocándolos unos encima de otros y los cubrió luego con gruesas capas de cal, que paulatinamente fueron destruyendo las partes blandas, quedando al cabo de algún tiempo solo los esqueletos.

Si no se entierran pronto y bien los cadáveres en los campos de batalla, vienen grandes conflictos y su desinfección se hace punto menos que imposible; en el desastre de

Sedan, murieron de 15 á 40 mil hombres, según el parecer de diversos historiadores y se inhumaron en malas condiciones, lo que ocasionó una infección general de todos aquellos territorios, de los que se desprendían olores insupportables y maldadones, que obligaron á procurar á su saneamiento; para ello se espació la tierra hasta llegar á la capa de putrefacción, que se regó con cloruro cálcico, se levantó luego esta capa y se regó los cadáveres con ácido pícico, se volvió después la fosa con alquitran y pebotes y se le pegó fuego, con lo que se formó un humo muy irritante, que llegó á producir erisipelas en las manos y cara de los obreros y que se estacionó muchos días en aquellos parajes; el terreno quedó seco y cretado en una gran extensión y la desinfección total, duró cerca de tres meses, durante los cuales todos los habitantes de la provincia helgo paucera, estuvieron en continuo peligro. En la misma guerra, tuvo lugar el sitio y la rendición de Metz, en cuya población penetraron los alemanes entre montones de cadáveres putrefactos; para desinfectar dicha ciudad, enterraron todos los muertos insepultos, echaron mas tierra sobre los enterrados superficialmente, formando una especie de túmulos sobre los mismos y plantándolos de césped y construyeron unas fosas al lado de las ya existentes, separadas de estas por un delgado tabique, rombiéron este tabique y los cadáveres apilados en las primitivas se desparrazaron y cayeron en las recientemente construidas, en donde se regaron con fúeles; esta desinfección duró mucho tiempo y durante este ocurrieron por su causa, muchos casos de fiebre pútrida, disenteria y asfipia. Durante el sitio de Paris, los cadáveres humanos fueron enterrados mas ó menos piadosamente, pero quedaron en las calles muchos ó cinco mil caballos muertos, que entraron pronto en putrefacción; para evitar los peligrosos efectos de esta se re-

varon estos cadáveres con sustancias inflamables y se pegó fuego á estas, resultando de esta combustión un humo molesto en alto grado, que se volvió varios días sobre la capital de Francia. Lo mejor y lo mas higiénico sería quemar los cadáveres ya formando con ellos grandes piras ó inyectándoles petróleo á fin de que la combustión fuese mas rápida ó bien utilizando el horno de Kiboru, del que ya hemos hablado anteriormente.

Los puntos que sirven de madriguera á los gerrucos insectantes, deben tambien curarse; así para con los puntos en que alberga la mosca *fyé-fyé* (*grossina palparis*) y cuya picadura ocasiona la enfermedad del sueño y que por lo regular vive en las orillas de los rios, recubiertas de baja y espesa vegetación, lo cual tendria que hacerse desaparecer para sanear aquel territorio; este procedimiento es el que se sigue en las colonias africanas de Alemania Francia y Portugal.

Lección 62

Derivacion y saneamiento del suelo de las urbes, en las porciones destinadas á la edificación. Id. de la via pública, preparacion de la misma y medios de limpieza.

Al fin de sentar bien los conceptos, hay que advertir que por urbe entendemos el conjunto de casas y por poblacion el conjunto de habitantes. En toda urbe hay tres clases de terreno: parte edificable, via pública y solares. Estos ultimos son por lo regular extraordinariamente infectos y sirven de depositos de desperdicios y basuras, cosa que tendria que prohibirse en absoluto y á fin de que la limpieza fuera mas segura

terdrían que regarse á menudo con cloruro cálcico; conviene además que los solares esten cerrados por paredes altas, á fin de evitar que sean teatro de escenas inmorales.

La vía pública, ha de construirse de modo que sea limpia-ble, condición que no tiene ninguna de las calles de Barcelona: para ello es preciso que sean algo anchas, rectilíneas en lo que sea posible y de fácil acceso á los vientos y á los rayos solares. La calle consta de aceras y del mal llamado arroyo, ya que su nombre adecuado es cofzorda; las primeras tienen por objeto facilitar el paso de los viandantes y sobre todo proteger las casas de la humedad, pues las aceras bien construidas, han de formar cuerpo con las casas y no permitir, que el agua invada el suelo de las mismas, no han de tener cisternas y han de estar dotadas de un pequeño desnivel, que sirva para evacuar fácilmente el agua; la segunda, ha de comunicar con las cloacas mediante los imbornales, que son aberturas á propósito, que se encuentran adosadas á los bordillos de las aceras y si no están bien dispuestos ó el agua de las cloacas se estanca y no circula defuera libre pues á olores desagradables que invaden la calle y las casas, molestando á todos sus habitantes; los suelos de las calzadas han de ser lisos, duros, compactos y no desmenuzables, han de ser artificiales, pues en caso contrario se forma en seguida cieno y los charcos se multiplican extraordinariamente; muchas de las calles de Barcelona no han sufrido ninguna preparación y en otras se ha construido un suelo igual al de las carreteras (sistema Mac-Adam) y del que se desprende mucha tierra cargada de materias orgánicas, que invade las cloacas.

La preparación de las calles, ha sufrido un sin fin de modificaciones á fin de higienizarlas lo mas posible. Se pensó en el pedrado, ya rústico usando piedras de río ó ya artificial mediante adoquines regulares y tallados, pero no es un buen sistema

pues si la carga se desmoronau las piedras y se verifica una verdadera moliedura del suelo, que origina barro y mactamientos de la materia orgánica los cuales á su vez originan sapoficiencias, que hacen el suelo resbaladizo. Solo se salvau de esta contingencia los empedrados construidos con piedras duras y resistentes, como las de la calle de la Princesa, que son de procedencia belga, sin embargo á pesar de ello, no es este sistema recomendable, por los intersticios que quedan entre piedra y piedra. Se construyeron unas tarde entarimados de madera, pero tienen tambien tierra en los intersticios y es difícil evitar la putrefacción de las maderas, como se ha visto en los diversos ensayos hechos en Barcelona. Si se cumplen todos los requisitos no deja, no obstante de ser un buen sistema. Para ello es preciso hacer impulrescible la madera á cuyo fin, se embalsama el vegetal en vida, regándolo con sublimado, sulfato de zinc, etc ó bien se colocan los trozos de madera, durante muchas horas en soluciones concentradas de creosota; para la construcción de un buen entarimado se abre una gran caja en el suelo, se pisa bien la tierra y se coloca una capa de cemento en bóveda, luego la 1.^a capa de adoquines bien ajustados para lo cual ó se disponen con entranter y calientes que encajen perfectamente ó bien se perforan todos y se unen con cuñas de madera y encima de esta capa, otra tambien de adoquines y tambien dispuestos de la misma manera. Así resulta un suelo muy duradero, aunque de precio elevado. Se ha pensado tambien en hacer suelos de hierro, volviéndose de planchas de dicho metal y al efecto se ha ensayado en algunas calles de Paris, pero resulta que con el tránsito producen un ruido enorme, son facilísimamente oxidables y muy frias en invierno y muy calientes en verano. Se ha propuesto tambien hacerlos de cristal desustrados, pero es imposible que este cuerpo resista en las calles de

transito. El desideratum del suelo de una calle seria que no se desgastara, ni pudriera, que permitiera el paso de carros, que fuese impermeable, perfectamente lavable, mal conductor del calor y que no trépide.

En fin de que reuna el mayor numero de estas condiciones se ha pensado valerse de líquidos o de pastas. Regando la tierra con petróleo, se forma una masa compacta y se priva bastante el polvo y el barro de las calles; pero tiene el inconveniente de que necesita renovar el riego con frecuencia, de que dura durante varios dias un mal olor y de que es facilmente inflamable, en cuyo caso seria muy difícil apagar el fuego. Remuérdese sino, que en Barcelona ocurrió un incendio en un depósito de petróleo y que reventando las pipas que lo contenian, salió el petróleo ardiendo, corrió por toda la ciudad, cual rio de fuego y llegó al puerto en donde incendió los buques en él anclados.

Más tarde se pensó en el alquitran, utilizándose especialmente en las carreteras que se disponen para carreras de automóbiles. En Barcelona se ha hecho tambien el alquitranado, pero cuantos ya las naciones lo han abandonado y ademas con una práctica defectuosísima: para que el resultado sea satisfactorio hay que empezar por dejar el suelo muy liso, rellenando los baches con cemento y haciendo desaparecer por medios mecánicos todos los salientes del suelo, pasar luego, muchas veces el rodillo y mas tarde hacer un riego, mas abundante, mas grueso y mas denso que el que aquí se hizo de alquitran caliente, dejar luego que se seque esta capa y una vez seca regar otra vez con alquitran de la misma manera que se hizo la primera. De este modo queda en el suelo una capa de $\frac{1}{2}$ cm. de espesor.

Otro procedimiento consiste en regar el suelo con cloruro cálcico, pero tiene el inconveniente de ser delinuyente y ser por tanto arrastrable por las lluvias, teniendo que renovar muy á menudo.

Se ha usado tambien la akonia (sin polvo) que es un cuerpo de composición desconocida, que se presenta en bloques blancos; se reparte uniformemente porque en contacto con la luz se licua lentamente y para emplearlo se hacen soluciones, que se colocan en carricubas ordinarias y con ellas se riegan las calles tres veces al mes, evitando-se así el polvo y el barro.

Diversas son las pastas que se han empleado: asfalto, que en nuestra ciudad se prepara muy mal y por esto se rompe, se hinchaba y se desmenuza con el peso; debe prepararse en caliente y derramarse por capas, habiéndose antes socavado el terreno; mezclados con cemento se ha usado con buenos resultados en muchas calles de Madrid.

Puede usarse tambien el hormigón hidráulico con cemento que es perfectamente lavable.

En Norte-América hacen diversas pastas, aprovechando para su fabricación los desperdicios, barros, etc y las preparan de modo que resultan perfectamente incorruptibles: estas pastas se aplican valiéndose de rodillos.

En algunos puntos se ha usado tambien el cordo.

Sección 5ª

Residuos sólidos de las urbes (casas y calles). - Cantidad, inconvenientes. Destino de las mismas, abundancia, aprovechamientos agrícolas e industriales. Lanyamiento de las aguas, á las cloacas, incineración. - Crítica. - Procedimien-

lón de arrastre

Toda urbe debe preocuparse de los residuos sólidos de materia orgánica, porque existen en tal cantidad que Barcelona p. ej. tendría que abandonarse á los pocos días que durase una huelga de basureros. Se calcula que por cada 1000 habitantes caen al suelo 500 toneladas de residuos al año, por término medio (en Bruselas 450 toneladas, en Paris 536, en New York 536 y en Londres 550) de modo que una ciudad con 200.000 habitantes da al año un millón de toneladas de residuos orgánicos, lo que daría un bloque de un kilómetro de largo por 110 metros de ancho y 4 ó 5 de alto. El acúmulo de estos residuos repugna, huele mal y constituye un peligro para la salud, por lo que deben extraerse. Para ello se han propuesto y seguido distintos procedimientos 1º abandono, cosa por completo imposible de aceptar 2º arrastre con carros, que es lo que se verifica en Barcelona y por cierto sin ninguna cuidado, pues los carros son de lo más anti-higiénico que existe y constituyen una vergüenza para Barcelona. En Norte-América existen unos carritos de mano, que llevan delante una escoba que es la que limpia y están dotados de una caja á la que van á parar las basuras que recoge la escoba. Las basuras de Barcelona son conducidas á Hospitalet cuyos habitantes se quejan continuamente de las molestias que les ocasionan y allí las hacen servir para alimentar cerdos y gallinas que luego se venden en nuestros mercados, atentando á la salud de los ciudadanos; es mas incluso los huevos de aquellas gallinas, pueden resultar infectos, á pesar de que hasta hace poco se creía lo contrario: el abandono de las basuras, debe pues desaparecer. En otros puntos las colocan en grandes depósitos impermeables contruidos ad hoc. En Barcelona podría corregirse este inconveniente llevando estos residuos á las costas de Garraf ó bien quemándolos ó bien aprovechándolos industrialmente.

Otro medio consiste en hacerlas evaporar por las aguas, pero no deben ir si los rios van al mar, pues las aguas se infectarian. En Murcia, Granada y Valencia, valenase del arrostre por el agua los llevan a sus amplias vegas.

Los residuos sólidos de las urbes aprovechados industrialmente constituyen una gran fuente de riqueza y comprendiéndolo así los pueblos positivistas han construido un sin fin de industrias que se dedican a esta tarea. En 1^o lugar los fabricantes establecen una contrata con el municipio, que no deja de aliviar mucho el exarico municipal y en 2^o hacen un gran beneficio quitando agente infectante. En síntesis las fábricas de esta índole, que existen en Filadelfia Chicago y otros puntos, consisten en lo siguiente: se recojen los excretas de los depositos que hay en la parte baja de las casas, por la noche, utilizando carros bien acondicionados; a su vez y a la misma hora, limpian por completo y recojen la basura de las calles; una vez llenos los carros, van a descargar a un punto apropiado y alejado de la población; el sitio de la descarga forma pendiente y así todos los objetos quedan completamente extendidos y en contacto con el aire; se procede en seguida a la 1^a selección, que consiste en separar todos los objetos inorgánicos no aprovechables (ladrillos, piedras, etc) viene luego la 2^a en la que se recojen los inorgánicos aprovechables (hierro, otros metales etc) mas tarde se aíslan los trapos, que son el origen de ingresos extraordinarios; a renglón seguido se apartan los objetos de valia, que por descuido o ignorancia han ido a la basura (cubiertos, objetos de arte, etc) y entonces nos queda sola la parte orgánica. En ella se encuentra gran cantidad de grasa, que se extrae colocando los residuos en grandes depósitos e haciendo pasar por ellos alcohol o petróleo, que disuelven la grasa y salen con ella por la parte inferior de las calderas; se repite varias veces esta operación y así nos queda toda la grasa, que luego tiene un sin fin de aplicaciones, desde los autos para las ruedas, hasta el delicado trabajo de locador. La carne que existe en estas sus-

también se aísla y se utiliza para la construcción de edificios, que sobrepasan a los de celulósicos porque no son combustibles. Y por fin se separan los hidratos de carbono, con los que se fabrican un sin fin de bebidas alcohólicas.

Por lo dicho se comprende los grandes rendimientos que produce el aprovechamiento industrial de estos residuos, que por lo regular se desprecian e se van en la mayoría de los pueblos.

Después de este breve estudio podemos recomendar tres destinos de percuter a los residuos orgánicos que son: aprovechamiento agrícola directo, aprovechamiento industrial e incineración.

Los procedimientos de saneamiento se refieren a valerosos de caños o de corrales, las industrias de aguas, para lo que se necesita un buen sistema de cloacas que alejen rápidamente de una población sus propios residuos orgánicos.

Lección 64

Aguas en general. - Aguas marítimas, caracteres, microbios patógenos de las mismas, modos de llegar al hombre, desinfección natural, precauciones
 Agua de los puertos: mecanismos de infección, profilaxis y saneamientos

El agua es uno de los elementos indispensables para la vida, pero también puede ser causa ocasional de la muerte. Las aguas de todas del planeta se entrelazan y se relacionan mutuamente; del mar, por evaporación se forman las nubes, estas se convierten en lluvia y esta cae a la tierra y vuelve al mar.

Las aguas marítimas, usual llamadas vulgarmente agua de mar, ya que no hay una sola agua sino muchas y con caracteres y propiedades completamente distintas, tienen los caracteres generales siguientes: son limpias, salvo casos de aversidad; incoloras en pequeña masa y de matices diversos, dependiendo de la flora, fauna, color dominante del fondo, reflexión, refracción, de su color de grandes masas; de sabor, primitivo

vemente salado, por el cloruro iódico que contiene, amargo por las sales de magnesio y de potasio y repugnante, por la materia orgánica que contiene: este sabor es variable según el componente que predomine: así en alta mar, será salada y poco repugnante y en cambio en un puerto, no será tan salada pero sí muy repugnante: de olor distinto según las regiones, así en unos puntos es agradable, en otros molesto, en casos en que el mar está agitado y sus olas se desmenuzan contra las rocas, es de pinarés, debido a la formación de ozono, etc: de densidad variable, aunque siempre mayor que la del agua potable y de composición química distintas, así, si la evaporación es mucha y no es compensada, el agua se sobrecarga de sales, si se trata de costas ligeras y altas, se lleva cuanto en las mismas existe, variando por tanto su composición, si es de una desembocadura de un río, variará también y será distinta en cada desembocadura comparando varias de estas pertenecientes a otros tantos ríos distintos y hasta en el mismo mar hay puertos de agua dulce, que la hacen también cambiar de composición.

Dejando aparte estas causas de variación, los componentes normales son: cloruro iódico, muy variable en cantidad, así en el Mar Báltico se encuentra en la proporción del 5%, en el Mediterráneo en la del 30% y en el Mar Negro en la del 200 ó 300%; cloruro potásico, igualmente sujeto a variaciones y lo mismo puede decirse de los preparatos de bromo, yodo y sales de magnesio, que en las aguas marítimas se encuentran. A pesar de que los análisis estén perfectamente hechos, no nos indican más que el estado de una parte del mar en un día y momento dado.

El agua del mar puede aprovecharse para fines numerosos: así podemos valerlos de ella como purgante; Quinon ha hecho con ella un vino artificial, que sustituye con ventaja al de Rayem; para ello va a buscar el agua muy lejos de las costas y de

las capas superficiales; la para luego por el filtro de Chamberlain, que es el mejor que hasta ahora se conoce, a pesar de que por el paso mudan gérmenes, baja despues su grado isotónico, mucho mayor que el de nuestros tejidos, diluindola y por fin se expone en tubos esterilizados y cerrados a la lámpara. El pesar del gran numero de operaciones, que ha de sufrir el suero de Linton, antes de poderse aplicar al organismo superior, es mucho mejor que el suero artificial ordinario, pues el agua del mar puede considerarse como un cuerpo vivo, que tiene principios dinamizadores activos, completamente desconocidos por el laboratorio, quizas sean como cree algunos, materias orgánicas en combinaciones inestables que continuamente se verifican, quizas dependa como creen otros de la radio-actividad que poseen, pero lo cierto es que hasta ahora no es descubierto y que mezclando los componentes que por el análisis se encuentran en las aguas marítimas, no resultan ni muchos menos tales aguas, sino que sale un compuesto enteramente distinto, tanto es así, que puede muy bien decirse que el agua marítima es lo que encuentra la química mas algo que no puede averiguar dicha ciencia.

Los movimientos del agua del mar son varios: se mueve en masa, movimiento lento pero continuo, como lo demuestra el continente americano, que va ganando terreno por la parte oriental y perdiendolo por la occidental, lo cual es debido a que en la primera hay rios inmensos que van rellenando el mar y en la segunda encañan las vias fluviales. Puede compararse America a un inmenso buque, que espere lento pero continuamente viajando de babor a estribor. Luego a estos movimientos generales, están los movimientos geológicos, que han motivado elevaciones de tierras antes sumergidas y hundimiento de otras antes elevadas (Altiplano). Esto aparte existen otros movimientos representados por las mareas, que sea cualquiera su causa son elevaciones y descensos intermitentes del nivel de

Las aguas del mar, que tienen gran importancia ya que al subir de nivel, depositan materias orgánicas en la costa, que se quedarán en ella cuando las aguas descendán y subráen en profundidad; por otra parte, en las cloacas que desembocan al mar se entamara la materia orgánica durante la plena mar e incluso el agua marítima se infectará en las mismas, como sucede en Barcelona, que en muchas ocasiones llega dicha agua a la calle del Red; ocasionan también la formación de mariscos y paulanos; impiden que los ríos desembocuen con libertad, por la resistencia que oponen a su corriente y producen en ellos un pantano. por esta causa a veces llega el agua del mar hasta Sevilla, venciendo y sustando la corriente del Guadalquivir.

El mar fabrica y destruye terrenos, así, el llano de Horta, que ha sido formado por el mar y el río y otros puntos de la costa catalana, en los que es preciso hacer en cambio, fuertes parapetos, para defender las tierras, de la acción destructora de las aguas.

El mar está regido por varias corrientes, que aparte de su importancia en la navegación, tienen gran influencia en el clima, por lo que se refiere a la temperatura, son verdaderos termoregularios.

En principio, es cuestión generalmente admitida, que el mar es desinfectante, pero tal aserto no tiene fácil explicación; ni sus componentes aislados, ni la mezcla de los mismos, son desinfectantes, antes al contrario, representan un medio alcalino y por tanto muy adecuado a la vida microbiana; por otra parte infecta las heridas de la gente de mar y puede ocasionar infecciones diversas si por cualquier mecanismo, llega a nuestros aparatos digestivos y: lo que hemos citado anteriormente, que ocurrió en el mar de Constantinopla, cuando la última epidemia de cólera. Por todas estas razones puede afirmarse que el agua

del mar no es aséptica ni mucho menos; sin embargo a pesar de que continuamente se va infectando, se oxigena lenta y paulatinamente, gracias a su radio-actividad, al oxígeno y a la luz.

Las aguas de los puertos, estan por lo regular extraordinariamente infectas y son en alto grado peligrosas. Para evitar este grave inconveniente, lo mejor seria hacer pre-infección, es decir procurar que no se infecten, pues una vez ya sercia es muy difícil desinfectarlos; a este fin deberia evitarse que las doacoras desemboquen en los puertos, como hasta hace poco sucedia en el de Barcelona y aun en la actualidad, una de las mayores lo verifica cerca de su entrada; deberia prohibirse en absoluto, que se tirase en ellos la basura y los excrementos de los barcos, para lo cual se podrian construir, como se ha hecho en algunos puertos, barcos barateros, que recorrieran los buques cuclados y recogiesen sus residuos orgánicos: tambien deberian hacerse dragados a menudo a fin de limpiar el fondo, pero al igual que en los pantanos, no es conveniente hacerlo más que en invierno. Nuestro puerto es un verdadero pantano, pues su boca está a mas alto nivel que el resto y de aqui que en su fondo haya siempre un estancamiento de aguas estancadas, que no se renuevan jamas.

Si un puerto se ha dejado infectar es ya muy difícil su desinfección se recomienda romper los muelles formando varias aberturas a fin de que comunique con el mar libre; en Barcelona está ya aprobado el proyecto de construcción de un canal, que atravesara la Barceloneta y por el que pueda llegar a nuestro puerto el agua del mar libre.

Lección 65

Aguas de lluvia: caracteres, estudio de sus microbios. - Reparto de las lluvias; comuncas sin lluvias. - Profilaxia. - Aguas estancadas (superficiales y profundas); caracteres; microbios. - Aguas corrientes subterráneas; igual estudio.

Las nubes que pueden proporcionar agua de lluvia son los nimboros y los cirros. Las lluvias obedecen a muchas circunstancias, tales como la topografía, la temperatura atmosférica, la presión, por la cual la atmósfera tiene sus valles y montañas igual que la tierra, circunstancias que hacen que en unos puntos abunden mucho las lluvias y en otros apenas las conozcan.

El agua de lluvia está formada por gotas ovoideas, que si son pequeñas no injerian el suelo y que si son grandes lo reblandecen y destruyen, ocasionando el barro. Hay lluvias casi insensibles y lluvias torrenciales, como sucede en el centro del Africa y América. Estas aguas de lluvia vienen a parar al suelo, limpias o infectas, según el estado de la atmósfera que han atravesado y así pueden llevar polvo, materia orgánica, oxígeno, hidrógeno, anhídrido carbónico y microbios, por lo que no deben nunca aprovecharse en las cisternas, las primeras aguas que caen, pues han barrido por completo la atmósfera y solo las que vienen después estarán limpias.

Las nubes pueden ser vehículo de microbios y trasportarlos de un punto infecto, mediante el polvo que a ellas ha llegado a otro completamente sano.

De modo que si el agua de lluvia no es esterilizada, sino solamente destilada y como si tal puede contener gérmenes. Pues- ta de ello es que muchas cisternas bien acondicionadas y cuidadas, han sido el punto de partida de contagios de la fiebre tifoidea; tal ha ocurrido en algunas ocasiones con las cisternas de Nord- ficht, habiendo bastado no usar aquella agua para atajar la infección.

En las regiones que no llueve (Sahara, América Occidental, meseta castellana, sud de Garragona, etc) se seca el suelo y con el viento se levanta polvo que puede llegar hasta las nubes e infectarlas.

Las aguas estancadas superficiales ya se han estudiado anteriormente, los pozos subterráneos abundan mucho (Argelia,

lindas francesas. sub-suelo de Barcelona, etc) y son causa de que haya continuas putrefacciones de materia orgánica por la humedad que proporcionan al suelo. Ademas pueden ser causa directa de contagios, mediante los pozos por cuya razón se han prohibido estos en nuestra ciudad a pesar de cuya prohibición continúan existiendo y ocasionando numerosas infecciones.

Las aguas corrientes subterráneas tienen mas importancia para el geólogo que para nosotros, de todas maneras pueden recorrer trayectos infectos y luego salir agua infecta en sus fuentes, que de aquellas corrientes surgen.

Lección 66

Aguas de pozo (comunes y arteriales). Id. de manantial. Caracteres microbianos, proflaxia.

Los pozos son de tres clases: comunes, abisínicos y arteriales. Los comunes representan una colección de agua muy cerca de la superficie y por tanto que sigue las contingencias del suelo: todos ellos están infectos, porque se emplazan en una capa de tierra superficial y permeable y por tanto cargada de gérmenes: muchas epidemias a ellos se deben bastando prohibir el uso del agua de pozo, para que se aminoren y se extingan: ademas el agua de pozo común no tiene bastante oxígeno, abunda en gas de los pantanos, en materia orgánica y está contaminada por todos los microbios superficiales: aunque se tapen con cuidado no se evita este inconveniente pues con la lluvia llegan hasta la capa de tierra en que el pozo abre, los microbios y la materia orgánica del suelo; esto aparte de que cada vez que se saca agua y se introduce el cubo y la cuerda, se infecta de nuevo. En Barcelona van desapareciendo los pozos comunes y de 3.000

o 4000 que había antes no quedan mas que 300 o 400.

Los pozos artesianos son mas hondos y están formados por un tubo grande metálico, que se introduce en el suelo hasta encontrar agua, de esta manera no hay peligro que infecten sus aguas las capas superficiales del terreno; el agua de los mismos se saca con bombas.

Los pozos artesianos consisten de un tubo metálico estrecho que atraviesa la capa permeable, la acuifera, la impermeable y debajo de esta va á buscar el agua si existe pues hay comarcas que no tienen agua artesianas; estos pozos deben implantarse principalmente en los valles en donde es mas fácil encontrar corrientes de agua subterránea. En el llano del Lobregat hay gran número de pozos artesianos, que proporcionan agua excelente y se ha comprobado que desde que existe tal agua ha menguado extraordinariamente el paludismo. Por lo dicho se comprende, que no es fácil, que esta agua esté infecta y el inconveniente que quizás tenga es la gran cantidad de sales, que lleva disueltas de las capas terrestres, por entre las cuales ha pasado; esto nos indica si en vez de un desgaste subterráneo continuo, que ocasiona la formación de vastas galerías, que menguarán la resistencia del suelo y por otra parte cuando estos huecos sean muy grandes, pueden cegarse los pozos artesianos, mecanismo idéntico al que tiene lugar cuando se ciegan las fuentes naturales.

Las aguas de manantial son iguales en absoluto á las de pozos artesianos, solo que las primeras son naturales en su aparición. En principio, parece que el agua de fuente ha de ser buena y útil y sin embargo las hay nocivas; la composición química de las mismas ha de cambiar á la larga, pues depende de las capas de tierra que atraviesan y llegará un momento en que estas capas se agotarán; quizás á esto sea debido la diferencia que se nota siempre, en los distintos análisis químicos de unas mismas aguas.

Los caracteres de las aguas de manantial son los siguientes: En general son limpídas; sin embargo las hay oscuras, por la materia orgánica que puedan contener, amarillentas por la arcilla que llevan, verdosas por el hierro agudo, etc; son inodoras menos las sulfurosas y sulfúricas; las hay sin embargo nauseosas por llevar materia orgánica en descomposición y otras que tienen un olor parecido al de los pinas por el azufre que llevan ó por su radio-actividad. Las aguas de los manantiales cambian por completo al estar libres, pudiendo de potables convertirse en no potables y vice-versa, se quedan sin gases, pierden muchas sales que se depositan en el suelo; las ferruginosas pierden el hierro y en esto se funda el procedimiento alemán de hacer pasar estas aguas por una escalinata, antes de aprovecharlas, si fin de que, en aquella pequeña cascada dejen el hierro que las hace no potables. Hay aguas poco mineralizadas y otras que en cambio lo son fuertemente, tanto que algunas son una especie de aguas sólidas, como las de Médiana de Aragón, que con una ligera evaporación deja una inmensa cantidad de sales; llevan oxígeno, hidrógeno carbónico, como las de Caldas de Malavella, en cuyo punto aprovechan este gas, que se escapa al salir el agua, para luego inyectarlo á la misma, práctica muy laudable y que dista por completo de la que se verifica en algunos manantiales en los que por ser sus aguas muy pobres en anhídrido carbónico, se lo inyectan artificialmente, pudiendo ocasionar graves dolencias á los que luego la consumen, pues como que por lo regular se valen para la formación de dicho gas del mironol y del ácido sulfúrico, podrá contener arsénico, que en este se encuentra en gran cantidad; otras aguas contienen gases combustibles, que en algunos puntos son recogidos y sirven para

ra el gas del alumbrado.

Las aguas de los manantiales, pueden tener microbios, sin embargo seran pocos y de virulencia muy atenuada por lo que puede decirse que son las aguas, en las que podemos tener mas confianza por lo que a infecciones se refiere.

Leccion 67

Aguas corrientes superficiales. - Aguas de divertimento. - Cauales de riego y de navegacion. - Caracteres, microbios, profilaxia.

Las aguas corrientes superficiales, pueden ser accidentales y constantes. Las accidentales pueden a su vez ser incidentales, como las procedentes de la rotura de un lago, de un pantano, etc y que por su impetuosidad pueden causar desgracias como sucedio al romperse el pantano de Torca en

Mencia y no incidentales que son las de los torrentes, que siempre llevan gran fuerza y que han de pasar de una parte ancha a otra estrecha y que ocasionan derrumbes del terreno, que constituyen un peligro para los habitantes de aquella comarca, ademas de que frecuentemente se desbordau y ocasionan la formacion de pantanos. El agua de los torrentes, debe pues considerarse mas bien perjudicial que util. Las corrientes constantes estan representadas por los rios, por mas que hay rios como el Besor y aun muchas veces el Stobiegat, que se convierten en verdaderos torrentes, a causa de la despoblacion continua de las montañas, que les sirven de punto de partida. Esta despoblacion hace tambien que comarcas antes fertiles y altamente hospitalarias, se conviertan en aridas y despobladas llanuras, como ha sucedi-

do en la meseta castellana, repleta de vegetación, en plena dominación árabe.

El agua de los ríos cambia a cada momento, nace de un manantial o de derretimiento de las nieves y cuanto mas recorrido va haciéndose, tanto mas se va infectando, debido a que las comarcas por donde pasa lo hacen servir de cloaca, acumulándose en él tanta materia orgánica que en la desembocadura o parte baja, se convierten en verdaderos pantanos o cuya formación ayuda aún el poco desmenuamiento que en aquel punto tienen los ríos.

Un río puede nacer enigmáticamente enfermo y luego regenerarse, como el Guadiana que nace de un pantano y que se hunde dos veces en el suelo, sufriendo una filtración que renueva sus aguas o bien enferma luego como ya hemos dicho anteriormente.

De todas maneras el agua de un río tiene siempre materia orgánica en gran cantidad, pues todos los ríos tienen flora y fauna, reciben residuos de la atmósfera, de los canales de riego, excreta de las urbes, detritus de la flora de sus riberas, etc. etc. y tanto es así que la mayoría de las epidemias deben imputarse al agua de los ríos, como se ha demostrado en Langoya y en Tortosa, por el Ebro, en Granada por el Távora y el Genil, en Murcia por el Segura, en Valencia por el Júcar, en Brusque por el Tago y el Manzanares, etc. etc.

Un río de curso escaso y con mucho legamo, la infección incluso puede ascender, como vemos frecuentemente, casi siempre que las epidemias empiezan por la parte baja de los ríos.

El agua de los ríos considerada en masa, toma un color verde o un color azul: el primero, indica mucha materia orgánica y el segundo, demuestra que el agua es bastante

buenas. El vulgo se vale de la repugnancia que tienen los animales á beber agua infecta, para conocer si una agua desconocida es ó no potable; el hecho es cierto y se ha comprobado repetidas veces; así en París en un día dados los caballos de los trauvras no quisieron beber agua y cuando obligados por la sed, la tomaron, estalló en todas las cuadras una gran infección grippal: en Salamanca poco antes de estallar el cólera se notó también que los bueyes no quisieron beber agua del Formes.

Los peces abandonan también las aguas infectas.

Los reactivos son sin embargo muy variables y groseros. Quizás son mejores los que se afirman en la vegetación pues por lo regular, las aguas en que crecen berros y culambillos tienen poca materia orgánica, aunque pueden estar infectas; los moluscos biquinos, también ayudan por lo regular en aguas muy potables, en las que representan el papel de grandes fagocitos, destruyendo mucha materia orgánica.

En principio, puede decirse que las aguas de regadío no son potables.

El agua de derretimiento de nieves ó de granizo, no es tampoco limpia en absoluto, pues sabido es que la nieve y el granizo se forman alrededor de un núcleo sólido formado muchas veces por materia orgánica y microbios; además llevan siempre la flora que existe en las nieves y que es la causante de sus diversos matices.

En algunos puntos y especialmente en la provincia de Gerona, hay la creencia popular, de que las aguas de derretimiento son causa de bocios y de la existencia de neftos cretinos y para confirmar esto se ha comprobado que en S. Felim de Pallarols, hay una fuente, que casi matemáticamente produce el bocio. Esto ha preocupado á los hombres