

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

REPUBLICA DE GUATEMALA  
CENTRO AMERICA

---

GENERALIDADES SOBRE DESINFECCION

---

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

POR

ANGEL MARIA ITURBIDE MARQUEZ

EN EL ACTO

DE SU INVESTIDURA DE

MEDICO Y CIRUJANO

29 OCT. 1929

---

OCTUBRE DE 1929.

---

GUATEMALA, C. A.

TIPOGRAFÍA SÁNCHEZ & DE GUISE

8ª Avenida Sur N° 24.

# Generalidades sobre Desinfección.

## HISTORIA

“Curar es una buena obra: devolver la salud a un enfermo acredita a las ciencias médicas; pero las eleva a regiones más puras empeñarse en evitarlas.—GONZALO AROSTEGUI (Cubano.)

Desde la más remota antigüedad, los hombres se preocupaban de destruir y neutralizar los malos olores, que ellos consideraban como la causa principal de la propagación de las enfermedades.

Las principales prácticas de la desinfección consistían en quemar plantas aromáticas y maderas resinosas. El humo espeso y oloroso, según el pensar de ellos, tenía la propiedad de purificar el aire infectado de las ciudades atacadas por las epidemias.

Durante la peste de Atenas, Hipócrates hizo quemar en todas las esquinas grandes piras de hierbas aromáticas. Empedocles salvó a gran número de habitantes por medio de fumigaciones de maderas mágicas. Estas maderas eran: pinos, cipreses, laurel, mirto, etc., todas estas prácticas de ceremonias religiosas de la medicina, se ejercía en los templos, en los cuales el médico era el sacerdote.

Las epidemias las consideraban como un castigo de los Dioses irritados. La mirra, la verbena, el cinamomo, eran las plantas sagradas que los sacerdotes quemaban alrededor del lugar donde se efectuaban los sacrificios, al tronar de las trompetas y sobre la cual se ofrecían los frutos más olorosos para calmar la cólera de los Dioses.

Los griegos conocían las propiedades desinfectantes del azufre, Homero le llamaba “el remedio de los males”. A los enfermos atacados de afecciones pulmonares les hacían inhalar el vapor desprendido de la combustión de azufre y de las plantas resinosas.

Los egipcios conocían las propiedades conservadoras y desinfectantes de las maderas que les servían para embalsamar los cadáveres, era el Cedrum líquido piretógeno; así como el aceite de Cade, que contiene creosota.

Los Romanos recurrían a ciertas prácticas religiosas, cuando una epidemia amenazaba las villas, celebraban ceremonias llamadas Lactisternas, que consistía en comidas magníficas con las viandas más suculentas, las que se ofrecían en las calles a las divinidades. Tito Livio relata una costumbre que existía entre los Romanos y que consistía en introducir un clavo en la muralla derecha del templo de Júpiter y pensaban que esta ceremonia pondría fin a la epidemia.

En la edad media, eran numerosos y bárbaros los remedios empleados para preservarse y obtener la curación de las enfermedades, se recurría a ciertas substancias como la orina, y las materias fecales que excitaban el disgusto, el sonido de las campanas, el fuego en las plazas públicas y en el interior de las casas; se recomendaba no abrir las puertas ni las ventanas después de la salida del sol y cerrarlas antes de la entrada de la noche. Desde que se conoció el contagio de las enfermedades epidémicas, se tomaron medidas rigurosas: la pena de muerte era pronunciada contra aquellos que no se preservaban; las ciudades contaminadas eran aisladas por una doble barrera de madera; y a los enfermos se les prohibía el que sus familiares los visitaran sin previo permiso, bajo pena de quemar sus casas; acto continuo se les lavaba tres veces con vinagre, se les cambiaba sus vestidos y se les sometía a una cuarentena de diez días. En 1570 los enfermos eran aislados en el campo y se les dividía en muchas categorías: los graves, los ligeros y los convalecientes. Los cadáveres eran inhumados doce horas después de la muerte y las fosas cubiertas de cal viva.

En el año de 1570 que Pringe hizo la primera experiencia con las substancias desinfectantes: se servía de sal marina, de las flores de Camomila, de la Serpentaria y se tenía por cierto, que la putrefacción era retardada.

Guytón de Morveau preconizó en Francia la fumigación con el ácido clorhídrico, amoniaco y ácido sulfuroso.

Los progresos de la química moderna han permitido y experimentado substancias desinfectantes dando resultados apreciables.

La desinfección fué mejorando a medida que nuevas adquisiciones de la química ponía a su alcance elementos nuevos; así: Serrullan en 1832 descubrió el yodoformo; Runge en 1834 el ácido fénico; más tarde Castex introdujo en Francia el Permanganato de Potasio que había sido experimentado con anterioridad en América y en Inglaterra.

En 1852 Davaine descubrió la Bacteridia Carbonosa, hizo estudios relativos a la acción del calor sobre el virus carbonoso y de las propiedades desinfectantes del sublimado.

En esta época los diferentes agentes desinfectantes no fueron empleados más que de una manera empírica; se necesita llegar a los notables trabajos de Pasteur y de sus alumnos sobre los microbios patógenos, para que la desinfección sea aplicada científicamente. Después se ha recurrido a numerosos productos químicos de origen mineral y orgánico: Sales de cobre, Bicloruro de Mercurio, Cresoles, Formaldehido, etc. El calor, cuya acción sobre los microbios era perfectamente conocida en los laboratorios, no ha entrado en la práctica, sino hasta en el año de 1881 en que se pudo construir aparatos que permitían emplearlo bajo forma de calor húmedo y bajo presión. Igualmente se asoció el calor a los agentes químicos, con el fin de exaltar el poder bactericida de estos últimos. Los conocimientos actuales y el perfeccionamiento de los aparatos, permiten al higienista defender al individuo y la colectividad contra las enfermedades transmisibles e impedir su propagación.

### Generalidades.

La desinfección tiene por objeto suprimir las fuentes de infección, es decir, destruir o neutralizar sus causas y sobre todo hacer inofensivos los microbios patógenos extendidos sobre el suelo, en el aire, en el agua, sobre los desechos de la materia viva y de todo lo que toca y rodea al enfermo.

La desinfección juega así un papel esencialmente preventivo y profiláctico, sea atenuando la virulencia de los microbios, sea impidiendo su conservación, su multiplicación y su extensión. Un medio está desinfectado cuando no presenta ningún peligro de contaminación, la supresión del contagio está realizado.

En el estado actual de la ciencia, la desinfección perfecta, ideal, no debe solamente consistir en la destrucción de los microbios, sino también la de numerosos animales, insectos, parásitos, agentes desconocidos de la propagación de ciertas enfermedades. Las ratas, las moscas, las pulgas, mosquitos. Los insectos, son en efecto, los vectores de muchos de los gérmenes patógenos; es por su intermediario que pueden extenderse la peste, la malaria, la fiebre amarilla, la tifoidea, el cólera, etc., etc. Debemos protegernos y destruirlos, tanto a causa del disgusto y de la repugnancia na-

tural que nos inspira, como por el temor de la inoculación y de la infección.

Es necesario distinguir la desinfección de la esterilización. La desinfección tiene por objetivo la destrucción completa y absoluta de todos los seres vivos, animales y vegetales que están en la superficie y en el interior de los objetos.

En la esterilización, los gérmenes más resistentes, sus esporas son destruidos. Un objeto está esterilizado cuando no presenta ningún germen de vitalidad. De este hecho, con la esterilización, se realiza una desinfección; pero cuando se practica una desinfección, no se obtiene necesariamente una esterilización. Para luchar con eficacia contra las enfermedades contagiosas, no hay necesidad de recurrir a la esterilización; los microbios que ocasionan estas enfermedades no resisten en general a una buena desinfección.

Un agente físico o químico es desinfectante o germicida cuando posee la propiedad de destruir los microbios y sus esporas. Existe en la naturaleza agentes que disminuyen la resistencia de los gérmenes, atenuando su virulencia y aun destruyéndolos. La luz, el sol, el aire, son microbicidas potentes. Donde penetra la luz la tuberculosis no se desarrolla, la acción continua del sol detiene el desarrollo de los micro-organismos o disminuye su virulencia. Koch ha demostrado que los bacilos tuberculosos no resisten a una exposición a los rayos directos del sol que los mata a un tiempo que varía de algunos minutos a algunas horas. La Bacteridia Carbonosa es destruida después de ocho horas de insolación. Los micrococos cesan de desarrollarse después de una exposición de doce horas al sol.

La desecación ejerce una acción desfavorable sobre los microbios patógenos en general. El calor es de todos los agentes físicos el que posee la acción neutralizante más marcada frente a los gérmenes patógenos. Una temperatura húmeda de 100 grados mantenida durante 30 minutos es suficiente para destruir los gérmenes infecciosos de una manera completa. El número de agentes químicos utilizados en la desinfección es considerable, unos matan las bacterias, otros detienen solamente su multiplicación y desarrollo.

El desinfectante ideal deberá realizar múltiples condiciones: destrucción de los gérmenes y de las esporas, acción rápida, precio poco elevado, no deberá deteriorar los objetos, ni ser peligroso para los que lo emplean, ni tener olor desagradable.

Se da el nombre de desodorizantes, a los agentes capaces de neutralizar los malos olores; algunos desinfectantes son al mismo tiempo desodorizantes, tales como el FORMOL, CRESYL, LISOFORMO, entre los desinfectantes conocidos el ALDEHIDO FÓRMICO parece tener una igual acción desodorizante y germicida.

La antisepsia es el método que permite destruir o detener el desarrollo de los micro-organismos que son la causa de las diversas infecciones. La antisepsia es una desinfección aplicada a los seres vivos con un objeto terapéutico (Cirugía, Tratamiento de ciertas afecciones externas e internas); los antisépticos son los agentes utilizados en la práctica de la antisepsia. Numerosos desinfectantes son empleados como tales; pero entre estos últimos hay bastantes que no se utilizan en la desinfección. No se deben confundir el poder antiséptico y el poder desinfectante o germicida.

El poder antiséptico de una substancia se mide por el minimum necesario para impedir la fermentación o la putrefacción de un volumen determinado de un líquido cualquiera.

El hombre sostiene a diario una lucha constante con la enfermedad y en esta lucha, la desinfección interviene como uno de los factores más poderosos que la ciencia ha puesto a su alcance para salir triunfante en ella; pero por sí solo no es suficiente; y los otros medios: aislamiento de los atacados, medidas de higiene individual, aereación, etc., son indispensables para el buen éxito de la profilaxia.

La desinfección para ser eficaz debe ser completa y, en cada caso aplicada de manera científica de acuerdo con las circunstancias que hacen al agente o agentes infecciosos más o menos resistentes. Hecha sistemática y uniforme, la desinfección puede ser espada de dos filos que, por una parte puede ser insuficiente para el germen que se trata de destruir, y por otra, da una seguridad que permite a las personas profanas tener confianza con los objetos que han sufrido esta incompleta o inadecuada desinfección y por lo tanto los expone a las reinfecciones. De ahí que, como lo ha dicho el Profesor Chassevant, "la desinfección no debe ser ejecutada como un rito, ni ser aplicada uniforme ni indiferentemente y del mismo modo en todos los casos."

La práctica de la desinfección no es tan simple como puede parecer, los procedimientos que deben ponerse en obra, los agentes que deben emplearse varían según la naturaleza de la enfermedad o de los objetos que se han de desinfectar.

En la profilaxia de las enfermedades trasmisibles, hay que distinguir: la desinfección hecha en el curso de la enfermedad y la practicada después de la curación, o de la muerte. La primera designada bajo el nombre de desinfección continua, comprenderá la del enfermo (piel, boca, garganta, etc.), de sus deyecciones, (vómitos, esputos, orinas, asientos,); de sus ropas y de las personas que lo rodean.

Después de la curación se necesita proceder a una desinfección más completa de los objetos y de los locales que pueden haber sido infectados. Las ropas y todo aquello que haya estado en contacto o haya sido tocado por el enfermo, será transportado por carros y vehículos especiales con todas las precauciones del caso al servicio de desinfección, donde serán sometidos a la acción de aparatos o agentes apropiados; las ropas serán lavadas antes de ser desinfectadas.

#### **Enfermedades que necesitan la desinfección.**

La desinfección tiene por objeto destruir los gérmenes de las enfermedades trasmisibles o de hacerlos inofensivos; y sin ella las otras medidas de profilaxia serán insuficientes. Necesitan de la desinfección, tanto de los locales como de los objetos que han estado en contacto de los enfermos, cuando se trate de alguna de las enfermedades siguientes:

**TIFOIDEA, TIFUS EXANTEMÁTICO, VIRUELA, VARIOLOIDE, ESCARLATINA, SARAMPIÓN, DIFTERIA, CÓLERA, PESTE, FIEBRE AMARILLA, MENINGITIS CEREBRO ESPINAL, TUBERCULOSIS PULMONAR, GRIPPE, TOS FERINA, PNEUMONÍA, BRONCONEUMONÍA, ERISPELA, PAPERAS, LEPROA, TIÑA, OFTALMIA GRANULOSA....**

Las enfermedades pueden ser transmitidas de la manera siguiente:

*Por las deyecciones:* Fiebre Tifoidea (orinas, evacuaciones), Cólera, Disentería.

*Por las vías respiratorias:* Escarlatina, Difteria, Meningitis Cerebro Espinal Epidémica, Tuberculosis Pulmonar (Esputos secos y partículas de esputos húmedos proyectados por la tos,) la Grippe.

*Por las secreciones, supuraciones y descamaciones:* Viruela, Escarlatina, Peste Bubónica, Infección Puerperal, Oftalmia Purulenta del recién nacido, Erisipela, Tiña.

*Por las secreciones oculares:* Oftalmia Granulosa, Conjuntivitis Purulenta.

*Por la sangre infectada:* (enfermedades transmitidas por la sangre infectada del enfermo, transportada por ciertos pequeños animales o parásitos: Peste (ratas y pulgas); Fiebre Amarilla (*Stegomyia facciata*); Tifus Exantemático (pulgas, piojos y chinches). Paludismo, Sífilis. Trasmisión por lo que ha sido tocado o ha estado en contacto con el enfermo (objetos de toilette, sus útiles de alimentación, el agua proveniente de los baños del enfermo, ciertas telas manchadas de sangre (lana en los animales carbonosos).

*Trasmisión por las personas:* los gérmenes pueden ser transmitidos por las personas que han cuidado o visitado al enfermo, por las que han transportado los objetos contaminados (difteria, etc.)

*Por ciertos animales:* las moscas que tocan fácilmente con sus patas y trompa los productos de deyecciones o de la expectoración juegan un papel muy importante en el transporte de los gérmenes patógenos (tuberculosis, tifoidea, etc.)

### Procedimientos de desinfección.

#### *Incineración.*

Por eficaz que sea la incineración, constituye un método de destrucción más que un procedimiento de desinfección, cuyas indicaciones son muy limitadas y se aplica en los casos siguientes:

1.º—En los desechos de todas clases de residuos de limpieza, desechos de cocina, papeles viejos, ropas inútiles, basuras, restos de curaciones, etc.

2.º—Objetos de poco valor, tales como libros, juguetes, etc., y otros objetos que son inútiles por estar deteriorados y manchados.

3.º—Los cadáveres de hombres y animales en ciertas circunstancias (guerras, epidemias), las deyecciones de líquidos contaminados de enfermedades infecciosas.

### Diferentes modos de incineración.

1.º—Al aire libre sin aparatos o con aparatos improvisados.

2.º—En espacio cerrado, con incineradores especiales o improvisados. En el primer caso, que es el procedimiento más simple, se aplica a las materias combustibles, tales como papeles, paja, ropas, etc., lo cual es favorecido con arrosarles petróleo; y se buscará para ello, un lugar alejado de toda habitación y se evitará de operar con un viento violento y durante todo el tiempo de la operación una persona vigilará la incineración para evitar todo peligro de incendio y la diseminación de fragmentos incompletamente quemados.

En el segundo caso, un simple horno construido en una pieza especial, con un buen tiro y provisto de un orificio de alimentación muy ancho constituye un excelente incinerador; y, si las necesidades lo reclaman y se desea un horno con mayores resultados, se hace con ladrillos refractarios. Para grandes rendimientos, se tiene el Horno Crematorio Geneste Herscher, el incinerador de Adnet, el de Brechont, para las materias fecales, etc.

### Calor seco.

El calor seco posee una actividad microbicida indudable; esta tesis no ha podido ser destruida por estudios recientes de Gallipe y Souffland. Estos autores han creído encontrar de una manera constante micro-organismos capaces de vegetar en los materiales (cristales, minerales, fósiles,) tratados primero por reactivos químicos, tales como el ácido clorhídrico, soda y después calentados a más de 300.º La esterilización por el calor seco, no es obtenida sino que a partir de temperaturas muy elevadas. Se sabe que el B. de Koch en los esputos desecados no es matado por una temperatura de 100º mantenida durante 3 h; las esporas desecadas de la B. carbonosa resisten a un calor 123º; las esporas del B. Tetánico después de una exposición de 120º y durante 3 h. aun pueden vegetar. Prácticamente se admite, que se tiene en todos los casos, resultados satisfactorios, llevando los objetos a esterilizar durante una media hora a 180º o durante 3 cuartos de hora a 150.º

El calor seco puede ser utilizado según los procedimientos siguientes:

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| 1.°—El calor al rojo.         | 2.°—Flameado.      |
| 3.°—Estufas al aire caliente. | 4.°—El aplanchado. |

### **Calor al rojo.**

Este procedimiento, muy empleado en bacteriología, no encuentra en Higiene más que aplicaciones insignificantes, será utilizado para objetos pequeños de platino; los de hierro y de níquel los destempla.

### **Flameado.**

Si el objeto es pequeño o alargado, se le pasa en la llama de una de las lámparas de alcohol, o una de Bunsen, de tal manera que cada centímetro a desinfectar quede al menos un segundo en la llama. El objeto debe estar muy limpio y tener una superficie pulida y sin anfractuosidades que permitan a los gérmenes sustraerse de la acción de la llama. El principal inconveniente es el destempe de los instrumentos de acero; si el objeto—que se va a desinfectar presenta una ancha superficie (plato, vasija, etc.), después de una limpieza cuidadosa se le toma con una pinza y se le presenta a la llama, se le pasea de manera de calentarle todos los puntos.

Entre los principales instrumentos está la lámpara de soldar, que utiliza una mezcla de aire y de vapor de esencia mineral; la temperatura de la llama de esta lámpara puede llegar a 1,200° (fusión de un hilo de cobre) su empleo es sobre todo recomendado para los objetos y las superficies capaces de resistir un calor intenso durante un tiempo suficiente; paredes metálicas, etc.

### **Aplanchado.**

Presenta un cierto poder que viene a completar la desinfección de la ropa ya comenzada por la acción del jabón (eliminación de las materias orgánicas adherentes a las fibras y más o menos cargadas de bacilos) y continuada por la ebullición prolongada. Se debe efectuar a una temperatura de 140° a 150°, se le utiliza con ventaja como procedimiento de desinsectización, en la destrucción de los piojos. Las estufas de aire caliente, han sido las primeras usadas en la des-

infección; eran cómodas, poco costosas y de fácil instalación, pero en cambio sus inconvenientes eran múltiples; para que la acción fuera real, se necesitaban temperaturas muy elevadas y por largo tiempo, que alteraban los objetos por desinfectar y por esa causa han sido reemplazadas por las estufas a vapor que exigen temperaturas que no son nocivas a la mayor parte de los objetos y materiales sometidos a su acción; solo se usan en el laboratorio de bacteriología tales como el horno de Pasteur, la estufa de Poupinel.

### Calor húmedo.

El calor seco por el hecho de los graves inconvenientes que produce su empleo en la práctica de la desinfección, ha cedido rápidamente su lugar al calor húmedo, más eficaz, a temperaturas menos elevadas, más penetrantes, y menos nocivas para los objetos sometidos a su acción.

Se le practica por los procedimientos siguientes:

1.º—Por agua hirviendo y sus variaciones.—2.º Por el vapor de agua.

### Resistencia de los microbios al calor húmedo.

Las condiciones susceptibles de hacer variar esta resistencia son: la naturaleza del germen, la existencia de esporas, el estado físico del germen, la desecación y la reacción del medio.

Naturaleza del germen; la resistencia al calor varía de una especie a otra: el meningococo es matado por una exposición de cinco minutos a 60°, mientras que en las mismas condiciones el Staphylococo, no sucumbe más que en 30 minutos y el Streptococo, en 2 horas.

La existencia de esporas; la esporulación juega un papel protector frente al calor, como los otros agentes de destrucción; un cultivo esporulado de B. del Tétano muere después de media hora a 70°, con esporas se necesita 6 h. a 80°; un cultivo de B. Carbonosa es esterilizado en 10 minutos a 54°, pero para matar sus esporas se necesita la temperatura de 95.º

Estado físico: la presencia de los microbios en las materias diversas (sangre, pus, materias albuminóideas, etc.), les permite luchar mejor contra el calor; el B. de Loeffler que en el cultivo es matado en 10 minutos a 60°, es capaz de vegetar después de un paso de una hora a 95° en el seno de las falsas membranas desecadas.

**Deseccación:** es un factor importante de resistencia para los gérmenes; el B. Loeffler en cultivo líquido muere después de algunos minutos a 58°, pero desecado puede aún vegetar, después de muchos minutos de exposición a 95.°

### **Ebullición.**

La ebullición constituye el método más simple del calor húmedo. En regla general debe ser prolongado durante una media hora, para destruir la mayor parte de los gérmenes patógenos y dos horas para los gérmenes esporulados.

*Indicaciones:* la desinfección por ebullición es aplicada a los tejidos de algodón, o de hilo, a los objetos e instrumentos metálicos o de caucho, de vidrio de porcelana, etc., se evitará someter a la ebullición los tejidos de seda, de lana, de cuero, etc., que sufren alteraciones irremediabiles.

### **Diferentes procedimientos del empleo del agua hirviendo.**

1.°—La ebullición propiamente dicha.—2.° Las cubas a desinfectar por inmersión.—3.° Por acción de la lejía.—4.° Por acción del agua hirviendo.

*Ebullición propiamente dicha:* consiste a poner los objetos por desinfectar en recipientes llenos de agua y cubrir éstos recipientes para que la temperatura del líquido se mantenga uniforme y pueda llevarse a la ebullición. Si los objetos a desinfectar están recubiertos de substancias grasas, se agregará al agua 25% de carbonato de soda; cuando se somete a la ebullición objetos de acero es indispensable tomar ciertas precauciones para evitar su oxidación y conservar el filo de los instrumentos cortantes: se adicionará al agua bicarbonato, o borato de Soda al 1%. Para impedir que se manchen los objetos de acero que no están niquelados, se les sumergirá en el agua, hasta que ha entrado en ebullición. Nunca se deben hacer hervir juntos los objetos de caucho y los metálicos, pues estos últimos se ennegrecen. Por adición de una sal al agua se puede elevar el punto de ebullición y aumentar así su poder desinfectante.

### **2.° Cubas para desinfectar por inmersión.**

A fin de obtener el mantenimiento de la temperatura del agua a 100° y durante todo el tiempo de la operación, se han construido diferentes aparatos cuyo tipo principal es la Cuba de Geneste Herscher; es utilizada para todos los casos

en que se necesita una ebullición; tiene la ventaja de ser poco costoso, fácil de conducir, de funcionar cuando el agua llega a 100°, temperatura que se mantiene durante toda la duración de la operación.

### 3.° Por acción de la lejía.

Este método consiste en desembarazar a la ropa de las materias orgánicas solubles e insolubles, de gérmenes de los cuales está impregnada, de materias inertes y de materias colorantes no fijas; no debe atacar ni química ni mecánicamente la ropa.

### 4.° Por acción del agua hirviendo.

Este método consiste a proyectar sobre el objeto por desinfectar agua hirviendo, sea directamente, sea por medio de un aparato pulverizador; este medio, es infiel, pues el agua proyectada se enfría con rapidez.

### Vapor de agua y estufas de vapor.

En la práctica de la desinfección, el vapor de agua puede ser utilizado, sea al estado de vapor, sobrecargado, sea al estado de vapor saturado.

*Vapor sobrecargado:* Se le obtiene elevando la temperatura del vapor de agua después de su salida del generador; se le puede llevar a temperaturas muy elevadas; se pensaba obtener por este procedimiento una desinfección tanto más eficaz, cuanto que esta temperatura era más elevada, pero a medida que el vapor se aleja de su punto de saturación, se aproxima de los gases secos, de los cuales adquiere las propiedades y en particular el débil poder penetrante. El vapor sobrecargado no obra más que el aire seco y caliente; se ha demostrado que si se representa por 1. el tiempo de resistencia de las esporas del carbón, en el vapor saturado a 100°, en el vapor sobrecalentado este tiempo es representado por 2. a 110°, de 3 a 120° y de 10 a 127°.

*Vapor saturado:* El vapor es llamado saturado, cuando contiene el máximum de agua para una temperatura y una presión dada; posee un poder penetrante muy elevado que le permite el obrar eficazmente en la profundidad de los tejidos espesos de las ropas, etc. Para explicar el modo

de penetración del vapor húmedo se admite que las primeras porciones del vapor llegan a las primeras capas superficiales, se enfrían y se condensa y resulta un vacío provocando la penetración de una nueva cantidad de vapor que se condensa a su vez en las capas subyacentes y así penetra el vapor en todo el espesor.

Actualmente solo se emplean aparatos que utilicen este vapor saturado; el uso del vapor sobrecalentado es abandonado.

El vapor saturado constituye uno de los agentes de la desinfección más potentes, puede ser utilizado a temperaturas que destruyen todos los gérmenes patógenos, pero deteriora los objetos y materiales, que no deben ser sometidos a su acción.

### **Modos del empleo del vapor.**

El vapor es utilizado en espacios herméticamente cerrados o no, con o sin presión. De estas modalidades se derivan los diferentes tipos de estufas:

- 1.º—Estufas a vapor fuente sin presión.
- 2.º—Estufas a vapor durmiente bajo presión.
- 3.º—Estufas a vapor fuente bajo presión.

Las estufas a vapor fuente sin presión y las estufas a vapor, fuente bajo presión, pequeño modelo, convienen para las pequeñas colectividades, por la gran facilidad de su conducción, y por su precio poco elevado, para los servicios de gran rendimiento como hospitales, servicios de desinfección de las ciudades, lazaretos, etc. se preferirán estufas de vapor durmiente o fuente bajo presión gran modelo, de preferencia de dos puertas, de manera de poderlos montar sobre un tabique, separando los objetos infectados y los desinfectados.

### **Estufas a vapor fuente sin presión.**

El poder penetrante del vapor de agua saturado, se encuentra considerablemente aumentado a medida que se eleva la presión; esta gran potencia de penetración unida a un poder germicida elevado, se encuentra realizado en las estufas a vapor bajo presión. El principio de estos aparatos consiste en encerrar los objetos por desinfectar en un

espacio cerrado que se llena de vapores bajo presión, después de haber expulsado el aire, al cabo de un tiempo de contacto variable según la presión realizada, pero que no exceda de una media hora los objetos son esterilizados. Los modelos principales son: la Estufa Geneste Herscher, la de Dehsitre.

Las ventajas del empleo del vapor durmiente bajo presión son, la rapidez, la seguridad de la desinfección, y se obtienen estas ventajas debido a dispositivos mecánicos de las estufas que alimentadas por una caldera de alta presión son rápidamente llevadas a una temperatura elevada, que obra prontamente sobre los gérmenes que han sido expuestos, y la seguridad es garantizada por esta temperatura elevada y por el hecho de que el vapor bajo presión muy penetrante, se insinúa en todos los intersticios de los objetos y ataca los gérmenes vivos a condición de la expulsión completa del aire y que los objetos no sean muy comprimidos; los inconvenientes que tienen es que su manejo necesita la presencia de un mecánico especialista, por ser delicado y las precauciones minuciosas que reclaman su empleo y además mal manejadas pueden conducir a accidentes.

*Indicaciones para su empleo:* El punto principal en el manejo de las estufas a vapor bajo presión es la evacuación rigurosa del aire contenido en la estufa; si el aire subsiste en la cámara de desinfección, crea espacios muertos donde no puede penetrar el vapor, la temperatura no se eleva el grado necesario y por consecuencia la desinfección no es realizada. Es así que se han encontrado *chinches* vivas en ropas que se han sacado de la estufa Geneste Herscher lo que prueba que ciertos puntos de las ropas no habían sufrido más que temperaturas muy inferiores a 100°. El aire obra como mal conductor del calor y su eliminación es indispensable, porque no hay concordancia entre las indicaciones manométricas y las temperaturas. Para obtener la evacuación total del aire contenido en la cámara de desinfección se recurre a los dos procedimientos siguientes: Al principio de la operación mientras que el vapor penetra en la estufa, se deja abierta una llave especial (llave de escape del aire) y no se cierra esta llave hasta que haya salido un chorro de vapor, fuerte, continuo y que produzca un silbido; después se deja subir la presión hasta el máximo que se desea llegar para la desinfección, se mantiene esta presión durante 5 minutos, después se abre la llave de

escape haciendo comunicar la estufa con el exterior, se produce una brusca decompresión marcada por la caída rápida del manómetro a 0. y que pone en circulación el vapor detenido que arrastra con ella el aire que ha quedado aprisionado en los intersticios de los tejidos.

### Desinfectantes minerales solubles.

*Bicloruro de Mercurio, o Sublimado corrosivo:* se presenta bajo la forma de una masa cristalina, incolora, sin olor, de un gusto metálico, fuertemente cáustico, soluble en el agua; la adición de cloruro de sodio o de ácido tártrico, favorece su solubilidad, encierra 73'80 de Mercurio, precipita la albúmina, es incompatible con los álcalis, las sales de plata, carbonatos sulfuros, yoduros y bromuros alcalinos. Es un antiséptico y un bactericida enérgico. La solución al milésimo, después de una duración de acción de media hora, mata todos los gérmenes esporulados y cuanto mayor sea la concentración de la solución, es menor el tiempo que tarda en destruirlos, pero desgraciadamente este poder desinfectante es contrabalanceado por los inconvenientes siguientes: las soluciones a menos de ser hechas con agua destilada son muy inestables, las aguas ordinarias por los precipitados minerales y orgánicos que ellas contienen, provocan la descomposición muy rápida del sublimado, sobre todo si la solución es sometida a la acción de la luz y del aire.

El sublimado fija de una manera indeleble las manchas de sangre, y forma con los albuminoideos, compuestos insolubles casi inertes, lo que restringe su uso para desinfectar las deyecciones (esputos, etc.), deteriora los objetos dorados y plateados, y ataca la mayoría de los metales, no tiene ningún poder desodorizante. Se combina con el hidrógeno sulfurado y los sulfuros alcalinos para formar un sulfuro de Mercurio insoluble (alcantarillas), es un tóxico enérgico y tanto más peligroso cuanto que no tiene ningún mal olor, de donde la necesidad de colorear sus soluciones; no tiene ninguna acción nociva sobre las telas y los tapices.

*Cloruro de cal.*—Es una mezcla de hipoclorito y de cloruro de calcio, de reacción alcalina, y extiende un olor a cloro, absorbe muy prontamente la humedad del aire y viene a ser pastoso, pierde su cloro, es poco soluble en el agua. Sus propiedades bactericidas son debidas al hipoclorito de cal, su poder desinfectante ha sido dado a conocer por

Chamberland quien dice que esta solución es más activa que la del sublimado al milésimo, es más económica y además no deja trazas de veneno en las habitaciones, tiene un gran poder desodorizante, es muy ávido de agua y tiene una acción desinfectante, se combina con el hidrógeno sulfurado y los diversos compuestos amoniacales, proviniendo de los albañales o de las materias en descomposición. Se le usa en polvo, sea en solución al 10 %, ataca los metales y blanquea y deteriora las telas.

*Hipoclorito de potasa.*—(Agua de Javel). Es la solución comercial de hipoclorito de Potasa, conteniendo además cloruro y carbonato de potasio, es de color amarillo, y extiende olor de cloro, goza de propiedades bactericidas, mata los diversos microbios patógenos, en particular el B. de Koch, después de un contacto de tres horas. Se emplea la solución concentrada, diluida al 50% para la desinfección de los muros y paredes.

*Hipoclorito de soda.*—Se le obtiene haciendo obrar el cloruro de cal sobre el carbonato de soda; es un bactericida menos enérgico que el agua de Javel.

*Permanganato de potasa.*—Se presenta bajo la forma de cristales en agujas prismáticas casi negras con reflejos metálicos, se disuelve en 15 partes de agua fría; su solución es purpúrea intensa, es un oxidante muy enérgico y posee un poder antiséptico y desinfectante poderoso. Una solución al 5 % destruye rápidamente todos los gérmenes patógenos a excepción del B. de Koch; desgraciadamente el permanganato de Potasa es reducido muy fácilmente y es hecho inerte por las materias orgánicas; resulta que una desinfección de materias fecales exigiría una gran cantidad, además tiene el inconveniente de manchar de gris los objetos que son expuestos a su contacto (esta coloración desaparece al contacto de una solución de ácido oxálico, jugo de limón y bisulfito de soda). Su no toxicidad para los animales superiores y para el hombre, permite utilizarlo para la desinfección quirúrgica y la esterilización de las aguas de bebida.

*Cal viva.*—La cal viva se presenta en masa blanca o grisácea que se transforma en presencia del agua en hidrato y se reduce en polvo. La cal y la leche de cal, expuestas al contacto del aire se transforman rápidamente en carbonato de calcio, inactivo; por el contrario, la leche de cal es un excelente agente de desinfección, cuando se le emplea en pulverizaciones sobre las paredes de los locales de una habitación.

### Desinfectantes orgánicos solubles.

*Fenol.*—Es uno de los numerosos productos de la destilación de la hulla; para las desinfecciones se emplea el fenol bruto que se encuentra en el comercio, bajo el aspecto de un líquido aceitoso de color oscuro, que encierra una mezcla de fenol y de cresilol, es un desinfectante enérgico que tiene un olor fuerte muy persistente, no destruye las telas ni ataca los metales, la adición de una débil cantidad de un ácido, exalta la actividad del fenol.

*Aldehído fórmico, Formaldehído.*—Es un cuerpo gaseoso muy soluble en el agua, que se obtiene por oxidación del alcohol metílico bajo la influencia de un hilo de platino incandescente. La solución oficial (*Formalina o Formol*) encierra 35 de aldehído fórmico; es un líquido incoloro de olor picante, muy irritante, y cuyo contacto produce una viva inflamación de las mucosas (conjuntivas, de las vías respiratorias, superiores). Es un antiséptico potente, presenta gran afinidad por las materias albuminoideas, en contacto con la piel la pone dura y la inflama, es un desodorizante potente, es dos veces más activo que el sublimado; un caldo conteniendo 1 por 20,000 de formol queda estéril a pesar de la siembra repetida de bacilos tíficos. Las experiencias han demostrado que después de 24 horas de contacto la mayor parte de los gérmenes son matados: el B. de Loeffler, el de Eberth, el Pyociánico, etc., las esporas del B. Subtilis, resisten a veces, los esputos tuberculosos, exudados tíficos, etc. son también destruidos.

*Anhidrido sulfuroso.*—Es un gas incoloro, de olor característico muy penetrante y sofocante, es más pesado que el aire, se licúa muy fácilmente, es soluble en el agua, es impropio a la combustión desde que su tenor en el aire ambiente es de 5 % y puede por ello servir para combatir los incendios, posee un gran poder microbicida real, pero muy variable, la acción sobre los gérmenes húmedos o sobre los cultivos líquidos es enérgico, esta acción se explica por la disolución de una cierta cantidad de anhidrido sulfuroso en el líquido ambiente y su transformación en ácido sulfuroso. El anhidrido sulfuroso posee un poder tóxico muy pronunciado que le ha hecho adoptar para la destrucción de las ratas. Los insectos son igualmente sensibles a la acción del gas sulfuroso, así como las pulgas, chinches, piojos, mosquitos, etc.

### Diferentes modos de sulfuración.

1.º—Combustión del azufre al interior de los locales.

2.º—Combustión del azufre al exterior de los locales.

En el primer caso, constituye el medio más simple y el menos costoso de producir anhídrido sulfuroso; desgraciadamente tiene sus inconvenientes, y se reserva su empleo a la sulfuración de los espacios vacíos, o fáciles de vigilar; la combustión directa del azufre en una cámara, eleva la temperatura de esta última y produce una abundante condensación de vapor de agua, de donde la formación de ácido y la alteración de los objetos. Para la sulfuración por procedimientos simples, consiste en colocar el azufre ya sea en polvo o en barras en recipientes especiales, el azufre es inflamado por medio de carbones ardiendo o más fácilmente rociándole de alcohol, el recipiente es colocado al centro de la habitación y lo más lejos posible de los objetos que puedan fácilmente entrar en combustión, tales como cortinas, vestidos, etc. como el poder bactericida del anhídrido sulfuroso es exaltado por la humedad, se operará en atmósfera húmeda, cuando se quiera obtener una desinfección más o menos perfecta con una cantidad débil de azufre, la pieza será desembarazada de todos los objetos alterables por el ácido sulfuroso, se cerrará herméticamente la habitación hasta calcular que todo el azufre se ha quemado, se esperará para abrirla de 6.12 h. y no podrá ser habitada hasta que todo el ácido sea eliminado y que no exista ningún mal olor.

Para la sulfuración de los vestidos se utilizan cámaras especiales: es suficiente un espacio cerrado cualquiera, a efecto de poder suspender y extender el material que se trata de desinfectar; se usa el sulfurador, en el cual se hace quemar azufre, o el aparato de Tocidant, o la estufa de Chassevant.

*Combustión del azufre al exterior de los locales.*—A fin de asegurarse una conducta más fácil de la sulfuración y una condensación más fuerte de anhídrido sulfuroso, de evitar la extinción posible de un cierto número de focos, pero sobre todo para suprimir los riesgos de un incendio se han construído aparatos dispuestos afuera de los locales a tratarse, en los cuales es quemada la cantidad necesaria de azufre, los vapores producidos son llevados en el espacio a sulfurar por medio de ventiladores o por otros procedimientos tales como el horno de azufre, los aparatos Clayton,

el de Geneste y Herscher y etc., estos aparatos dan nacimiento a anhídrido sulfuroso, y mezclados a débiles proporciones de anhídrido sulfúrico.

### Desinfección de los locales.

El elegir un procedimiento para desinfectar un local depende de numerosos factores; en primer lugar el desinfectante y su modo de utilización debe ser adaptado a la naturaleza de las paredes de la habitación, de su revestimiento, así como al contenido a efecto de evitar toda deteriorización. De otra parte un espacio susceptible de ser herméticamente cerrado podrá ser tratado por desprendimiento de un gas antiséptico, mientras un local cuya construcción no permite un cierre suficiente, no se podrá emplear más que los lavados, pulverizaciones, etc.

La desinfección de una pieza puede ser total o parcial, en el primer caso, se dirigirá al local entero conteniente y contenido y no puede ser practicada más que después de la evacuación del local, el enfermo estando curado o fallecido. La desinfección parcial no se ejercerá más que sobre una parte de la cámara y sobre una sola porción de su contenido, en una sala de enfermos donde se declara un caso de tifoidea se hará una desinfección de la cama que ocupa el tífico y lo que ocupa sus vecindades, pared, útiles de lavado, objetos en contacto del enfermo, y todos sus enseres. En una desinfección parcial la que se practica cuando en el curso de una enfermedad larga, se desinfecta de tiempo en tiempo en el suelo del cuarto del enfermo, las paredes y todo lo que rodea al enfermo. Cualquiera que sea el procedimiento empleado se debe vigilar a que sea hecho a conciencia y a todo rigor.

No se debe contentar con regar sobre el suelo un poco de líquido oloroso, tales como creolina, cresil, etc., como se hace corrientemente, se vigilará a efecto que haya contacto íntimo y suficientemente prolongado del desinfectante con toda la superficie a purificarse, las esquinas sobre todo mal ventiladas y mal aereadas y difíciles a desembarazarse de sus polvos, deben ser objeto de una atención muy particular, después de largo tiempo se ha observado que en los cuarteles las enfermedades contagiosas se encrudecían más tiempo en los soldados que se acostaban en los rincones que los que ocupaban el centro de la sala.

*Desinfección de un local habitado.*—Los procedimientos utilizables en parecidos casos son muy limitados; se necesita renunciar al empleo de gases irritantes, tales como formol, compuestos clorados; en cambio se utilizará el sublimado, la soda cáustica. La naturaleza del piso es muy importante al punto de vista de la desinfección; una superficie será tanto más fácilmente desembarazada de su polvo cuanto sea más pulida, más lisa, más impermeable y que presente menos agujeros y grietas donde se acumulen las partículas, de tal defecto adolecen las viviendas de las gentes pobres que usan en su suelo ladrillo, que nunca puede desembarazarse de sus microbios por su falta de pulimento.

Las condiciones mejores se encuentran realizadas en el cemento, los mosaicos, etc., el mejor modo de la desinfección del suelo de un local habitado es el frote con una brocha inhibida de una solución caliente de sosa cáustica al 10 ó 20 %, el procedimiento por el ácido sulfúrico es muy eficaz y conviene particularmente para los revestimientos de vidrio y de muros.

*Desinfección de un local deshabitado.*—Cuando un local a desinfectarse ha podido ser evacuado por sus habitantes, el higienista tiene numerosos métodos de desinfección a su disposición según la posibilidad o imposibilidad de cerrar herméticamente el local, naturaleza de las paredes, contenido de la pieza, tiempo durante el cual esta habitación puede quedar desocupada, facilidad de la ventilación después de la operación, etc.

Los diversos procedimientos de desinfección aplicables al tratamiento de un local desocupado, pueden ser reunidos en tres grupos: 1.º desinfección por lavado; 2.º por pulverización; 3.º por desprendimiento de gases.

En el primer caso, con el objeto de que el polvo se deposite, a fin de volver los microbios que contiene más accesibles a los líquidos desinfectantes, se deja el local cerrado durante dos o tres horas antes de la operación; los desinfectadores deben penetrar en la habitación con suma precaución para no levantar polvo; estarán revestidos de un traje especial que los proteja contra las gotas de líquido más o menos irritante o cáustico que se va a emplear e irán provistos de guantes de caucho, zapatos especiales, gorras con viseras y cubre-nucas, máscaras con anteojos. Se humedecerá el suelo con una solución desinfectante para fijar el polvo extendido en un trapo ligeramente empapado en

la misma solución se reúne todo lo que debe ser llevado a la estufa, ropa, vestidos, ropa de cama, etc. Las paredes serán lavadas con esponjas, brochas o pinceles que deben penetrar principalmente en los rincones y anfractuosidades; las soluciones serán empleadas calientes; se puede usar el formol al 2 %, sublimado al milésimo; en caso que las paredes tengan pintura con aceite, se puede usar una solución de cloruro de cal al 5 %, de soda cáustica al 10 %. Según Lapasset, da muy buen resultado la cal frescamente preparada (2 Klg. de cal por 5 litros de agua).

*Desinfección por pulverización.*—Este método se propone asegurar una acción eficaz al emplear la más pequeña cantidad posible de solución antiséptica, lo que disminuye las causas de deterioro de los objetos tratados; se aplica sobre todo a las paredes y al suelo; se comenzará por pulverizar el suelo, en seguida se pasará a las paredes comenzando de abajo hacia arriba; las soluciones utilizadas para el efecto son poco numerosas; ciertos antisépticos corroen el metal del aparato, otros tales como el cresil y el lisol, engrasan los pulverizadores. Actualmente no se emplea más que el formol; debe hacerse con las ventanas y puertas abiertas para que los operarios no sufran por el mal olor tan irritante como penetrante; desde que la operación se termina, la pieza será herméticamente cerrada y mantenida así durante 24 horas.

*Desinfección de las letrinas.*—En las colectividades el suelo de las letrinas debe ser frecuentemente lavado con una solución de cloruro de calcio o cresil; es necesario el lavado de las paredes con la misma substancia; la desodorización es obtenida vertiendo de tiempo en tiempo, aceite de hulla con petróleo que tiene la propiedad de alejar las moscas; el sulfato de cobre y de hierro también son usados.

*Desinfección de los orinales.*—El mejor procedimiento para obtener la limpieza de los orinales consiste en proveerlos de agua que caiga de un modo permanente. El aseo será practicado frecuentemente con una brocha humedecida de una solución de ácido clorhídrico al 10 %, hace desaparecer los depósitos de sales urinarias, principales causas de los malos olores que desprenden estos lugares; el cloruro de cal también es usado para ese fin.

*Reglas generales para la desinfección de un local.*—La pieza a desinfectarse será cerrada herméticamente; todos los orificios, hendiduras, ventanas, etc., serán recubiertas de tiras de papel engomado a efecto de que no se pueda

escapar en lo más mínimo el vapor; todos los cajones de muebles, hojas de armario, gavetas, etc., serán abiertas a efecto de que el vapor los impregne; los vestidos, ropa de cama y de uso personal serán extendidos en la habitación, las plantas de ornamentación naturales serán retiradas.

Un generador de calor, radiador, quemador de petróleo, etc., será puesto en marcha a manera de elevar la temperatura del local de 20°, 30°. Se observa que haciendo intervenir una temperatura muy elevada, de 60° se puede aumentar la potencia de penetración en el caso que se trate del formol, y por consiguiente su poder bactericida, es mayor en este momento; se variará según que se emplee un aparato que funcione en la pieza o fuera de ella.

*Aparato al interior de la pieza.*—Si el aparato es puesto en el interior, en el centro de la pieza muchos generadores son necesarios; se les colocará en el suelo de la habitación y lejos de todo peligro de incendio; el operador se retirará, se cerrará la puerta y se taparán las grietas y hendiduras como se ha indicado anteriormente; los aparatos interiores tienen la gran ventaja de poder ser empleados en mayor número, como lo exige la capacidad del local a desinfectar; la multiplicación de los generadores facilita bastante la difusión del gas, pero escapa a todo control de su funcionamiento y puede apagarse o provocar un incendio.

*Aparato en el exterior de la pieza.*—La pieza estando preparada se cierra la puerta y todas las hendiduras y agujeros como antes se ha indicado; se cargará el aparato con el desinfectante deseado, generalmente formol; se le hará funcionar, se introduce por el agujero de la cerradura el tubo afilado con que termina el tubo de escape y se abre la llave para que se efectúe la difusión del gas, el aparato exterior queda bajo el control directo del operador que durará en función de 2 a 3 horas según el tamaño de la habitación y la capacidad del generador; acto continuo se retirará el aparato, se obstruye el tubo por donde se ha introducido el vapor, con un papel o tela engomada y se dejará el local cerrado durante 12 a 24 horas según se crea conveniente; después se abrirá la habitación para que se ventile; para que pueda ser habitada se necesitará un tiempo, 24 a 48 horas; en ese lapso se eliminará el gas desinfectante y desaparecerá el mal olor. En el caso que se emplee formol y se tenga urgencia de ocuparle se evaporará en ella una solución de anomiaco; este cuerpo se combina con el formol y da la heximetilena tetramina que es inodoro. En pulverizacio-

nes se le usa al 5 %. El formol es el desinfectante más recomendado para la desinfección de los locales; su inconveniente es el olor desagradable y persistente; es muy irritante para las mucosas oculares y respiratorias y da efecto únicamente en los locales que pueden ser cerrados herméticamente; es un insecticida mediocre.

#### Algunos procedimientos de desinfección usados en diversos países.

*España.*—Para la desinfección de muros, suelos, salas de hospitales, escuelas, etc., como también para la agricultura se usan los pulverizadores “*Automax*” que dan un buen resultado práctico, pues es fácilmente llevado a la espalda por un empleado, por medio de correas, así le quedan al operador ambas manos libres; son aparatos contruidos de latón, con una presión de 15 atmósferas; es un cuerpo de bomba que lleva en su parte superior tres orificios, uno para el manómetro, indicador de la presión interior, cerca de éste está el orificio de llenado cerrado por una válvula por donde se introduce el desinfectante que se trata de pulverizar y en el centro está el tallo de la bomba con su empuñadura. En la mitad del recipiente hay una válvula indicadora del nivel que sirve al mismo tiempo para la total evacuación del aire comprimido; en la parte inferior del aparato se encuentra el tubo de salida del líquido, con un enchufe de rosca para el tubo de goma cuyo extremo se atornilla al mango provisto de grifo y lanza de metal; tiene capacidad de 10 y 20 litros y la lanza a dos metros de largo para poder pulverizar a gran altura.

Pulverizador encalador a presión “*Blitz*” con carretilla. Cuando es necesario proceder a desinfección o pulverizaciones de larga duración o en gran escala se hace uso de este aparato con capacidad de 50 litros y apreciación de 10 atmósferas, su construcción es semejante a la anterior.

*Formógeno* “*Hoton*” es adecuado para grandes rendimientos con capacidad de 150 a 300 m.<sup>3</sup> Está construido por una caldereta de cobre con tapa sujeta mediante tornillos y tuercas, lleva en la parte superior un nivel constituido por un tubo de cristal con guarnición de latón, en el interior del cual una boya con un vástago señala en todo momento la cantidad de líquido contenido en la caldera; en la tapa del aparato están dispuestos agujeros con manguito roscado, para la colocación del tubo de salida de vapores y para el

manómetro; la envoltura exterior del aparato es de metal; sirve de soporte al aparato y contribuye al mejor aprovechamiento del calor producido por la lámpara de alcohol de que está provisto de Formógeno. El tubo para circulación de vapores de Formol hasta el interior de la cámara que ha de desinfectarse es de cobre flexible.

*Sulfurador "Metzger"* a base de gas Clayton. Rendimiento 120 m.<sup>3</sup> por hora, esta indicado para la desinfección de habitaciones, almacenes, vagones, toda clase de mercaderías ya que dicho gas es considerado como el exterminador de ratas, insectos y otros parásitos. Con el referido aparato puede formarse fácilmente una sencilla cámara de fumigación disponiendo de un local adecuado que sea de reducidas dimensiones y pueda cerrarse herméticamente; entonces se hacen dos orificios en una puerta para introducir las mangueras dentro de la habitación donde se colocarán las ropas y demás objetos que deben desinfectarse haciendo funcionar el aparato.

**Estufas "Metzger".** Para desinfección a baja y alta presión, por vacío, por Formol y por medios combinados.

Son aparatos metálicos en el interior de los cuales se practica desinfección mediante la elevación de temperatura; permiten desinfectar toda clase de objetos, aun los más delicados.

Las brigadas sanitarias y especialmente las Sub-Brigadas que tienen a su cargo a veces los servicios higiénicos y de desinfección de varios pueblos apartados unos de otros, disponen siempre de un conjunto o equipo de aparatos que podríamos llamar de urgencia o de primera salida, capaces de trasladarse con toda la rapidez posible al foco de infección cuya presencia se hubiese determinado. Con este fin se ha ideado y se halla en servicio en distintas Brigadas Sanitarias, entre otras las de Sevilla, Valencia, Barcelona, etc., un grupo de automóviles de desinfección para primera salida que va provisto del equipo siguiente: Una Lejiadora desinfectante, un sulfurador Clayton, un Formógeno Torrens, varios pulverizadores Automax, un Auto-ducha, varios sacos para ropas y colchones y trajes para desinfectadores; en dicho automóvil además de transportar estos aparatos tienen espacio para conducir a varios desinfectadores.

*Cámara de desinfección.*—Automóvil dispuesto especialmente para ser utilizado como cámara de fumigación o de sulfuración y para conducir los aparatos y accesorios de desinfección más urgentes que constituyen un equipo de primera salida. Se construye para ir montada sobre chasis de camioneta automóvil o sobre carro de dos ruedas de un tiro de caballería; está especialmente indicada y dispuesta interiormente para transportar el equipo de aparatos y accesorios de desinfección más urgentes en caso de epidemias y en el lugar de destino se utiliza indistintamente como cámara de fumigación o de sulfuración, para cuyo fin está estudiada debidamente.

La cámara en sí está enteramente construida de plancha de palastro con refuerzos exteriores de perfiles laminados debidamente remachados al de la cámara. La superficie interior es completamente lisa llevando los ganchos necesarios para suspender la ropa que ha de desinfectarse.

La puerta es de cierre hermético mediante junta y presión por tornillos basculantes. Es de gran amplitud abarcando todo el ancho posterior de la cámara. En la misma, van dispuestos el termómetro y todos los embranques necesarios para el acoplamiento de las mangueras del aparato sulfurador o del formógeno. Para el transporte de las mangueras lleva en las paredes laterales soportes apropiados y para transportar cualquier material supletorio que se juzgue indispensable; esta cámara transportable ha sustituido ventajosamente a las antiguas cámaras de gases; se puede transportar con suma facilidad, a cualquier punto, juntamente con la cámara, los aparatos de desinfección más urgentes.

*Estaciones y equipos para despiojamiento.*—En la profilaxis de las enfermedades infecto-contagiosas, ocupa un lugar preeminente la lucha entomoparasitaria, a la cual presenta la mayor atención a fin de estar prevenida siempre para combatir las epidemias que inesperadamente pueden presentarse en España. Para dar una idea de la importancia que se dá al sistema de despiojamiento reproduzco a continuación unos párrafos del eminente Dr. don Manuel Martínez Salazar de su folleto titulado "*Profilaxia del tifus exantemático.*" La profilaxia del tifus exantemático consiste en la destrucción de los piojos en personas y vestidos; una población que no tenga piojos, estará al abrigo del tifus exantemático; después del despiojamiento el enfermo atacado de tifus no es dañoso; un enfermo sin piojos no es

contagioso. “Estas ideas han establecido un régimen especial de profilaxia, llamado de despiojamiento, aplicado a personas y cosas, que en épocas de epidemias, todos los individuos entrados en los hospitales, hospicios, asilos, sean niños, adultos, viejos, deberían ser cuidadosamente despiojados, antes de su admisión viejos, deberían ser cuidadosamente despiojados, antes de su admisión en las salas de lo establecimientos benéficos. El local destinado a esta faena debe estar en lugar aislado y cerca de la sala de desinfección; los médicos, enfermos, y personas encargadas de andar con los enfermos, los vestidos y ropa de cama, así como los dedicados a la limpieza, deben usar guantes de goma y un traje especial de una sola pieza, hecho sobre el modelo de aviadores, con los cierres del cuello, puños y tobillos y en forma que no permita la introducción de los piojos; el portador de piojos que llega a un establecimiento benéfico debe ser despojado de sus vestidos, en seguida se le someterá a un baño general, después se le dará una fricción y en especial en la cabeza, axila, pubis, barba, con preparaciones parasiticidas, tales como aceite alcanforado al 1 por 10, alcohol alcanforado al mismo título, precipitado amarillo 1 por 50 de vaselina, bencina con unguento gris, etc., estas preparaciones destruyen los piojos, pero no siempre sus huevos o liendres, los cuales cubiertos de una envoltura gelatinosa resisten y se convierten en parásitos a los 6 a 8 días; para disolver esta envoltura se usa primero vinagre caliente en fricciones que disuelve la capa llamada de quitina, y permite la acción de aquel.”

### Francia.

Las estufas más empleadas son a base de Formol diluido, al 10 % sistema Geneste Herscher; para desinfectar todas las ropas y demás objetos se lleva a temperaturas variables de 65 a 95 grados, de 1 a 3 horas de duración; su funcionamiento es muy sencillo; el aparato estando listo y en función, el operador no tiene más que examinar su termómetro y regular la llegada del vapor de manera a tener la temperatura conveniente; en el tiempo de la operación este último se hace automático, el gasto de Formol es pequeño, el del vapor es mínimo.

También se usan las estufas a vapor bajo presión de ese mismo sistema para evitar todo contacto entre los objetos antes y después de la desinfección, así como de los agentes encargados de sus manipulaciones, estas estufas están

provistas de dos puertas opuestas; un tabique colocado sobre el aparato separa la sala de la sección sucia, de la limpia. A fin de evitar la fijación de manchas de sangre, de pus, de materias fecales, etc., sometidas a la acción del calor, se les somete antes de llevarlas a la estufa, a la acción de una solución de sulfato de cobre al 10 por 1,000.

Para la destrucción de las ratas en los edificios, y en los navíos, y de los gérmenes mórbidos, la Comisión Sanitaria de París recomienda: el Anhidrido Sulfuroso y aire bajo presión, la mezcla de óxido y anhídrido carbónico, el ácido sulfuroso líquido, y la combustión del azufre, que en el sulfurador hace las operaciones más prácticas, más eficaces y más energías, pues hace exterminar los pequeños insectos y constituye un medio eficaz para prevenir y combatir los incendios. Los aparatos pulverizadores a Formol, o Sublimado, del mismo sistema Geneste Herscher, son destinados a la pulverización de líquidos antisépticos; la desinfección se realiza por la acción del chorro pulverizador que humedece las paredes y los pisos.

Para los locales se emplean los aparatos de formol sistema del Dr. Hoton, siendo cerrada herméticamente la habitación como se ha dicho con anterioridad, de varias capacidades.

### Suiza.

La desinfección de las ropas, trajes, etc., se hace casi exclusivamente a vapor saturado; este último tiene la ventaja sobre el aire caliente de penetrar mejor en los objetos porosos; por esa causa, se ha desechado el aire como medio de desinfección en los hospitales y establecimientos; en los distritos rurales se emplean aparatos que funcionan sin presión efectiva. En los sanatorios, estaciones superiores, es recomendado el emplear aparatos que funcionan a una presión efectiva, pues la temperatura de ebullición del agua y por consiguiente la temperatura del vapor, se encuentra a bajo de 100 grados, correspondiendo así con la altura barométrica. Los locales son desinfectados por vapores de Formol, ya sea al estado líquido, sistema Flugge, o el método de Breslau, o el sistema Esculape para vaporizar el Formol.

El pulverizador automático, para desinfectar muros, pisos, etc., semejantes a los Automax usados en España de 10 a 15. L. de capacidad de 10 atmósferas de presión.

Aparato transportable para desinfección a vapor y a formalina. (Sistema M. Schaerer S. A. de Berna) montado sobre auto-modelo-camión Ford; el aparato consta de una caldera de doble pared, cerrada herméticamente mediante una puerta con tornillos articulados y de un hogar con caja de fundición, emparrillado y cajón para ceniza.

El aparato está provisto de un productor de Formol en su interior se halla un carrito, pudiendo ser tirado hacia afuera y provisto de emparrillados para colocar los objetos por desinfectar; el aparato puede servir para desinfectar colchones, ropa, etc. El vapor bajo presión de 15 atmósferas corresponde a una temperatura de desinfección de 103. C.

### República Argentina y Chile.

#### Desinfección de viviendas por enfermedades infecto-contagiosas.

Al recibirse alguna denuncia sea hecha personalmente, por escrito o por teléfono, se anota la dirección precisa del solicitante y la enfermedad que motiva la denuncia para hacer una ordenada distribución del trabajo, dando preferencia a los pedidos más urgentes o a aquellos donde se estime que la desinfección es de más inmediata necesidad.

Para la exclusiva atención de estos servicios dispone el Desinfectorio Público de cinco camiones, cuatro de los cuales son destinados a la desinfección y el otro al reparto de las ropas ya desinfectadas.

Estos camiones han sido construidos especialmente y cuentan con dotación completa de pulverizadores con sus accesorios, repuestos y los desinfectantes necesarios.

El personal con que se dota normalmente cada camión, está compuesto de tres personas: un chauffeur y dos desinfectadores. En épocas de epidemia se duplica el número de desinfectadores, lo que permite hacer una labor más eficiente una conveniente subdivisión del trabajo. En estos casos deben ir dos desinfectadores en el interior del camión para lo cual se les ha provisto de asientos plegables adheridos a uno de los costados de cada vehículo.

El personal de chauffeurs y el de desinfectadores está uniformado; usa trajes y gorras de paño color azul oscuro. En la gorra llevan la insignia oficial de la Dirección General de Sanidad, que es una cruz de malta lacre en fondo amarillo.

Para el trabajo mismo los desinfectadores disponen de mamelucos confeccionados de una sola pieza, los que llevan en los extremos de las bocamangas y de los pantalones unas precillas especiales que permiten ajustar aquellas y éstos a la muñeca y a la pierna.

De esta manera se evita que pueda penetrar al cuerpo cualquier parásito o insecto.

### **Precauciones de desinfección.**

El personal, antes de dar principio a la desinfección procede a empapelar las puertas y las ventanas y todo intersticio por donde pueda escaparse la evaporación de formalina o cualquier otro desinfectante. Para esto se está provisto de tiras de papel blanco de un metro de largo por siete centímetros de ancho, más o menos; se cuelga o extiende separadamente las ropas ligeras de manera que el desinfectante las pueda imbibir por todas partes. Las ropas gruesas, como colchones, almohadas, etc., son llevadas al establecimiento en vehículos especiales para su desinfección.

Acto continuo se colocan los aparatos en las habitaciones que van a ser desinfectadas con un aparato "Aesculap Scherings" que ha sido cargado colocando la substancia desinfectante, el Formol por lo general, agua dos a cinco litros, Formol 2 litros, ya listo el aparato se le enciende haciéndolo funcionar retirándose los desinfectadores de la habitación que debe quedar herméticamente cerrada. Los aparatos deben permanecer en las piezas 24 horas, sin embargo en casos de urgencia puede disminuirse la duración hasta 8 horas que es el mínimo calculado. Para proceder a abrir las piezas para retirar los aparatos los desinfectadores llevan otro aparato que montado en un trípode de hierro se colocan a la altura de la boca-llave de la puerta por cuya ranura se introduce al interior de la pieza un tubo que está adherido a una manguerita de goma la que debe quedar unida al aparato. Este aparato se carga con amoniaco y se le agrega una cantidad prudencial de agua, y con alcohol se da comienzo a la evaporación del amoniaco para neutralizar los gases de la formalina.

### **Desinfección por el sublimado.**

El personal antes de iniciar cualquier trabajo, se cambiará el uniforme de la calle por el mameluco; en seguida se colocan mascarillas con algodón, con las que se cubre las narices y la boca, lo que les permite filtrar el aire al respirar y en los momentos de la desinfección les evita la absorción del sublimado, que les producirá molestias e irritaciones en la garganta.

### **Procedimientos de desinfección.**

Tomadas las precauciones anteriores, según lo indicado, se procede a anotar las ropas que deberán ser desinfectadas en el establecimiento. Se hace una lista, quedando un ejemplar en poder del propietario y el otro en poder del Jefe de Camión para su control y correcta devolución.

Terminada esta operación se guardan las ropas, colchones, almohadas, sobre-camas, etc., en sacos especiales, de propiedad del Desinfectorio, y se les deposita en los camiones.

Llega ahora el momento de hacer los preparativos para dar comienzo a la desinfección propiamente para la cual se utilizan pulverizadores marca "Geneste Herscher" a presión de aire.

En el aparato se colocan 7 litros de solución acuosa de sublimado corrosivo, al milésimo, haciéndose la disolución de este componente por medio del cloruro de sodio.

En la práctica hemos preferido hacer primeramente esta disolución en poca cantidad de agua para después agregarle la que corresponda hasta completar los siete litros que es, la carga máxima de un pulverizador. En la práctica usamos 7 litros de agua con 7 gramos de sublimado y solo 5 de cloruro de sodio.

Una vez preparada la solución y cargado el pulverizador se procede a elevar la presión y se da principio a la desinfección pulverizando paredes, techos, pisos, muebles y en general todo lo que haya dentro de la habitación. Terminada la labor se secan cuidadosamente los muebles con paños especiales para que el barniz no sufra con el desinfectante.

### Desinfección por la formalina.

Es evidente que la desinfección por la formalina tiene sus grandes ventajas sobre los demás desinfectantes usados para las viviendas. No se mojan las paredes con lo que se evita que se manchen y que se desprendan los tapices; los muebles, enseres y demás objetos de la habitación, nada sufren con el empleo de este sistema; se evita llevar al desinfectorio las ropas ligeras como sábanas, colchas, frazadas, etc., pues basta colgarlas separadamente exponiéndolas a la evaporación de la formalina para que queden absolutamente desinfectadas; y finalmente se evita el olor penetrante y molesto de otros desinfectantes.

### Aparatos y su descripción.

Para la desinfección por la formalina, se conocen varios aparatos: pulverizadores, evaporadores y otros que sirven para quemar pastillas y producir el gas de formalina.

De estos sistemas se ha visto en la práctica, que el más conveniente es el evaporador y entre éstos el más apropiado el "Scherings Aesculap" de fabricación alemana, especialmente para el doble uso de la evaporación de la formalina y para quemar pastillas para producir el gas de formalina consta de cuatro partes: 1.º El cuerpo mismo del aparato.— 2.º Una canal horizontal en forma de círculo destinado a recibir el alcohol para la combustión.— 3.º Un aparato grande en forma de rosca, que va horizontalmente superpuesto a la canal y con una capacidad hasta 37 litros. En la parte superior tiene cuatro orificios terminados en forma de pitoncitos, por donde escapa la evaporación de la formalina; y 4.º Un aparato campana que cubre los anteriores, que tiene en su parte superior también cuatro aberturas terminadas en pequeños tubos que corresponden a los pitones de la rosca que le sirve de tiraje.

### Desinfección de las ropas.

#### *Autoclaves.—Descripción e instalación.*

Si se emplea la desinfección por el sublimado es necesario desinfectar toda clase de ropas en los establecimientos, lo que también ocurre en el procedimiento a la formalina, con las ropas gruesas y otros enseres domésticos como:

colchones, sobrecamas, almohadas, almohadones, cojines, etc. y otros similares, que escapan a la conveniente preparación del desinfectante.

Para estas desinfecciones se usan las estufas o Autoclaves "Geneste Herscher" a presión de vapor; aparatos de gran cabida que deben ser instalados en una sala especial en forma permanente y definitiva. Son de forma cilíndrica y sus extremos están dotados de dos tapas que mediante mecanismos especiales se les cierra herméticamente.

Las estufas se incrustan en las paredes de manera que una de las tapas alcance a quedar en el departamento que podríamos llamar "*infectado*" y todo el resto del aparato, funcione en el departamento que llamaremos "*limpio*", ajeno a toda infección, completa y absolutamente incomunicado con el anterior.

Estos Autoclaves llevan en su interior dos corrientes de tubos, una superior y otra inferior, donde circula vapor para poder aumentar la temperatura máxima que normalmente pueden desarrollarse y tienen además un carro provisto de tres parrillas separadas y superpuestas horizontalmente para colocar en ellas las ropas que se desea desinfectar. El carro lleva como envoltura una rejilla gruesa de alambre para sujetar las ropas.

### Funcionamiento.

Para cargar las estufas se abre la tapa que da al departamento infectado cuidando que la otra esté herméticamente cerrada para mantener el aislamiento perfecto con el departamento limpio. En seguida se extrae el carro de parrillas y se quitan las dos superiores, colocándose en la última una tela impermeable para tapar las ropas y evitar así que se mojen o se manchen.

Colocadas convenientemente las ropas con su debido control de procedencia se agrega y se carga consecutivamente, la segunda y tercera parrilla. Terminada la operación se introduce el carro en la estufa y se cierra herméticamente la tapa.

Acto continuo, se da aviso por timbre al departamento de calderos para que el mecánico proceda a dar vapor y, el operador de cada estufa a abrir las llaves respectivas para dar funcionamiento al Autoclave hasta obtener una temperatura de 115°, la que debe mantenerse durante cinco minutos. Transcurrido este tiempo se descarga el vapor

al aire libre, por un tubo especial que llega hasta sobre la techumbre del Desinfectorio.

Una vez que el manómetro haya bajado a cero se aplica, nuevamente el vapor como la primera vez y se repite esta operación tres veces, con lo cual se considera absolutamente desinfectadas toda clase de ropas.

En seguida se procede a abrir la tapa del lado limpio, se saca el carro, se extraen las ropas colocándolas en secadoras especiales para aerearlas y secarlas. Las ropas gruesas como: colchones y sus similares, vuelven nuevamente a la estufa para pasar por una corriente de aire caliente, durante diez minutos a fin de quitarles la humedad que habían acumulado en su espesor.

Terminada esta operación, se las saca y coloca en los secadores, una vez que las ropas se han secado, se procede a su embalaje, en sacos desinfectados, devolviéndolas a sus dueños en el Camión de Reparto destinados exclusivamente a este objeto.

#### **Desinfección de excusados.**

Una de las desinfecciones más necesarias y donde el operador debe proceder con mayor atención es en la que se efectúa en los excusados; estos recintos constituyen los focos de mayor infección, por su calidad misma y por su destinación. Para desinfectarlos se puede usar: Sublimado, Acido Fénico, Creolina, etc., para los pozos lo más usado es una lechada de cal viva, al 20 % la que a más de destruir todo contagio, hace desaparecer los malos olores.

#### **Enfermos en tratamiento.**

Es de suma necesidad cuidar de la desinfección de los utensilios usados por enfermos que están aún en tratamiento; estos utensilios deben desinfectarse periódicamente, lo mismo debe hacerse con sus ropas, cambiándolas por otras desinfectadas previamente.

#### **Desinfección del personal.**

Una de las medidas preventivas de gran importancia para evitar la propagación de las enfermedades infecciosas, es la desinfección de las ropas con que han trabajado los empleados como así mismo el aseo de sus personas.

Se realizan estas medidas dejando una vez de regreso al establecimiento, los mamelucos de trabajo y los uniformes en salas completamente aisladas del departamento limpio, procediéndose a desinfectarlas en las estufas. Acto continuo pasan los desinfectadores al baño, de aquí al departamento no infectado, donde han dejado sus ropas de calle para vestirse y volver a sus domicilios; de esta manera se evita toda propagación de contagio.

### México.

Se recurre al vapor bajo presión cuando se trata de desinfectar al Formol los libros u objetos que no resisten a la formalina sin deteriorarse; para las habitaciones ocupadas por enfermos contagiosos se usa el Formol al estado gaseoso o emulsión de cresol, cuando no puede hacerse una oclusión perfecta del local. Los productos clorados, en primer lugar el hipoclorito de calcio impuro y los preparados comerciales conocidos con los nombres de "*hycosum*" y "*Caporit*" son de uso frecuente en este servicio cuando no solo se quiere desinfectar, sino suprimir los malos olores provenientes de emanaciones pútridas, tales los que se desprenden de retretes, mingitorios, albañales, etc.

El ácido cianhídrico y el cloruro de cianógeno constituyen las armas principales en la lucha contra las ratas y contra los insectos vectores de enfermedades (piojos, chinches, pulgas, cucarachas, etc.)

El nitrocloroformo (o cloropierina) que según parece es a la vez microbicida e insecticida, ha sido empleado con gran resultado.

En lo que se refiere a los aparatos se usan estufas de distintos modelos y dimensiones, barriles de Baudemaire, pulverizadores que varían desde el modelo grande montado en ruedas, hasta los más pequeños de mano para el desprendimiento del formol gaseoso, se usan quemadoras tanto al ácido prúsico como el cloruro de cianógeno y se prepara en tinas de madera forradas de plomo.

### Estados Unidos.

En los Estados Unidos las calderas para desinfección son del tipo Kny Scheerer, Co. para ser alimentadas con combustible, y los "Autoclaves American Kinyoun", de vapor y formol; tienen todas las mejoras modernas en construcción y aplicación de la teoría de la esterilización por

medio del vapor bajo presión de eficacia reconocida, existe instaladas en los hospitales modernos.

Los aparatos para desinfectar se construyen en dos formas, el rectangular, y el circular de planchas de acero; desinfectan todos los artículos que pueden dañarse al ser expuesto al vapor de alta presión. Los generadores de gas de formol, se usan en la marina y el ejército.

**Procedimientos y aparatos de desinfección que se deben usar en Guatemala.**

Lo ideal para nosotros sería el obtener la aplicación de la electricidad a la desinfección, tanto por su precisión, su rapidez, como por su comodidad, pues sería muy fácil el tener aparatos que se pudieran adaptar a las instalaciones eléctricas que existen en todas las casas y así proceder bajo nuevos procedimientos a las desinfecciones, como a la instalación de estufas en el mismo sentido; pero desgraciadamente no me fué posible el obtener datos al respecto.

Por las habitaciones que ocupamos y por la naturaleza de ellas (madera, calicanto y paja), se deberá proceder de la manera siguiente: si la habitación no puede ser cerrada perfectamente, se deberá emplear los pulverizadores según los modelos españoles, alemanes o suizos, que tienen capacidad de 10 a 20 litros cada uno, y sobre todo la comodidad de poder ser llevados al hombro del empleado, pues cada aparato va provisto de unas correas y cinchos con lo cual le quedan al operador las manos libres para trabajar; además economiza gente, pues él mismo lo lleva y puede hacerlo funcionar. Con este aparato se procede a las desinfecciones en aldeas, caseríos y sobre todo en lugares apartados de la ciudad, donde no puede ser transitado por un vehículo de ruedas.

Las fórmulas siguientes han dado en el Desinfectorio Nacional muy buen resultado, para proveer de líquido desinfectante al aparato y son recomendadas por el Dr. Cortez de Madrid, en la Cartilla de los Desinfectadores:

(a) Sublimado . . . . .	1 gramo.
Agua destilada . . . . .	1 litro.
(b) Sublimado . . . . .	1 gramo.
Acido tártrico . . . . .	0'50
Cloruro de sodio . . . . .	0'50.
Agua destilada . . . . .	1 litro.

(c) Fenol. . . . .	30	grs.	
Cloruro de sodio. . . . .	100	”	
Agua destilada. . . . .	1	litro.	
Sulfato de cobre. . . . .	50.		
Agua destilada. . . . .	1	litro.	
(d) Cresil. . . . .	20.		
Soda cáustica. . . . .	a. a.		
Agua destilada. . . . .	1	litro.	
(e) Formol so. al 40 % . . . . .	30.		
Agua destilada. . . . .	1	litro.	
(f) Formol en pastillas de. . . . .	1	gr.	10
Agua destilada. . . . .	1	litro.	

Para blanquear, encalar las paredes, se deberá usar la lechada de cal recientemente preparada al 20 % y para que las adherencias a las paredes se haga mejor, se les deberá mezclar una cucharada de jabón verde a cada 5 litros.

El azufre quemado al interior de las habitaciones también puede ser utilizado combinado al permanganato de Potasa colocado sobre recipientes de metal, o a falta de ellos, sobre tejas; en combinación con el alcohol se inflama fácilmente, siempre que todo ésto sea hecho al centro de la habitación y lejos de todo lo que pueda ser de fácil combustión; la desinfección en esta forma deja mucho que desear, no es perfecta, pues la mayor parte de los gases desinfectantes se eliminan por las hendiduras; sería necesario estar provistos de unas especies de carpas o lonas y poder cubrir perfectamente la casa, y así no habrá eliminación posible, y los desinfectantes lograrían su objeto.

En el caso de que la habitación pueda ser cerrada herméticamente, se hará uso de un formógeno, productor de gases de formol o combinado con el sublimado, y se deberá utilizar el líquido a 7'50 % de concentración para así obtener la mezcla de formol al 40 % con agua destilada, en la proporción de  $\frac{3}{4}$  de litro de desinfectantes por 3 litros y  $\frac{1}{4}$  de agua.

Se deberán tomar todas las medidas anteriormente dichas, es decir, suspender en el interior todos los vestidos, objetos, etc. que se deseen desinfectar, así como abrir todos los armarios, cómodas, a efecto de que se obtenga una impregnación total y la cerrada de todas las hendiduras con papel engomado; acto continuo será colocado el tubo de

escape del vapor en las cerraduras de las puertas, se hará funcionar el aparato, el tiempo variará según las dimensiones del local, de la capacidad del contenido del aparato y de la potencia de la lámpara que da el calor; corrientemente se acostumbra tener en función el aparato de 3 a 4 horas y mantener la habitación durante 24 a 48 h. cerrada; acto continuo se deberá abrirla y esperar cierto tiempo para que los gases se evaporen, y no ofendan al ser habitada; si se ha empleado para esta desinfección formol se le puede neutralizar por las vaporizaciones de amoniaco; este cuerpo se combina con el formol y da un cuerpo inodoro que es la hexametilena tetramina.

Los empleados deberán ir provistos de un traje especial para el momento de las desinfecciones, tal como el usado en España, que los defiende de toda contaminación, que cambiarán con el de la calle, el cual será llevado a la estufa después de cada trabajo para su desinfección; es de gran importancia, pues hay lugares donde el tifus es endémico, y hay que librarse del piojo vector encargado de propagarlo.

Las estufas sobre carros Ford usados en Suiza de la casa M. Schaerer A. S. de Berna, serían de una gran comodidad para nosotros, y de un resultado admirable, pues llevando consigo un generador de formol, el cual a su vez va provisto de una manguera de dimensiones variadas, haría muy fácil la desinfección, pues en el caso de tener urgencia de un trabajo, o que el zaguán fuera muy angosto y el aparato no pudiera penetrar al interior, se quedaría en la calle, y sirviéndose de mangueras se podría llevar al interior de las habitaciones el gas desinfectante.

En lo que respecta a los desinfectantes, el formol parece ser el mejor y destinado a representar un gran papel en el combate contra las enfermedades contagiosas e infecciosas; está demostrado que la formalina es higroscópica y que absorbe al agua con rapidez, y que a pesar de que el gas puede existir y existe en su estado libre, en presencia del vapor de agua no existe por largo tiempo, sino que absorbe la humedad y se vuelve otra vez una solución.

Además el gas aún en atmósferas secas tiene una tendencia a polimerizarse y se convierte en trioximetileno. Esto se efectúa mucho más rápidamente cuando hay presencia de humedad. Acerca de esto es bueno hacer notar que cuando la solución del gas se deja evaporar en depósitos abiertos o cerrados, pero no bajo presión, la formalina comienza a polimerizarse después de que se ha concentrado

cerca de la mitad, y cuando está convertida en este estado, devuelve el gas muy despacio a menos que se aplique una temperatura bastante alta, suficiente para desasociar los tres elementos de la formalina. No produce cambio alguno en el carácter textil de los tejidos; numerosas experiencias lo han demostrado, sometiendo tejidos de lana, seda, algodón, lino, cuero, etc., a la acción de soluciones de una atmósfera saturada de gas; los colores de los tejidos fueron respetados, sobre las maderas no se notó ningún efecto; el hierro y el acero fueron atacados por el gas en la humedad, pero poco cuando el gas está seco.

Para evitar la precipitación de la humedad y favorecer el desprendimiento del gas, de las soluciones casi seco, se agrega, cloruro de cal y se calienta esta mezcla bajo presión.

Los vapores de formol tienen un poder bactericida notable. Miquel ha expuesto polvos secos, objetos contaminados y cultivos de microbios esporulados bajo una campana llena de vapores de formol y ha observado que en algunas horas, en 24 horas a lo más, estos polvos, que eran extremadamente ricos en microbios, así como los objetos y los cultivos, eran totalmente esterilizados; esputos tuberculosos extendidos sobre papeles, son esterilizados de la misma rapidez.

El Formógeno, adecuado para grandes rendimientos y se construye para capacidad de 15 a 30 litros. Lleva en la parte superior de la caldera un nivel constituido por un tubo de cristal con guarnición de latón, en el interior del cual una boya, con un vástago, señala en todo momento la cantidad de líquido contenido en la caldera. La guarnición metálica del nivel lleva una parte móvil graduada convenientemente, para facilitar las operaciones de desinfección.

En la tapa del aparato están dispuestos agujeros para la colocación del tubo de salida de vapores y para el manómetro. La envoltura exterior sirve de soporte al aparato y contribuye al mejor aprovechamiento del calor producido por la lámpara de que está provisto el aparato.

Conviene utilizar el líquido a 7'50% de concentración. Para obtenerlo, se mezcla el formol a 40% con agua pura, a la proporción de  $\frac{3}{4}$  de litro de desinfectante por 3 litros y  $\frac{1}{4}$  de agua. Para desinfectar 100 m<sup>3</sup> de local por ejemplo, es preciso evaporar 4 litros de la citada mezcla, lo que representa un desprendimiento de 3 gramos de formol. Para saber cuanto se ha evaporado de la cantidad

necesaria de formol, se hace correr la regla metálica graduada, hasta que el extremo de la varilla del flotador coincida con la cifra representativa del cubaje del local. Cuando la varilla llegue a 0. se habrá evaporado la cantidad de líquido suficiente para el cubaje del local. La desinfección de 1000 m<sup>3</sup> debe durar aproximadamente una hora, después de lo cual hay que mantener la habitación cerrada durante unas 7 horas, ventilando tanto como sea posible, una vez transcurrido este lapso de tiempo. Si es necesario proceder a una desinfección más rápida, de 3 1/2 horas por ejemplo, hay que evaporar doble cantidad de formalina. Para neutralizar el olor del formol puede emplearse la evaporación de amoníaco, como ya se dijo anteriormente.

## CONCLUSIONES

---

- 1.º—La desinfección para ser eficaz debe ser completa.
- 2.º—Todo local que ha sido habitado por un enfermo atacado de una enfermedad infecto-contagiosa, debe ser desinfectado.
- 3.º—El procedimiento de desinfección más apropiado a nuestras condiciones de vida es el practicado cerrando herméticamente la habitación y haciendo llegar al interior de ella, los vapores desinfectantes.
- 4.º—La substancia desinfectante que mejor efecto produce por sus distintas propiedades es el *Formol*.
- 5.º—El aparato que mayor rendimiento de vapores desinfectantes produce es el *Formógeno*.

ANGEL MARÍA ITURBIDE MÁRQUEZ.

## BIBLIOGRAFIA

---

*Besson y Ehringer.*—La práctica de la desinfección.

*Coreil y Deville.*—Tratado de desinfección.

*Macaine.*—Higiene (2.<sup>a</sup> edición) 1925.

*Recaredo Hernaz.*—Boletín de Salubridad Pública de Chile.

*A. B. Vasconcelos.*—Boletín de Salubridad de México.

*Dr. Victor M. Cortezo.*—Cartilla de Desinfección, (Madrid). 1929.

*Claudio Sala.*—Revista de Higiene y Desinfección de Cuba.

*Dr. C. Chicote.*—Guía del Desinfectorio de Barcelona, 1928.

*Metzger S. A.*—Revista de desinfección, 1929.

*M. Schaerer S. A.*—Aparatos de desinfección, Suiza, 1928.

---