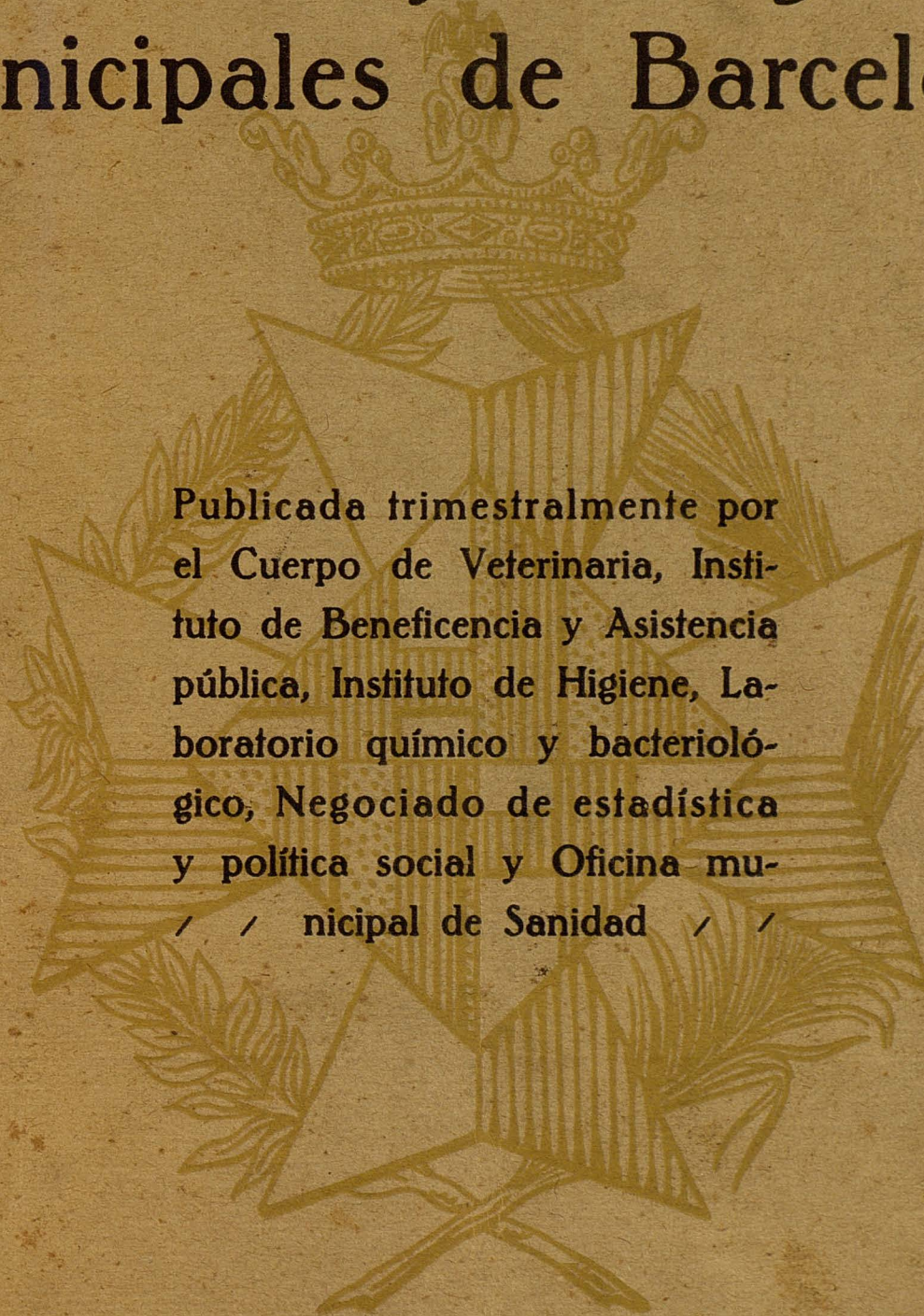


Revista de los Servicios Sanitarios y Demográficos Municipales de Barcelona



Publicada trimestralmente por
el Cuerpo de Veterinaria, Instituto de Beneficencia y Asistencia pública, Instituto de Higiene, Laboratorio químico y bacteriológico, Negociado de estadística y política social y Oficina municipal de Sanidad / /

Dirección, redacción y administración: PLAZA LESSEPS, n.º 1

Año I

1929

N.º 1

COMITÉ DE REDACCIÓN

DIRECTOR

DR. F. PONS Y FREIXA

SECRETARIOS DE REDACCIÓN

DRES. C. SOLER Y DOPFF Y L. TRÍAS DE BES

REDACTORES

DR. L. CLARAMUNT A. CRAMOUSE DR. P. GONZÁLEZ DR. J. M.^a GRAU
DR. V. MARQUÉS J. M.^a MARTINO DR. F. ORTÉS L. PLAZA DR. C. SIMÓN

CON LA COLABORACIÓN DEL PERSONAL FACULTATIVO Y
TÉCNICO DE LOS SERVICIOS SANITARIOS Y DEMOGRÁFICOS

SUMARIO

ARTÍCULOS ORIGINALES

F. PONS FREIXA. — Datos demográficos sobre la situación sanitaria de la ciudad de Barcelona	Pág. 3
L. CLARAMUNT. — Desinsectación y Desratización	» 12
P. MARTÍ. — Veterinaria moderna	» 26
Información estadística	» 28
Información general	» 49

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

	Año	N.º suelto
España, Portugal y América latina.	10 ptas.	3 ptas.
Otros países	15 »	5 »

Para la inserción de anuncios dirigirse al administrador.

Dirección, redacción y administración: PLAZA LESSEPS, 1 - Teléfono 71463.

Desinsectación y Desratización

ESTUDIO CRÍTICO DE SUS PROCEDIMIENTOS

POR EL

Dr. LUIS CLARAMUNT Y FUREST

Director de los Servicios Municipales de Desinfección de Barcelona (1)

No tardará mucho en haber transcurrido una década desde que las altas autoridades sanitarias españolas comenzaron a preocuparse de la necesidad de que los extranjeros y aún los propios nacionales que en viaje de turismo o por necesidades de sus negocios se veían obligados a dormir en fondas o en hoteles hallasen en ellos las garantías de aseo y limpieza indispensables.

La primera disposición ministerial encaminada a dicho fin, fué dictada en 31 de Julio de 1922, y por esta Real Orden el ministro de la Gobernación, que lo era el señor Piniés, se conformaba con el dictamen del Real Consejo de Sanidad y disponía que se adoptase la cianhidrización como procedimiento preferente de desratización y desinsectación en los servicios sanitarios dependientes del Ministerio de la Gobernación, debiendo tenerse en cuenta para su exacto cumplimiento, las reglas contenidas en la moción presentada por la Dirección General de Sanidad. (*Gaceta de Madrid*, número 221, de 9 de Agosto de 1922, página 590 y siguientes).

Dos años antes aproximadamente, el Ministro de la Guerra disponía la organización de un servicio de cianhidrización gaseosa en el Ejército, encargando esta misión al Jefe del

Parque Central de Desinfección. (*R. O. Circular de 7 Noviembre de 1921*).

La disposición del señor Ministro de la Gobernación tuvo eficacia práctica inmediatamente pues fué adoptada, la cianhidrización, en la mayor parte de las dependencias de la Sanidad exterior, pero no entró en las prácticas de la Sanidad interior, tal vez, por los peligros que entraña su aplicación. Por la misma causa, a pesar de la Real orden del Ministerio de la Guerra antes citada, no fué adoptada la cianhidrización por las autoridades sanitarias militares y aún no lo ha sido, hasta el presente, por lo que a Barcelona y a Cataluña se refiere.

En vista de lo reacios que andaban los hoteleros en desinsectizar sus establecimientos, se dictó, por el Ministerio de la Gobernación, otra Real orden que lleva la fecha de 2 de Enero de 1926 y la firma del general señor Martínez Anido, ordenando que los funcionarios de la Sanidad civil giren, trimestralmente, visitas de inspección a los establecimientos de comidas y bebidas y de alojamiento público y denuncien y propongan sanciones para los que contengan parásitos. (*Gaceta de Madrid* número 5, de 5 de Enero de 1926).

En 7 de Noviembre del mismo año 1926,

(1) Este trabajo es parte de unas conferencias profesadas por el autor en las sesiones celebradas por la Real Academia de Higiene de Cataluña en los días 11 y 17 de mayo y 1 de junio de 1928.

el propio señor Ministro suscribió otra Real orden disponiendo que continúen en vigor las disposiciones contenidas en la Real disposición de 2 de Enero sobre higienización de los establecimientos públicos. (*Gaceta de Madrid* número 313 de 9 de Noviembre de 1926). Finalmente, otra Real orden de 21 de Diciembre de 1927 suscrita por el señor Martínez Anido como las anteriores, amplía la Real orden de 2 de Enero de 1926, haciendo extensiva a los locales de reuniones y a los vehículos de servicio público lo dispuesto respecto de los locales de alojamiento y aprueba el *Reglamento* para la aplicación de los preceptos de dicha Real orden de 2 de Enero y de la de 7 de Noviembre de 1926, cuyas normas impone como obligatorias en todas las provincias. (*Gaceta de Madrid*, número 356, de 22 de Diciembre de 1927. Páginas 1796 a 1802).

Todas estas disposiciones han sido dictadas con el loable propósito de estimular los hábitos de aseo y limpieza de los hospederos españoles y evitar a los huéspedes, no solamente la repugnancia natural que produce el hallazgo de asquerosos insectos en las casas, sino también los peligros que pueden ocasionarles con sus picaduras, inoculándoles los gérmenes de graves enfermedades de que son vectores, algunas veces.

Pero, antes de entrar en el estudio de los procedimientos más comunmente empleados para aniquilarlos, interesa saber algo de su biología, ya que solamente después de conocer sus hábitos de vida y su manera de reproducirse y difundirse, podremos deducir medios racionales y prácticos para su destrucción.

Los insectos que han motivado las precedentes disposiciones, son, principalmente los *chinches*, esos odiosos insectos, cuyas picaduras llegan a suprimir el reposo nocturno y a extenuar las fuerzas de los individuos sensibles.

* * *

BIOLOGIA DEL CHINCHE. (*Cimex lectularius*)

En los primeros días cálidos de la primavera la hembra, nacida en el año anterior, empieza a depositar sus huevos en montoncitos, en las pequeñas grietas de las paredes y de las ma-

deras de las camas; detrás del papel que recubre los muros y los tabiques de las habitaciones, en las ranuras de los pavimentos y en donde quiera que encuentre el menor intersticio. Una hembra que esté bien alimentada puede poner de ciento a ciento cincuenta huevos, empezando la puesta con los primeros calores, alcanzando su máximo en Junio, para seguir en descenso hasta el mes de Septiembre y terminar cuando el tiempo empieza a refrescar.

Los huevos pueden abrirse ocho días después de puestos, dando nacimiento a una larva que tendrá que hacer cinco mudas antes de llegar al estado de chinche adulto.

En condiciones favorables, el estado larvario dura diez semanas, pero, si la larva encuentra una alimentación abundante, puede quedar reducido a siete semanas dicho período o sea el intervalo transcurrido entre la puesta del huevo y la llegada al estado de chinche perfecto.

La hembra muere poco tiempo después de haber terminado la puesta, siendo, por lo tanto, algo larga la vida de este insecto, ya que suele pasar de un año, y aún hay quien ha podido conservar vivo en cautividad, un chinche, durante cuatrocientos noventa días, alimentándole con la propia sangre del experimentador.

El chinche y su larva viven de sangre y para proporcionársela pican al hombre, a los otros mamíferos, a las aves y también a los reptiles. Al revés del piojo y de la pulga, que necesitan alimentarse varias veces cada veinte y cuatro horas, el chinche, hartado, tardará de veinticuatro a cuarenta y ocho horas en volver a picar de nuevo.

Una vez ha picado y se ha hartado de sangre, el chinche, se esconde para hacer la digestión en el sitio donde sea mayor la obscuridad, sea en el interior del colchón o en las grietas de la madera de la cama, de la pared, del suelo o del techo; pero nunca se aparta mucho del sitio donde reposa su víctima, o sea, del hombre, que la nutre.

La resistencia del chinche al ayuno es tan grande, que los hay que han podido vivir diez y ocho meses sin probar alimento alguno. Las larvas que no han podido hacer aún alguna comida de sangre, sobreviven de diez y ocho a treinta y un días a 24°, doce días a 31° y ocho días a 36°.

Las variaciones de temperatura tienen una influencia muy marcada sobre los chinches a diferentes estados de su desarrollo. Los huevos dejan de germinar o mueren, si son sometidos, durante ocho días, a una temperatura que oscile entre 0 y $+2^{\circ}$, viven un mes a la temperatura de $+8^{\circ}$ a $+10^{\circ}$; pero mientras sufren los efectos de esas bajas temperaturas no germinan. La temperatura óptima para una buena germinación oscila entre $+15^{\circ}$ y $+35^{\circ}$. A la temperatura de 45° los huevos pierden la facultad de germinar, las larvas mueren al cabo de pocos minutos y los insectos adultos antes de una hora.

La existencia de chinches en una casa, se reconoce por una especie de punteado que se puede observar en el contorno de las fisuras o grietas de las paredes y principalmente, en las grietas de separación de los marcos de las aberturas y la pared o tabique que contiene dichos marcos. Este punteado está formado de pequeñas máculas negras, de medio milímetro de diámetro aproximadamente, cuyas manchas no son otra cosa que deyecciones que el insecto deposita al rededor de su escondrijo.

Las manchas pueden aprovecharse para saber si una desinsectación ha sido hecha con éxito o sin él. Para ello se hace desaparecer una parte de las manchas, raspándolas y lavándolas con agua y jabón, hasta dejar bien limpia la ranura o grieta. Si, al cabo de algunas semanas, las manchas reaparecen, es señal de que los chinches no fueron muertos y la desinsectación se tendrá que repetir.

El chinche es, frecuentemente, el agente vector y propagador de la fiebre recurrente, cuya función nefasta comparte con el piojo. Se le acusa también de ser el transmisor de la tuberculosis, de la peste, del kala-azar, del botón de Oriente, de la leucemia, de la viruela, de la tripanosomiasis americana y, tal vez, de la encefalitis letárgica, sin que de ello se puedan aportar pruebas decisivas hasta el presente.

Tanto por las razones que anteceden, como por las molestias que ocasiona con sus picaduras, es por lo que los higienistas se han preocupado de arbitrar medios para lograr su aniquilamiento y los gobernantes se han afanado en dictar disposiciones para evitar su pululación.

* * *

Las mejores medidas de protección contra los chinches, son las que ponen en práctica las buenas amas de casa que sienten el culto del aseo y de la limpieza. Ellas se abstienen de alquilar y de comprar objetos de dormir usados, sin tener la seguridad absoluta de que no contienen huevos, ni larvas, ni insectos adultos; ellas saben que las camas metálicas son menos peligrosas que las camas de madera; ellas vigilan y repasan, diariamente, su cama y su habitación y las camas y las habitaciones de sus hijos, sin olvidar las de los domésticos que estén a su servicio; escudriñando, especialmente, todas las grietas y ranuras y fijándose en si éstas tienen algún punteado sospechoso en sus contornos.

Cuando una habitación se encuentra fuertemente infestada de parásitos, resulta muy difícil conseguir su limpieza absoluta, sino se recurre al empleo de los gases tóxicos, único medio de aniquilar rápidamente y seguramente tanto las habitaciones de dimensiones corrientes como los más espaciosos locales.

Para ello podemos emplear tres gases muy tóxicos: el ácido cianhídrico, el anhídrido sulfuroso y la cloropicrina.

EL ACIDO CIANHIDRICO

Historia.—También se conoce con los nombres e *cianido hídrico*, *ácido hidrociánico*, *ácido prúsico*.

Por primera vez lo preparó Schelle, en 1882, extrayéndolo del cianuro de hierro, o sea del azul de Prusia, por lo que le dió el nombre de ácido prúsico. Berthollet, en 1787 encontró su composición, y Gay Lussac, en 1811, lo obtuvo en toda su pureza.

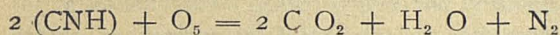
Propiedades químicas.—El ácido cianhídrico es un hidrácido que se engendra en el momento de quedar saturada la dinamicidad libre del cianógeno por el hidrógeno según la fórmula H C N o $(\text{CN}) \text{H}$ o CyH .

Es un cuerpo líquido, claro y transparente como el agua; su peso específico es 0.7058 y su poder refringente 0.0055. Se solidifica a -15° , hierve a $+26.5^{\circ}$; la densidad de su vapor es trece veces y media mayor que la del hidrógeno, o sea 0.947 la del aire atmosférico; un litro de gas cianhídrico pesa 1.23 gramos, y la tensión de su vapor equivale a

472 milímetros barométricos a $+ 13^{\circ}$, lo que le confiere una gran difusibilidad.

El ácido cianhídrico enrojece las tinturas azules de tornasol, y su hidrógeno es reemplazado por los metales. De aquí proceden los cianuros. El ácido cianhídrico se conserva mal aunque esté guardado en frascos negros para preservarlo de la descomposición que la luz causa en él; porque, aun con esta precaución, se le encuentra al cabo de algunos meses convertido en una masa negruzca, esponjosa y frágil, cuya naturaleza es desconocida; pero si al ácido cianhídrico se le añaden algunas gotas de un ácido mineral, como el sulfúrico o el clorhídrico, se conserva por más tiempo. Lo mismo le ocurre cuando está diluído en agua.

En el oxígeno y en el aire arde con llama purpúrea y de su combustión resultan anhídrido carbónico, agua y gas nitrógeno, según la siguiente fórmula:



Propiedades organolépticas.—El ácido cianhídrico tiene el mismo olor que las almendras amargas y su sabor es parecido también al de estas semillas; lo que solamente se puede apreciar gustándolo muy diluído, porque es uno de los venenos más activos que se conocen.

PODER TOXICO PARA EL HOMBRE

Respecto a sus propiedades tóxicas debemos decir que una sola gota de ácido cianhídrico puro que caiga sobre la piel de una persona, aunque no tenga la más insignificante solución de continuidad, le causa la muerte, pues hay absorción, a pesar de la rapidez con que se evapora. Si el ácido se aplicara a una parte del cuerpo donde hubiera la más insignificante rozadura o la más tenue grieta o también sobre una mucosa, la muerte sería instantánea. Así ocurre cuando se aplica sobre la lengua, los labios o las conjunturas de un animal de experimentación. También es rapidísima la acción tóxica de los cianuros, por inyección peritoneal de sus más tenues soluciones acuosas, como yo he tenido ocasión de comprobar, experimentando sobre perros, en el "Laboratorio Microbiológico Municipal de Barcelona". Es, igualmente, ejecutiva la acción de los vapores de ácido cianhídrico y su inspiración ha oca-

sionado no pocas víctimas; no solamente entre los que lo han manipulado para prácticas de desinsectación en casas de dormir, sino también y ello es mucho más doloroso, entre las personas que han dormido en habitaciones insuficientemente ventiladas, de dichas casas, y no han vuelto a despertar.

Los primeros síntomas de envenenamiento por el ácido cianhídrico son: sensación de picor en los ojos, boca y faringe; irritación de las mucosas; sabor amargo y ligera sialorrea; gusto metálico y sensación de quemadura en la lengua; congestión facial y conjuntival primero, isquemia después; opresión torácica, llegando a veces a verdadero dolor precordial; vértigo como de embriaguez; cefalalgia; flojedad en las extremidades inferiores y torpeza en los movimientos; náuseas y vómitos; aceleración respiratoria y del pulso primero y retardo después; parálisis con o sin contractura; dilatación pupilar acentuada, con mirada indicando terror; muerte aparente y, por último, muerte real. A veces el estado de muerte aparente se prolonga mucho tiempo.

Para evitar la intoxicación cuando el ácido se maneja en estado gaseoso, se recomienda contener la respiración; taparse la boca y la nariz con un pañuelo mojado en agua y usar mascarillas con esponjas empapadas en solución de glucosa.

Las intoxicaciones ligeras se combaten haciendo respirar aire mezclado con vapores de amoníaco. Cuando son muy acentuadas, se tratan por medio de la respiración artificial, prolongándola, si es necesario, durante una hora o más; inyecciones intramusculares de hiposulfito sódico, al 8 por 100; inhalaciones amoniales prolongadas; inyecciones de solución de adrenalina y bebidas alcalinas ferruginosas.

En las intoxicaciones por vía digestiva se administrará al paciente, cada dos horas, un vaso de leche con una cucharada de carbonato de hierro (en total tres cucharadas de este carbonato) y ejercicio hasta producir sudación.

PODER MICROBICIDA

El ácido cianhídrico no tiene poder microbicida suficiente para que pueda ser considerado como antiséptico ni empleado en prácticas de desinfección. Así lo hemos podido apre-

ciar con el doctor González, Director del Laboratorio Municipal de Barcelona, en un experimento que hemos planeado de común acuerdo, el día 27 de Marzo último. En una pequeña cámara, de un cuarto de metro cúbico de capacidad, se colocaron cultivos del B. de Koch, del B. Anthracis, del B. de Eberth y del B. Colli, en medios sólidos y en medios líquidos. Después, por un tubo *ad hoc*, se hizo penetrar ácido cianhídrico naciente, que se producía en una retorta, en cantidad de cinco y medio gramos de cianuro sódico, por metro cúbico. La temperatura ambiente de la habitación era de 23° centígrados y no bajó durante las seis primeras horas consecutivas al comienzo de la operación por estar en actividad todas las estufas. Comprobada la vitalidad de los cultivos a las 24 horas, se vió que ninguna de las siembras en caldo, había perdido sus cualidades germinativas.

Parecidos resultados había obtenido Lutrario, el biólogo italiano, investigador de los efectos del ácido cianhídrico, operando sobre los mismos microbios que nosotros y, además, sobre el b. piocianico, los paratíficos A y B, el b. de Shiga, el b. de Nicolaier, el b. subtilis, los estreptococos y los estafilococos; con la diferencia de que la concentración empleada por aquel sabio fué solamente la que corresponde a 2'75 gramos de cianuro sódico por metro cúbico, o sea la mitad de la usada por nosotros, y los tiempos de contacto también fueron menores, pues oscilaron entre 80 minutos y diez horas. El efecto alcanzado por Lutrario fué un retardo en el desarrollo de los microbios que varió entre 5 y 7 días. La bacteridia carbuncosa resultó completamente inactiva al cabo de dos días de tenerla en contacto con el ácido cianhídrico.

PODER INSECTICIDA Y RATICIDA

La mayor parte de los experimentos sobre animales son debidos a Lutrario, que los verifica en una pieza de 20 metros cúbicos, cuya puerta y dos ventanas, están herméticamente ajustadas por medio de bandas de caucho. En esta cámara ha sometido a la acción del ácido cianhídrico a diversos animales e insectos con los resultados que luego se dirán. Por lo que

respecta a piojos y chinches, asegura Lutrario, que los ensayos fueron hechos en condiciones especiales de penetrabilidad que no son frecuentes cuando se opera, ordinariamente, contra estos insectos. Para todos los ensayos en esta cámara ha empleado por metro cúbico cinco gramos de cianuro de sodio a 130 por %.

Según Bonjean, las ratas sometidas a una atmósfera que contenga dos granos de ácido cianhídrico, al estado de vapor, por metro cúbico de aire, mueren inmediatamente después de haber inspirado una centésima de miligramo de dicho gas.

Los resultados han sido los siguientes:

Las ratas han muerto en cinco minutos, sin haber podido cambiar de posición. Las moscas mueren en dos o tres minutos; pero sus larvas son más resistentes y necesitan que el ácido actúe sobre ellas durante sesenta minutos en una atmósfera que contenga diez gramos de cianuro por metro cúbico. En cuanto a los mosquitos *culex* y *anopheles* mueren en cuatro minutos e igualmente sus larvas y en cuanto a los huevos se ha podido observar que no se han desarrollado al cabo de ocho días de haber estado en la cámara del gas cianhídrico.

Los piojos, tanto los de la cabeza, como los del pubis y de los vestidos, mueren en cinco minutos (adultos, ninfas, larvas y huevos).

En igual período de tiempo mueren los chinches (adultas, larvas y huevos). Las pulgas son algo más resistentes, pero mueren en ocho minutos de estar bajo la acción del ácido cianhídrico.

Las cucarachas mueren en diez minutos.

EXPERIMENTO PERSONAL

En cuanto a los chinches he podido experimentar *personalmente*, ensayando una cianogeneratriz, sistema Grima, que, en una atmósfera con cinco gramos de cianuro sódico por metro cúbico, han quedado muertos, aún estando metidos dentro de un tubo de ensayo, tapado con algodón bien apretado, y colocado, el tubo, a veinte metros de distancia del punto de emisión del ácido, en una sala de dos mil metros cúbicos de capacidad.

La sala fué ventilada al cabo de dos horas de haberse terminado la inyección del ácido

cianhídrico y los chinches, que habíamos visto vivos y arracimados en las desportilladuras del enjabelgado de las paredes, en las camas de los soldados, y en el forro de los pequeños armarios, pues se trataba de un gran cuartel, resultaron muertos todos.

En otro caso, también de observación personal en que asistimos a las pruebas de otro aparato, también en un cuartel, y cuyas pruebas resultaron inaceptables, habíamos encerrado chinches en tubos de ensayo bien secos, que yo traje, y en otros que fueron lavados al comenzar la operación y que no fué posible secar, los insectos quedaron muertos en el tubo húmedo y, aparentemente muertos en el tubo seco. En el tubo húmedo hubo condensación del gas y por lo tanto, la dosis del ácido fué mayor que en el tubo seco, donde resultó insuficiente y los chinches aparentemente muertos, revivieron después.

El doctor Acosta, experimentando, o, mejor, actuando diariamente, en el Puerto de Barcelona, ha encontrado que para matar las chinches, los piojos y las cucarachas, se necesita emplear cuatro y medio gramos de cianuro sódico; para las pulgas de las ratas cuatro gramos; y para las ratas dos y medio gramos por metro cúbico de aire. Añade el doctor Acosta que las moscas y los mosquitos mueren rápidamente y a muy poca concentración; pero que, para matar las polillas y sus larvas, necesita emplear concentraciones de 4'50 gramos de cianhídrico. El tiempo de contacto del gas con los objetos y, por lo tanto, con los insectos, es de dos horas en los buques que se han de desinsectizar. Hay, por lo tanto, unidad de tiempo en los experimentos del Director de Sanidad Marítima de Barcelona y en los nuestros, por lo que se refiere a los chinches.

ACCION DEL ACIDO CIANHIDRICO SOBRE DIVERSOS OBJETOS INANIMADOS : : : :

No ejerce acción alguna sobre los metales, ni sobre cueros, pinturas, barnices, colores, etc.; pero las sustancias porosas o líquidas absorben y retienen cantidades más o menos importantes del ácido, que las hace peligrosas.

En las sustancias sólidas se encuentra el ácido en las capas superficiales, y disminuye

poco a poco, a medida que se va profundizando en las capas examinadas.

En las sustancias líquidas, agua, vino, leche, la difusión es uniforme en toda la masa; las cantidades disueltas son apreciables al gusto, que es de almendras amargas y va desapareciendo lentamente.

Las sustancias grasas, sean líquidas como el aceite o sólidas como la manteca, absorben cantidades muy insignificantes de ácido cianhídrico.

En la harina y en el trigo, en sacos, la penetración del ácido se limita a las capas superficiales o periféricas, pues la acción parasitíctica se deja sentir solamente a cinco o seis centímetros de profundidad. Los cereales y las semillas, en general, no pierden su poder germinativo con las dosis usuales de ácido cianhídrico.

Las frutas secas no lo absorben. Los frutos frescos, cortados en pedazos, lo absorben en mínimas cantidades y lo pierden con la ventilación.

El the *en vrac* guarda todavía, al cabo de cinco días de ventilación, un miligramo de ácido por 100 gramos.

El tabaco en picadura, los cigarrillos y los cigarros no son modificados en el gusto y pueden ser fumados al cabo de una hora de aireación, por haber desaparecido casi del todo el ácido que hayan absorbido.

Los colchones y las almohadas de lana, los tejidos de lana en general, así como las panas, retienen cantidades sensibles de ácido cianhídrico que se vaporiza difícilmente a la temperatura ambiente, siendo necesario airearles por mucho tiempo, sacudirlos o, mejor que todo, exponerlos a una temperatura de 35° a 50°. A menudo una prolongada aireación o una ventilación bien enérgica, aseguran la evaporación del ácido retenido.

EVOLUCION DE LAS APLICACIONES DE ACIDO CIANHIDRICO : : : : :

Las aplicaciones prácticas del ácido cianhídrico estuvieron limitadas a algunos usos terapéuticos, en forma de agua destilada de laurel cerezo, hasta que Mr. D. V. Coquillat, agregado al Ministerio de Agricultura de los Esta-

dos Unidos de la América del Norte, descubrió, en 1886, las propiedades insecticidas de dicho ácido, al que pensó darle aplicación para combatir la plaga del insecto *Icerya Furchasi*, que devastaba los naranjales de California. Las primeras aplicaciones comenzaron en 1890 y llamando la atención de otros entomólogos y de cultivadores y propietarios de naranjales, fueron extendiéndose al estado de Luisiana en 1903 y después al estado de Virginia; para pasar, la fama de los éxitos alcanzados, a Europa y ser recogidos, en España, por el Cuerpo de Ingenieros agrónomos que destacaron una comisión compuesta de don Leopoldo Salas Amat y de sus compañeros de cuerpo, señores Quintanilla, Nonell, Cerdá y Buisán, que practicaron experimentos en Málaga, en 1910, con resultados satisfactorios.

Un espíritu clarividente, don Constantino Grima y Talens, comprendió el partido que del procedimiento americano se podía sacar, aplicándolo a prácticas de desinsectación agrícola, y conocedor de las pérdidas que a los propietarios del Reino de Valencia acarrea la plaga de la *Serpeta* y del *Poll-Roig*, que destruía la riqueza naranjera, allá llevó el procedimiento y se puso a trabajar con fe, en 1911, consiguiendo resultados excelentes, que le dieron provecho y fama.

Las aplicaciones cianhídricas continuaron con fines puramente agrícolas hasta el año 1914. En este año hubo, en Nueva Orleans, una epidemia de peste; y los sanitarios de esa ciudad lo emplearon por vez primera, para desratizar y desinsectar. También lo usó, en Bombay, con fines sanitarios, en este mismo año, el coronel médico Mr. W. Glen, director del laboratorio de bacteriología de aquella ciudad asiática.

Conocedor de estos hechos el Director del "Centro Técnico de Fumigación" de Valencia, don Constantino Grima, y, considerando que podía aplicarse el procedimiento a fines sanitarios si se hiciese práctico, ideó una modificación en el método de obtención del ácido cianhídrico y construyó, además, un aparato que, de un modo sencillo y automático, disminuye las dificultades y peligros del procedimiento americano. Dió, al aparato, el nombre de *Cianogeneratriz, Grima*. En posesión de este aparato, el señor Grima, su autor, se dirige al

Excmo. Sr. Director General de Sanidad, y logra hacerle interesante el procedimiento hasta el punto de que nombra una comisión compuesta de los médicos de Sanidad Exterior, doctores Mestre, Souto y Uruñuela, para que hagan experiencias en el puerto de Vigo. Estas resultaron concluyentes y fué fruto de las mismas un informe o dictamen, que mereció la aprobación del Real Consejo de Sanidad y fué la base en que se apoya la R. O. de 31 de Julio de 1922, por la que se dispone: "que se adopte la cianhidrización como procedimiento preferente de desinsectación y desratización en los servicios sanitarios dependientes del Ministerio de la Gobernación, debiendo tenerse en cuenta, para su exacto cumplimiento, las reglas contenidas en la moción presentada por la Dirección General de Sanidad."

A partir de esta R. O. las cianhidrizaciones han invadido el campo de las desinsectaciones y de las desratizaciones en los puertos, que antes usufrutuaba el anhídrido sulfuroso, no porque este sea menos eficiente, sino porque el otro ha tenido en el señor Grima un propagador incansable.

PRODUCCION DEL ACIDO CIANHIDRICO.

—PROCEDIMIENTO CLASICO : : : : :

El ácido cianhídrico se exhala de las semillas de muchos frutos de los llamados de hueso, como las almendras amargas, las ciruelas, las cerezas, etc. El agua destilada de las hojas de laurel cerezo (*prunus lauro-cercesus*) contiene ácido cianhídrico y se produce, igualmente, en ciertas reacciones y desdoblamientos de que la química orgánica ofrece muchos ejemplos y uno de ellos es el de la *amigdalina*, contenida en las almendras que, entre otros productos, da el ácido cianhídrico, por la acción de un fermento llamado la *sinaptasa* (fermentación ciánica).

En los laboratorios se obtiene haciendo reaccionar un cianuro sobre un ácido mineral, clorhídrico o sulfúrico; resultando de esta doble descomposición dos nuevos cuerpos, que son: *ácido cianhídrico* y un *cloruro* o un *sulfato* del cianuro empleado.

La operación, en los laboratorios, se verifica al aire libre o debajo de una chimenea para precaver de los efectos altamente tóxicos, con

seguridad mortales, al operador, si llegase a inspirar los vapores del ácido cianhídrico naciente. El aparato es una retorta con gollete. Pónese en éste un tubo de Welter, para verter por él, cuando sea la ocasión, el ácido mineral. El pico de la retorta se ajusta por medio de un buen corcho, a un tubo de dos a tres centímetros de ancho, por dos decímetros de largo; en el decímetro inmediato a la retorta se ponen pedazos de mármol y en el segundo decímetro trozos de cloruro cálcico esponjoso. El mármol sirve para privar al ácido cianhídrico del ácido mineral que pudiera arrastrar y el cloruro cálcico para absorber la humedad que le acompaña. Un tubo vuelto en ángulo recto y bien ajustado en la extremidad opuesta a la en que entra al pico de la retorta, da salida al vapor del ácido cianhídrico, que se condensa, casi todo, si una parte de la rama vertical de este tubo entra hasta cerca del fondo de una probeta o de un frasco rodeado de nieve. La operación, como hemos dicho antes, debe hacerse al aire libre o debajo de una chimenea y una vez dispuesto el aparato y echado en la retorta el cianuro pulverizado, o disuelto en agua, se vierte por el tubo de seguridad el ácido mineral necesario para que la reacción se verifique.

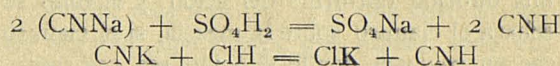
El vapor de ácido cianhídrico pudiera, tal vez, condensarse ya, en el tubo que contiene el mármol y, para evitarlo, se pone debajo de él un braserillo que lo caliente y así no hay condensación. Este tubo es reemplazado, a veces, por otro en forma de U, en cuyas dos ramas se ponen el mármol y el calcio y que, durante la operación, está metido en un vaso que contiene agua caliente.

Hemos de hacer resaltar que:

De este hecho resulta una enseñanza, que no debemos olvidar para la aplicación del ácido cianhídrico naciente en las prácticas de desinsectación, y es la de que dicho ácido es condensado por los cuerpos fríos en forma de diminutas gotitas líquidas, de la misma manera que el frío de la atmósfera condensa el vapor de agua que forma las nubes.

Y, para los mismos efectos de las desinsectaciones, no olvidemos que dicho ácido hierve a 26'5°. Ello quiere decir que aquellas gotitas condensadas por el frío pueden vaporizarse de nuevo al recobrar dicha temperatura y ocasionar la muerte al que respire sus efluvios.

La doble descomposición que da nacimiento al ácido cianhídrico se formula así:



MODALIDADES DIVERSAS EN LA MANERA DE PRODUCIR EL ACIDO CIANHIDRICO : : : : :

Ya hemos explicado el método clásico de producción del ácido cianhídrico, que consiste en la reacción del ácido sulfúrico o clorhídrico sobre un cianuro.

Se emplea, generalmente, el cianuro de sodio de preferencia al de potasio, porque, siendo 23 el peso atómico del de sodio y 39 el del potasio, cien gramos de cianuro sódico podrán dar más ácido cianhídrico que el mismo peso de cianuro potásico.

El cianuro sódico empleado deberá ser muy puro y tener una riqueza en cianógeno de 126 a 130 por %.

El ácido sulfúrico debe marcar 66° Beaumé, tener, a lo menos, 93 por 100 de ácido puro y no contener sales de hierro, ni ácido clorhídrico o nítrico.

Las proporciones que dan mayor rendimiento de ácido cianhídrico son:

Cianuro de sodio, en peso, 1 gramo.

Acido sulfúrico en volumen, 0,8 c. c.

Agua común, en volumen, 3 c. c.

La temperatura de reacción óptima se encuentra entre 65° y 70°, según Lutrario, que se ha ocupado de estos asuntos en Italia, como aquí lo hace Grima.

Por debajo de esta temperatura, importantes cantidades de ácido cianhídrico quedan disueltas; por encima de la misma se producen reacciones secundarias representadas por pérdidas de gas muy notables.

Lutrario afirma que la reacción se verifica de una manera uniforme y, por lo tanto, con el máximo de rendimiento, si se coloca el cianuro quebrantado en pedacitos de 20 a 25 gramos en un recipiente de ancha superficie, y se deja caer sobre él el ácido sulfúrico uniformemente diluido y calentado alrededor de 50°; en este caso la reacción alcanza la temperatura de 70 %.

Si se hace la mezcla del ácido sulfúrico y

del agua en el mismo recipiente donde ha de tener lugar la reacción, no se puede obtener una dilución uniforme del ácido y cuando se echará el cianuro sobre la mezcla, si el cianuro cae en regiones donde el ácido sea casi puro, resultará un ataque violento de la sal con proyección de partículas de ésta y del ácido y transformación del cianuro en un cuerpo carbonoso insoluble: de aquí una pérdida en ácido cianhídrico.

Si no fuese posible calentar el ácido diluido, sería indispensable, cuando menos, que la temperatura de la mezcla no fuese inferior a $+ 25^{\circ}$, de lo contrario, la reacción sería muy lenta y en la superficie de los cristales de cianuro se forma una capa de polvo amarillento que impide su ataque por el ácido.

De la misma manera, si la temperatura ambiente es inferior a $+ 10^{\circ}$, se forman, al cabo de poco tiempo que el cianuro está en contacto con el ácido diluido, pequeños cristales de sulfato sódico, que se depositan en la superficie de los trozos de cianuro y privan a la reacción de continuar.

Debemos manifestar que no podemos estar conformes con el modo de proceder de Lutrario en el que preconiza la dilución previa del ácido sulfúrico, porque esta previa dilución hace perder, inútilmente, el calor de la mezcla que después ha de substituir por calor artificial. Nosotros hallamos más acertado el hacer previamente una solución acuosa con el cianuro, como hace Grima, e invertir los términos de la reacción depositando previamente el ácido sulfúrico puro en el fondo del recipiente y verter después sobre él, poco a poco, y por un tubo *ad hoc* la solución del cianuro. Así se consigue una perfecta mezcla de los dos líquidos; el ataque del cianuro por el ácido y el del ácido por el cianuro, son homogéneos, no se producen proyecciones de cristales porque no los hay, ni habrá transformación del cianuro en otra cosa que en ácido cianhídrico, ni habrá temperaturas inferiores a $+ 25^{\circ}$.

Grima, a pesar de haber tenido la buena idea de utilizar el cianuro en solución también diluía preciamente, el ácido sulfúrico, con lo que perdía inútilmente el calor de la mezcla; después hacía actuar la solución de cianuro sobre la solución de ácido, y si no hubiese añadido un álcali (sosa cáustica) a la solución del

cianuro, con seguridad que no hubiese logrado que el ácido cianhídrico naciente hubiese alcanzado la temperatura de 80° y, por lo tanto, la difusión que deseaba.

Hoy, queriendo obtener este nacimiento a mayor temperatura para que con la máxima difusibilidad tenga el minimum de peligro, según él desea, ha comprendido que no le convenía perder el calor de la mezcla del agua con el ácido sulfúrico y la ha suprimido. Nosotros ya se lo habíamos indicado, como se lo indicamos también, a otro operador, cuando hizo, ante nosotros, un ensayo, sin resultado práctico, en un cuartel de esta ciudad.

Y este fracaso fué ocasionado, principalmente, por la poca difusibilidad del gas, debido a la pérdida del calor de la mezcla, que, con dos horas de antelación, hizo, del ácido sulfúrico con el agua, dicho operador.

Las dosis a emplear, por locales de capacidad media que oscile entre 80 y 100 metros cúbicos, son:

2'50 gramos de cianuro sódico de 124 a 130 por 100 para la desratización, o sea, 1.375 gramos de ácido cianhídrico; 5 gramos del mismo cianuro para la desinsectación, o sea, 2.750 gramos de ácido cianhídrico por metro cúbico.

La duración del contacto mínimo en la práctica será de hora y media.

Ya hemos visto que Grima, Acosta y nosotros en la desinsectaciones y desratizaciones empleamos cantidades mayores y no nos arrepentimos de ello, como tampoco nos arrepentimos de prolongar el contacto del ácido con los parásitos hasta dos horas, a lo menos.

Si el cianuro es de riqueza inferior a 124 por 100, es conveniente aumentar la dosis hasta 2'75 gramos para una desratización y 5'50 gramos para una desinsectación.

En el caso de que los locales estén muy ocupados o que sean de gran capacidad, es necesario elevar las dosis a 3, 4 y aún a 10 gramos de cianuro por metro cúbico.

Las dosis antes indicadas son las que han sido declaradas reglamentarias para Italia por dos circulares ministeriales de 1920. En Suecia y en Alemania las dosis son más fuertes y el porcentaje en ácido cianhídrico se determina en volumen, lo que encontramos más acertado y más sencillo que determinarlo en peso de cianuro. En Suecia, por ejemplo, la

atmósfera de un local tratado, debe tener una concentración, en volumen, de 1 por 100 de ácido cianhídrico, lo que equivale a la enorme cantidad de 23 gramos de cianuro de sodio por metro cúbico.

El aumento de las dosis se hace indispensable en los grandes locales, por causa de las pérdidas inevitables de ácido observadas por todos los operadores, pérdidas motivadas por condensaciones sobre las paredes, techos y suelos y demás partes frías de la habitación, como vigas de hierro y tuberías metálicas conductoras de agua; por adsorciones sobre los objetos que se desinsectizan, especialmente si son tejidos de lana, colchones o almohadones y principalmente por escapes por ventanas, puertas y grietas debidos a la gran difusibilidad del gas cianhídrico, que a 26'5°, punto de su ebullición, ya contrarresta la presión atmosférica.

Lutrario ha medido la cuantía de estas pérdidas en su cámara de experimentos de 20 m³, la que a pesar de tener su puerta y sus dos ventanas cierres de cauchú, ha encontrado, después de cada operación, 1'37 gramos de ácido, en vez de 2'42 que debieron existir.

El ácido cianhídrico gracias a su densidad, casi igual a la del aire, (aire igual a 1, ácido igual a 0'947) se reparte uniformemente y sin dejar ángulos ni puntos muertos, por toda la pieza.

No obstante, Lutrario asegura que hay un ligero predominio de ácido cianhídrico en las capas inferiores al principio de la operación.

En la práctica, la difusión de los vapores es completa y uniforme, al cabo de treinta minutos, en una pieza de medianas dimensiones, aunque contenga muebles.

Es conveniente retener los siguientes datos:

Un gramo de cianuro sódico puro debe dar 0'55 gramos de ácido cianhídrico.

Un gramo de cianuro potásico debe producir 0'488 gramos de ácido cianhídrico.

Para obtener una concentración de ácido cianhídrico en estado gaseoso a razón de 1 de ácido por 100 de aire, se necesitan 23 gramos de cianuro sódico.

Dos gramos y medio de cianuro sódico, dan una concentración, en volumen, de 0'1257 por ciento.

PROCEDIMIENTOS SIMPLES

El método más simple, el que requiere instrumental más sencillo, es el que han divulgado algunos operadores que habían sido empleados como tales en las empresas que desinsectan los árboles en el Reino de Valencia. Estos operadores han vendido sus procedimientos como un secreto y han enseñado su manipulación a quienes los han necesitado, especialmente en las grandes capitales.

En Barcelona el instrumental que yo he visto emplear en algunas hospederías, es de una gran simplicidad. Consiste en una cazuela de arcilla vidriada o, más comunmente, en un viejo orinal de loza, en el que ponen previamente, el ácido sulfúrico y el agua, medidos por traveses de dedo, dos de ácido y uno de agua, a ojo de buen cubero. Después colocan el recipiente debajo de la cama del cuarto que han de desinsectar, cerrando las ventanas y cubriendo las rendijas con tiras de papel pegadas con engrudo de almidón y enseguida arrojan dentro del orinal, un puñado de cristales de cianuro sódico y huyen rápidamente, cerrando tras sí la puerta, terminando la operación obturando con tiras de papel las rendijas que las separan del marco y del suelo y, además, el ojo de la cerradura.

Cuando consideran que el ácido ha producido el efecto de matar los parásitos, generalmente al cabo de seis horas, se cubren la cabeza con una toalla humedecida con agua, y, conteniendo la respiración, entran rápidamente, abren una ventana y vuelven a salir con la misma rapidez. Hacen algunas inspiraciones bien profundas y entran de nuevo para abrir las ventanas restantes, si las hay, dejando que la habitación se ventile durante algunas horas. La limpieza de la habitación consiste en sacudir los somiers contra el suelo, para que caigan los pellejos de los chinches, que recogen, algunas veces, en cantidades enormes.

Como se trata de casas destinadas en su totalidad a dormitorios, practican la desinsectación en todas las habitaciones de un piso en un mismo día, y dedican toda la semana a su ventilación, aseo y pintura. Una vez renovado, lo dejan rehabetar, procurando que se vacíe de durmientes otro piso que es desinsectado y cuidado como el precedente.

Desde que en Barcelona se practican estas operaciones no se sabe que haya ocurrido accidente alguno seguido de muerte. Noticias verídicas poseo de casos de asfixia incipiente, pérdida de conocimiento y caída sin sentido al intentar ventilar; pero todos han podido ser socorridos a tiempo. ¡El terrible ácido prúsico ha sido con ellos, muy clemente!

También ha sido clemente con los durmientes gracias a que, en Barcelona, no abundan los días en que las temperaturas sean menores de 10° en el interior de las habitaciones y, además, a que en invierno, se practican pocas desinsectaciones en esta clase de hospederías y merced a la primera de estas circunstancias los durmientes no han podido vaporizar con el calor de su cuerpo, el ácido cianhídrico que, con seguridad, se habrá condensado alguna vez en los colchones y almohadas y que les hubiera envenenado sin darse cuenta y les hubiera matado sin sentirlo, durmiendo... dulcemente.

No obstante, en otras poblaciones de España, con todo y ser aún menos frías que en Barcelona, han ocurrido desgracias ocasionadas por el ácido cianhídrico. En Valencia, según señala o deja entrever el señor Grima en un opúsculo del "Centro técnico de fumigación", deben haber ocurrido algunos casos desgraciados y, si bien no detalla ninguno, deja comprender que este procedimiento, que él llama *americano* y es el que ordinariamente emplean en Valencia algunos operadores para matar la "serpeta" y el "poll roig" de los naranjos, ha causado algunas víctimas.

Casos de muerte ocurridos en París

Deben ser parecidos a los usados en Barcelona y en Valencia los procedimientos de que se han servido algunos operadores franceses para desinsectar hospederías en París, conocidas con el nombre de "Maisons meublées". Así lo hemos de deducir de las relaciones que han llegado a nuestro conocimiento por algunos periódicos franceses que hace poco han dado cuenta de varios casos de muerte por envenenamiento por el ácido cianhídrico, retenido en los colchones y almohadas de habitaciones que habían sido desinsectadas el mismo día en que ocurrieran las desgracias por prácticos

que dichos periódicos apellidan químicos, que lo venían haciendo desde algunos meses antes de que ocurrieran las desgracias, sin que hubiesen ocasionado accidente alguno.

Los días en que estos accidentes tuvieron lugar, coincidieron con una baja de temperatura de — 1° la mínima y + 10° la máxima, el día 17 de marzo y + 1° la mínima y + 9° la máxima el día 30 del mismo mes, según datos del Boletín meteorológico de "Le Journal". Las operaciones fueron hechas pues, por debajo de + 10° contra lo que todos los autores aconsejan.

He aquí cómo relata "Le Matin" del lunes, 19 de marzo del año 1928, edición de las cinco de la madrugada, los hechos luctuosos ocurridos el día 17:

"Después de la desinfección de un hotel, una camarera muere y un mozo cae en el coma"

Un químico, Mr. Gonot, que vive en la calle de Venecia, número 14, procedió, el sábado, día 17, a la desinfección de un *hotel meublé* situado en la calle de Charenton, número 14. Durante la velada y terminado ya el trabajo, las inquilinas volvieron a tomar posesión de sus habitaciones. Hacia las nueve de la noche Mme. María Luisa Prévout, de 48 años, al entrar en su habitación situada en el cuarto piso, en compañía de Mr. Juan Raoul y de un niño de ocho años de edad se sintió súbitamente indisputa. Mr. Jean avisó en seguida al propietario Mr. Gauthier, quien envió a buscar un médico, pero antes que éste hubiese llegado, Mme. Prévout había fallecido.

Mientras estaban auxiliando a esta señora, el mozo del hotel, Mr. Julio Bourgade, de treinta años, a pesar de la prohibición que se le había hecho y del cartel anunciando "Peligro de muerte" colocado sobre la puerta de una pequeña habitación donde se guardaban utensilios para la limpieza del hotel, penetró en ella, quedando súbitamente intoxicado.

Transportado al Hospital San Antonio, entró en el estado comatoso poco después de haber llegado.

De la información abierta por el Comisario de policía de Bercy, resulta que el ingrediente empleado para la desinfección es muy peligroso. El magistrado ha pedido el análisis al Laboratorio municipal.

El cadáver de Mme. Prévout ha sido conducido al Instituto Médico Legal para ser autopsiado”.

En la edición de las cinco de la mañana del día 30 de Marzo, página 2, columna 2, decía el mismo periódico, bajo el título de “Las desinfecciones peligrosas”. “Dos nuevas víctimas”, lo siguiente:

“Hace pocos días, relatamos, que el 17 de los corrientes, después de una desinfección por el *cianuro de sodio* y el *ácido sulfúrico*, en un hotel de la calle Charenton, número 14, una inquilina fué mortalmente intoxicada pocos momentos después de haber penetrado en su habitación, y que el mozo del hotel, Mr. Julio Baurgade, fué, igualmente, intoxicado y admitido en el Hospital de San Antonio, murió al cabo de tres días”.

Por este nuevo relato de *Le Matin*, resulta evidenciado que estas dos víctimas lo fueron por el ácido cianhídrico.

He aquí cómo relata otros dos casos *Le Journal* de las cinco de la mañana del viernes 30 de Marzo de 1928, en su primera página:

“Un desinfectante mortal hace dos víctimas”

El señor Burnet, propietario de un hotel de la calle de Pierre-Chaussé número 9, había confiado la desinfección de sus habitaciones a Mr. Desjardín, conserje, que habita en el Boulevard Saint Martin, número 33.

El miércoles *por la tarde* (o sea el día 28), dos habitaciones que habían sido desinfectadas después *del medio día*, fueron alquiladas, una, situada en el piso quinto, por Mme. Verdier Bertrand, de sesenta y ocho años, que acababa de llegar de Marsella con sus hijos; la otra, situada en el sexto piso, por una obrera florista, la señorita Magdalena Mazerolles, de cincuenta y siete años.

Al día siguiente, por la mañana, los hijos de Mme. Verdier Bertrand, que ocupaban una habitación vecina y que durante la noche se habían sentido indispuestos, llamaron a la puerta de la habitación de su madre y no habiendo obtenido respuesta, forzaron la cerradura. Al abrir la puerta notaron fuerte olor de almendras, y sobre la cama, rígida y sin vida, yacía el cadáver de la sexagenaria, cubierto de manchas violáceas.

Algunos minutos después se descubría en el

sexto piso, el cadáver de la obrera florista, igualmente envenenada por el ácido cianhídrico.

Mr. Badin, comisario de policía del barrio Sain Martin y un ingeniero químico, han interrogado al conserje que había hecho la desinfección, enterándose de que, después de haber cerrado herméticamente todas las salidas de la pieza que quería sanear, Mr. Desjardins *había puesto una cubeta debajo de la cama con agua y ácido sulfúrico y después, con la cara cubierta con una máscara, arrojó, dentro de la cubeta, cianuro sódico en bolas. Al contacto del ácido sulfúrico el cianuro produjo fuerte desprendimiento de vapores que se impregnaron en las ropas de la cama.*

Una corriente de aire prolongada, es necesaria para disipar las trazas de ácido cianhídrico; pero las habitaciones de las señoras Bertrand y Mazerolles habían sido insuficientemente aireadas, según creemos, después de la desinsectación.

Mr. Desjardins será perseguido por homicidio por imprudencia”.

En “*Le Matin*” del domingo 3 de abril de 1928, edición de las cinco de la mañana, y bajo el título “*Les desinfections dangereuses*” “*L'acide cianhydrique est défendu*”, leemos:

“El prefecto de policía ha firmado una disposición prohibiendo el uso del ácido cianhídrico para las desinfecciones o la destrucción de los roedores y de los insectos en los locales de habitación.”

Estos dos últimos casos son bien patentes de intoxicación por causa de condensación del ácido cianhídrico en las ropas de la cama, en los colchones y en las almohadas. Probablemente el desinfectador aireó la habitación durante las mismas horas que lo había hecho otras veces; es posible que al entrar la pobre señora Bertrand dentro de la habitación, ésta no contenía, aparentemente, el terrible veneno que se denuncia por su olor. De lo contrario la señora Bertrand no se hubiera encerrado en ella; tampoco es admisible que el operador hubiese modificado las dosis que otras veces ponía de cianuro sódico en la cubeta, ya que, operador empírico y poseedor de un procedimiento que cree un secreto, debe ser esclavo del *modus operandi* que le han enseñado. Y lo que había aprendido lo venía practicando desde hacía tres me-

ses, habiéndose hecho un especialista en desinsectaciones, según expresa *Le Matin* del mismo día 30 de Marzo, al dar cuenta de estas desgracias.

En aquellos días había pasado por la Europa Occidental una ola de frío y habían caído fuertes nevadas sobre París, que sufría temperaturas inferiores a cero. Al abrir las ventanas para airear, el gas cianhídrico se condensó sobre los objetos todos de la habitación, enfriados súbitamente y, en especial, sobre los que son más ávidos del veneno, como los objetos de lana y al calentarse las ropas de la cama con el cuerpo de la víctima se vaporizó de nuevo, lentamente, insidiosamente, el veneno y volvió a llenar la habitación en cantidad tan sensible que, a la mañana siguiente, se denunciaba aún por su olor.

APARATOS GENERADORES DE ACIDO CIANHIDRICO : : : :

El más simple, el que primitivamente se ha usado en la América del Norte para desinsectar los naranjales de California, consiste en una cuba de madera de 50 a 100 litros de capacidad, suficiente para locales de 200 a 400 metros cúbicos, que reposa sobre un lecho de arena y contiene el ácido diluido. El operador arroja la cantidad de cianuro necesaria envuelto en un saquito de papel grueso, lo que le da tiempo para poderse retirar sin riesgo alguno.

Para evitarse los peligros de salpicaduras de ácido sulfúrico y las inspiraciones de cianógeno, los cultivadores de naranjos en los Estados Unidos de América del Norte acostumbran a hacer descender desde una abertura y por medio de una cuerda, a la cuba de reacción, el cianuro sódico, metido en un saco.

Una modalidad de este dispositivo es el empleado en el reino de Valencia para desinsectar los naranjales, con la diferencia de que la cuba suele estar forrada de plancha de plomo y los operadores no toman siquiera la precaución de envolver el cianuro en papel, sino que lo arrojan con la mano desnuda y huyen. Como que el cianuro con la humedad desarrolla, algunas veces, ácido cianhídrico y no siempre está íntegra la piel de los operadores, corren éstos el peligro de accidentes mortales por absorción de ácido y también por inspirar el

que se produce en la reacción, si no son suficiente listos al huir de debajo la lona que contiene al árbol y al aparato generador de cianhídrico.

La modalidad más elemental de este procedimiento es la usada por algunos operadores en Barcelona para desinsectar habitaciones en casas de dormir, en casas amuebladas y en fondas. Consiste en una cazuela de arcilla vidriada, en una palangana o en una viejo orinal de porcelana. El operador coloca previamente el recipiente, con el ácido y el agua, debajo de la cama, después de haber preparado la habitación, cerrando herméticamente las ventanas con bandas de papel con engrudo de almidón; rápidamente deposita un puñado de cianuro dentro del recipiente y huye, cerrando tras sí la puerta y colocando en las juntas las bandas de papel engrudado.

Otro aparato es el "Cyanofumer", de los americanos, que se compone de dos recipientes superpuestos y separados por una tablita. En el de encima se encuentra el cianuro, en el de abajo el ácido. Se tira de la tablita y la reacción se produce.

Los italianos utilizan de preferencia aparatos de inversión. Una cuba de madera forrada de plomo recibe el ácido y el agua. Un pequeño recipiente en zinc, colocado al borde de la cuba por medio de una charnela, contiene el cianuro. Este es accionado por medio de un cordoncito desde fuera del local y haciéndolo bascular se produce la reacción.

Lutrario aconseja el sistema siguiente: el agua y el ácido sulfúrico son contenidos en recipientes separados, de donde parten tubos con sifón, cebados al mismo tiempo y en el momento conveniente. Estos sifones conducen los líquidos a un recipiente mezclador, de gran superficie, a fin de que la mezcla del ácido sulfúrico y del agua se pueda hacer íntima y uniformemente antes de que la mezcla, llenando el mezclador, se desborde sobre el cianuro por medio de otro tubo en sifón que está situado en el borde superior de dicho mezclador. Debajo de éste hay el depósito donde debe verificarse la reacción y en él se han colocado, de antemano, los trozos de cianuro sódico, sobre del que, por otro dispositivo, se vierte agua antes de que llegue el líquido áci-

do, para evitar o aminorar los riesgos de un ataque brutal de la sal de sodio.

También hay quien aconseja el sistema de colocar el recipiente para la reacción dentro del local a tratar, como en todos los sistemas descritos hasta ahora, depositando, de antemano en él, el ácido sulfúrico. El cianuro, diluido en agua, se hace llegar al recipiente o cámara de reacción por medio de un tubo de caucho cuya extremidad superior se abre fuera del local a tratar, como en todos los sistemas embudo para verter por él la solución sódica, mientras que el otro extremo termina en el recipiente donde está el ácido, enchufado a un tubo de plomo, porque el caucho no sea de-

teriorado y corroído por el líquido ácido. Después de haber vertido la solución de cianuro se quita el embudo y se obtura el tubo por medio de un tapón y, tres minutos después, se vierte por el mismo embudo una solución saturada de carbonato sódico. Esta solución, cayendo sobre el ácido sulfúrico, que está en exceso, reacciona con él y se produce, bruscamente, una gran cantidad de anhídrido carbónico, que arroja del recipiente el ácido cianhídrico que haya podido quedar disuelto en los residuos de la reacción primitiva. En la práctica, se empleará medio kilogramo de carbonato sódico por cada kilogramo de cianuro.

(Continuará).