

TÉCNICA DE LA FUMIGACIÓN DE BUQUES CON ÁCIDO CIANHÍDRICO

Por el Dr. C. L. WILLIAMS

Cirujano del Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos

Brigada fumigadora.—La brigada de fumigadores encargada de aplicar ácido cianhídrico, bien en forma líquida o de discos de Zyklón, debe comprender por lo menos un jefe avezado, un capataz y tres individuos expertos. Además, si viajan en un autocamión, precisa un chófer o si van en bote, boteros. Estos pueden utilizarse para trabajos secundarios en la fumigación y, por regla general, se hace que vigilen la plancha, a fin de impedir que suban a bordo individuos sin permiso.

Antes de la fumigación.—Antes de dirigirse al buque, el funcionario encargado debe, siempre que lo permita el tiempo disponible, estudiar los antecedentes del buque en los archivos del puerto, observando si se han descubierto ratas en algún sitio antes, y en particular las notas relativas al sitio donde se encontraron en la última fumigación, o informe o certificado internacional. La posesión de estos datos suele ahorrar mucho tiempo a bordo, y acrecienta la eficacia de la fumigación.

Llegada a bordo.—Inmediatamente después de su llegada al buque, que debe estar descargado, el funcionario pónese en contacto con el oficial a cargo del buque, ordenándole que se disponga a hacer bajar a tierra la tripulación, e interrogándolo sobre el estado del buque, preparativos verificados para la fumigación, etc. La preparación para la fumigación comprende: elevación sobre caballetes de toda la madera de estiba, abertura de los resguardos de la tubería si son del tipo cerrado, levantar tablas del piso, colocar los cuarteles y encerados en las escotillas, cierre de todos los postigos con un solo tornillo, abertura de todas las puertas sujetándolas con ganchos, abertura de gavetas, plegado flojo de colchones, suspensión del funcionamiento de todo aparato de ventilación mecánica, tapar las mangueras, cubrir el fuego en la cocina y en las calderas, cierre hermético de las puertas exteriores, tragaluces, etc. Mientras se hace esto, la brigada fumigadora va llevando a bordo los aparatos y materiales necesarios, y coloca un cartel de aviso en la plancha para que no suba gente a bordo.

Ya todo a bordo, la brigada se divide en dos grupos de dos personas cada uno, dirigiéndose uno a proa y el otro a popa, y verificando una inspección detenida para determinar la localización de las ratas, la preparación del buque para la fumigación, la ubicación de espacios ocultos en los que debe penetrar el gas, y la existencia de compartimientos manifiestamente sin ratas y que no necesitan fumigarse. Esos

sitios pueden comprender, por ejemplo, el castillo de proa sin madera de estiba, cuartos de linternas que dan a cubierta, y otros compartimientos pequeños por el mismo estilo. Si va a usarse ácido cianhídrico líquido, hay que marcar con yeso las aberturas en que va a inyectarse. De descubrirse que la preparación para la fumigación es insuficiente, como suele suceder a menudo, se avisa al oficial encargado del buque para que envíe tripulantes a completar los preparativos bajo la vigilancia de los fumigadores. Por supuesto, cuando los preparativos que faltan son de poca importancia, los suelen realizar con mayor rapidez los fumigadores mismos.

El funcionario encargado de la fumigación debe comprobar la inspección, visitando los sitios denunciados como infestados y donde debe inyectarse gas, y en particular los denunciados como no infestados y susceptibles de poderse pasar sin fumigación. Esa inspección preliminar es un requisito absoluto para la fumigación adecuada y perfecta, y si no la realiza la brigada fumigadora, no puede trabajar bien. Esta es una regla que no admite excepciones.

Dosificación.—La cantidad de gas por emplear, la calcula el funcionario encargado, según la capacidad de los distintos compartimientos. Calculando a razón de 2 onzas de HCN por cada 1,000 pies cúbicos, prepara una lista del número de latas de discos Zyklón para cada bodega, tomando para ésta los protocolos de las fumigaciones anteriores o las cifras de los planos del buque. Visita luego los otros compartimientos, calculando toscamente su capacidad, y anotando el número de discos para cada uno. Luego llama al capataz y le ordena que deje en las aberturas de los varios compartimientos el número de latas necesarias para cada una, después que la tripulación haya abandonado el buque.

Retiro de la tripulación.—Ya determinado que el buque está listo para la fumigación, se le ordena al oficial encargado del mismo que retire la tripulación, pues el llevarlos a tierra es obligación suya y no del fumigador. Sin embargo, puede concedérsele permiso para retener a bordo cierto número preciso de personas como vigilantes. Cuando el buque está atracado al muelle, basta con un individuo; pero si fondeado a cierta distancia, el oficial encargado puede sentirse justificado en pedir que queden a bordo hasta cuatro hombres (por lo general un oficial de cubierta, un maquinista, un carpintero y un fogonero). Siempre que queden tripulantes a bordo, debe hacerse que permanezcan en el puente y que se estacionen allí constantemente, a menos que se les permita bajar a cubierta junto con los fumigadores. Antes de comenzar la fumigación, el oficial superior del buque debe firmar una declaración al efecto de que todas las personas, aparte de las designadas específicamente, han abandonado el barco.

Aunque los fumigadores no son responsables tratándose de personas

que se ocultan sin permiso en el buque, deben siempre gritar en las bodegas y otros compartimientos que va a comenzarse una fumigación tóxica. Además, en el intermedio subsecuente a la inspección preliminar, deben tener presente que puede haber personas escondidas a bordo, y estar a la mira de ellas.

Guardia.—Antes de liberar gas se designa a un individuo como guardia para que permanezca en la plancha, a fin de impedir que suba nadie a bordo. Por regla general, se encomienda esta misión al chófer o a uno de los boteros.

Introducción de gas en las madrigueras.—Después de ponerse sus máscaras contra gas los fumigadores, lo primero para introducir el HCN líquido en el buque consiste en hacerlo penetrar en las madrigueras que no pueden ser abiertas suficientemente, a fin de conseguir penetración del gas (las aberturas marcadas con yeso). Cuando se utilizan discos de Zyklón, puede lograrse esto empleando un aparato que comprende un recipiente cerrado, en el cual se agitan los discos, una bomba neumática y un tubo flexible. El recipiente se cierra con una tapa hermética, la bomba se conecta con una abertura al fondo del recipiente, y el tubo con una abertura en la parte superior del recipiente. El aire bombeado por el recipiente absorberá ácido cianhídrico de los discos, llevándolo al espacio en que se inserta el extremo del tubo. En vez de bombas puede emplearse aire comprimido si lo hay disponible. Un método más sencillo para introducir gas en las madrigueras consiste en emplear una lata de cianuro de calcio en polvo y un fuelle de pedal, pues puede así introducirse algún polvo con un tubo, y el método resulta tan eficaz como el mejor para esto, aunque puede demorar la aireación completa del buque después de la fumigación. Este procedimiento no debe ser empleado en recintos ocupados por personas.

Introducción del gas en las bodegas.—Inmediatamente después de haber hecho penetrar el gas en las madrigueras de una bodega u otro compartimiento, debe introducirse la dosis completa para el recinto dado. En las bodegas esto resulta muy sencillo. Se abren las latas de discos en las escotillas, y se sacuden los discos para que caigan en la bodega, esparciéndose a medida que caen en el piso. Parte de ellos deben ser sacados a mano y lanzados en el entrepuente, resguardándose las manos al hacerlo con guantes corrientes de algodón, impregnados o no con cera-parafina (disuelta en gasolina).

La brigada luego pasa al próximo compartimiento, procediendo del mismo modo. Una brigada competente puede por lo general dividirse en dos grupos, uno de los cuales trabaja en un extremo del buque bajo la dirección del capataz, y el otro en el otro extremo con el funcionario encargado. Los fumigadores deben siempre trabajar en parejas, jamás solos, durante toda la fumigación.

El gas es introducido casi siempre en las bodegas antes que en los compartimientos sobre cubierta.

Rara vez resulta necesario introducir gas en las posibles guaridas de ratas de los compartimientos sobre cubierta pero a veces hay que hacerlo. Al colocar discos allí, las unidades por fumigar se hacen lo más grandes posible, es decir, que se abren todas las puertas de comunicación, se calcula el gas, y se coloca en una dosis para todos los compartimientos que se comunican. Esa dosis total debe subdividirse en dos o tres partes y distribuirse como parezca mejor.

Cierre.—Apenas echados los discos a la bodega, se cierra la escotilla tapándola con una lona, que se sujeta flojamente en los bordes. Hay que tapar todos los agujeros del encerado. De haberlos disponibles, dos encerados para cubrir la escotilla resultan más eficaces para retener el gas que uno solo.

Después de colocar los discos en los compartimientos superiores, se cierran éstos. Por regla general, no se cubren las rendijas de las puertas, a menos que sean muy grandes, o se desee en particular destruir cucarachas, chinches y otras sabandijas. De ser preciso hacerlo, se suelen emplear para ello tiras de papel con engrudo preparado con provisiones del buque. Una sustancia mejor es la llamada "Scotch masking tape" (cinta adhesiva escocesa), que se desprende sin dejar mancha alguna y puede ser empleada varias veces. En ocasiones hay que tapar las aberturas grandes con lona. Durante toda la operación anterior, la brigada fumigadora tiene que tener puestas sus máscaras.

Exposición.—El gas se deja en el buque por dos horas, contando desde que acabó la introducción. Durante ese período de espera, los aparatos que no se necesitan más se devuelven al bote o camión. Las latas vacías de Zyklón se echan al agua después de agujerearles el fondo, se se hacen los preparativos para izar los encerados a estilo de vela sobre las escotillas, etc.

Abertura.—Terminada la exposición, se abre el buque para ventilarlo, se izan los encerados de las escotillas trabajando hacia barlovento, y se abren todas las puertas de los compartimientos sobre cubierta. Se destapan las mangueras. Los fumigadores, puestas de nuevo las máscaras, pasan a los compartimientos superiores, abriendo postigos, puertas interiores, tragaluces, etc. Después se izan los encerados a estilo de vela sobre la escotilla de modo que cojan el viento y lo lancen dentro de la bodega, y se retiran las cubiertas de las mangueras.

*Busca de ratas.*¹—Cuando se izan las velas en las escotillas y retiran las cubiertas de las mangueras, ya se encontrarán relativamente despejados los compartimientos superiores, de modo que pueden entrar los fumigadores a recoger los discos extinguidos y las ratas muertas. Por lo general, no es factible visitar las bodegas hasta una hora después de abrir las escotillas e izar las velas. Habitualmente, la mayoría de las ratas muertas se encuentran al descubierto y casi siempre a la vista.

¹ Véase la Publicación No. 84 de la Oficina Sanitaria Panamericana.

No suele suceder así cuando esos roedores tienen sus guaridas debajo del piso o en mamparos dobles, o cuando se encuentran en grandes montones de aparejos, como los del contramaestre, rollos de cabos, etc.

Por la inspección preliminar debe gobernarse en gran parte la busca de ratas. Si no ha revelado que existan a bordo, la pesquisa puede ser rápida y hasta superficial. Cuando parece que hay pocas, no debe dedicarse mucho tiempo a buscarlas, pero de parecer que abundan, hay que mostrar la mayor meticulosidad para dar con todas ellas.

La busca de ratas en un buque muy infestado es una tarea ardua, exigiendo a menudo abertura en gran escala de posibles madrigueras, y bastantes veces verdadera labor de detective ingenioso. Por ejemplo, tal vez resulte necesario sacar de un pañol un par de toneladas de cadenas, varios cables de alambre, dos o tres rollos pesados de estachas, y cien o más sacos de materiales almacenados, así como levantar un par de tablas del piso, y abrir una o dos piezas del forro del mamparo. Dondequiera que parezca que haya penetrado una rata, los fumigadores deben seguirla si resulta factible.

Claro está, que no es siempre posible seguir a la rata. Por ejemplo, no está justificado arrancar el forro de un compartimiento aislado (a menos que el buque esté infectado con peste, pues entonces no hay que guardar miramientos), aunque haya una docena o más de agujeros de ratas, lo cual sucede a menudo. Por regla general, tampoco conviene derribar paredes dobles o forros en los camarotes de la oficialidad o del pasaje. Aunque se haya inyectado gas directamente en ellos, y aunque exista la casi seguridad de que encierran ratas muertas, es mejor dejar eso para que lo atienda después la tripulación del buque, y a veces el olor de las ratas muertas obliga subsecuentemente a abrirlos.

Disipación del gas.—La eliminación del gas es manifiestamente inherente a la busca de ratas, pues para que los fumigadores puedan permanecer en un compartimiento buscándolas, tiene que estar razonablemente libre de gas. Sin embargo, esto no lo expresa todo, puesto que se enseña a los fumigadores a averiguar cuándo comienza a afectarlos el gas, por lo cual pueden trabajar sin peligro por un período relativamente breve (cinco a 15 minutos), en una atmósfera que resultaría mortífera si permanecieran en ella de 30 a 40 minutos. En realidad, los fumigadores declaran un espacio libre de gas únicamente cuando el sentido del olfato les indica que el gas presente no basta para envenenar a seres humanos, aunque permanezcan allí indefinidamente. Ese sentido es el que emplean universalmente los fumigadores para descubrir la presencia de HCN.

Los reglamentos de cuarentena de los Estados Unidos prohíben penetrar en las bodegas fumigadores, hasta después que una rata blanca, bajada en una jaula al fondo de la bodega, deje de revelar signos de envenamiento (friccionándose los ojos y la nariz y erizándosele el pelo)

durante una exposición de cinco minutos. En vez de la rata, pueden emplearse muy bien papeles teñidos con naranja de metilo, los cuales se lanzan a la bodega, donde es fácil observarlos desde la cubierta. Si no toman un color netamente rosado en dos minutos, puede penetrarse en las bodegas, bien llevando máscaras o teniéndolas dispuestas para empleo inmediato.

Por regla general, las bodegas quedan despejadas de HCN (dos onzas por 1,000 pies cúbicos) como en una hora, lo cual no es raro extender a dos horas, y quizás a tres, cuatro o cinco, y muy raramente a más. La eliminación del gas tiene lugar con mayor lentitud en los días calientes y de mucha calma, pues en ellos el aire del fondo de la bodega es más frío (por ser el agua más fría que el aire en los días cálidos) que el aire de arriba, de modo que no hay corriente convectiva.

En los compartimientos de arriba, los fumigadores determinan la ausencia del gas penetrando en ellos.

Al determinar la esfumación, no hay que considerar el gas inyectado en las guaridas de ratas a dosis apropiadas, pues, por lo general, no saldrá con suficiente rapidez para resultar peligroso.

En tiempo caluroso, los fumigadores pueden obrar con liberalidad al declarar los compartimientos sobre cubierta despejados, puesto que van a dejarse abiertos; pero en la época fría, deben tener presente que los oficiales y tripulantes cerrarán con seguridad herméticamente sus camarotes apenas penetren en ellos. Las ropas de cama retienen más HCN en tiempo frío, despidiéndolo después al elevarse la temperatura del espacio.

Cuando se han empleado dosis muy fuertes de HCN (cuatro a 10 onzas por 1,000 pies cúbicos), como se aplica a veces a ciertos compartimientos a fin de destruir cucarachas, chinches, etc., la eliminación del gas se retardará marcadamente, y la absorción en las ropas de cama también aumentará, siendo quizás necesario llevar esa ropa al aire libre y sacudirla para acelerar el despejo del compartimiento.

De todos modos, hay que airear la ropa de cama al aire libre por dos horas o más antes de volverla a emplear, y un aviso en ese sentido se le da por escrito al oficial encargado del buque.

Readmisión de la tripulación.—Una vez determinado que el buque está libre de gas, se suele permitir el retorno de la tripulación, indicándoseles que lleven en seguida la ropa de cama a la cubierta para airearla por dos horas.

Partida de los fumigadores.—Se recogen todos los aparatos, etc., restantes, junto con las ratas muertas, y la brigada fumigadora abandona el buque. El funcionario a cargo de la fumigación facilita por escrito al oficial encargado del buque, aviso de que éste se halla libre de gas, exceptuados la ropa de cama, cojines, etc., los cuales deben ser aireados por dos horas. El oficial del buque firma una declaración al efecto de

que ha encontrado el buque sin averías y sin que falte nada. Así termina la fumigación en el buque.

Examen de ratas.—Las ratas muertas encontradas se llevan al laboratorio para ser allí examinadas anatómicamente el mismo día o a la mañana siguiente, a fin de determinar si son o no pestosas.

Informe.—El funcionario encargado de la fumigación presenta a la oficina un informe consignando las horas de llegada al buque y de partida, la cantidad y clase de fumigante utilizado, la hora en que comenzó la fumigación y en que se abrieron los compartimientos, el número de ratas encontradas en cada compartimiento, capacidad de éstos, e igualmente un informe sobre la inspección en cuanto a infestación, a menos que se haya preparado uno antes. En estos datos se basa el certificado de fumigación que se expide al capitán del buque.

Tiempo mínimo.—El mínimo de tiempo necesario para una fumigación eficaz en un buque infestado con ratas, es de cinco horas más o menos distribuidas así: inspección preliminar, preparativos, etc., una hora; exposición, dos horas; ventilación antes de penetrar en las bodegas, una hora; despejo y busca de ratas, una hora. No es raro que se extienda este período, y hasta ocho horas no es excepcional. Las fumigaciones de buques cargados se extienden automáticamente dos horas más, a fin de conceder cuatro horas de exposición en las bodegas cargadas, y también es probable que se extienda el tiempo de ventilación.

En un buque infestado con ratas, no puede practicarse como procede una fumigación eficaz en menos de cinco horas, de modo que cuando una brigada fumigadora emplea constantemente menos tiempo, se da a conocer automáticamente como descuidada e ineficiente, y probablemente peca en ambos sentidos.

ACIDO CIANHÍDRICO LÍQUIDO

El otro producto cianúrico empleado corrientemente para la fumigación en los Estados Unidos, es el HCN líquido. Por regla general, contiene 5 por ciento de cloropierina, que es un gas lacrimante, agregado para que sirva de aviso, siendo el mismo que se emplea en proporción semejante en los discos de *Zyklon*. Entre paréntesis, al pedir bien discos o HCN líquido, hay que estipular que contengan 5 por ciento de cloropierina, pues de no estipularse los fabricantes no agregarán ese gas de aviso.

Puede que se ponga de nuevo de moda el ácido cianhídrico líquido con un contenido de 20 por ciento de cloruro de cianógeno como sustancia de aviso. La aplicación es precisamente idéntica a la del ácido cianhídrico líquido con 5 por ciento de cloropierina.

La fumigación con HCN líquido se diferencia de la realizada con discos de *Zyklon* únicamente en la manera de aplicarlo. El HCN es facilitado por los fabricantes en cilindros que pesan 75 libras (34.2 Kg).

En contraposición al bióxido de azufre líquido, genera muy poca presión en el recipiente, de modo que no puede utilizarse su propia presión para expulsarlo, y es necesario introducir aire, bien con una bomba de mano o con un aparato de aire comprimido. El juego de válvulas del cilindro está dispuesto de tal modo que facilita la expulsión del contenido por presión neumática.

El cilindro lleva en su extremo superior un juego de válvulas de acero, que puede desmontarse en una pieza, aunque por regla general no hay para qué hacerlo al fumigar barcos. El juego contiene dos válvulas rotuladas respectivamente "aire" y "gas", y dos escapes. La válvula de salida del gas queda del lado donde aparece la palabra "gas", y la de entrada del aire en el correspondiente. En la última se atornilla una válvula corriente de Schrader, mientras que en la primera se instala una válvula que lleva un manómetro y conexiones de salida con dos válvulas, una de las cuales va a dar al manómetro y la otra a la salida. El conducto de entrada del aire desemboca en la porción superior del cilindro, de modo que puede bombearse aire bajo presión en la porción superior del líquido. El conducto del HCN líquido se prolonga dentro del cilindro, formando un tubo que llega hasta unos 6 mm del fondo. Se verá, pues, que al aplicar presión neumática encima del líquido se abre la válvula de salida, y el HCN líquido es expulsado por el conducto del gas, de modo que agregando a éste el tubo de presión y conectándolo al conducto del gas de otro cilindro en el cual se elimina la presión neumática abriendo la válvula del aire, puede trasegarse el líquido de un cilindro a otro. Si en vez de unirse a otro cilindro, se conecta el extremo de dicho tubo con una cánula pulverizadora, el líquido será esparcido en la atmósfera.

Como no hay ningún medidor que registre exactamente el HCN líquido, las cantidades introducidas en el cilindro o expulsadas de éste, deben calcularse por el aumento o pérdida de peso, y por consiguiente, durante la fumigación, el cilindro bajo observación es colocado en una báscula, en la cual se observa el aumento o pérdida.

Para uso a bordo, se trasvasa el HCN líquido de los cilindros grandes a recipientes más pequeños de 30 libras (13.6 Kg.), o a otros todavía más pequeños, de colocándolos en balanzas, a fin de medir, por la pérdida de peso, la cantidad deseada en los distintos compartimientos; o en la estación de cuarentena puede pesarse de antemano la dosis para cada compartimiento en cilindros separados, que no se pesan de nuevo a bordo, sino únicamente se colocan bajo presión hasta que emitan todo su contenido.

En estos aplicadores más pequeños, no se emplea el juego de válvulas de salida, y el manómetro es instalado en el lado del aire.

En los pequeños compartimientos sobre la cubierta del buque, tropiézase a menudo con mucha dificultad para utilizar el HCN líquido,

pues frecuentemente sólo se necesitan 2 o 3 onzas (60 a 90 gms), y no resulta factible pesar dosis tan pequeñas, de modo que por regla general los fumigadores prefieren llevar el cilindro de sitio en sitio, introducir la cánula pulverizadora y abrir la válvula por espacio de cinco a 10 segundos. La mayor parte de los pulverizadores expulsarán como media onza (15 gms) del HCN líquido por segundo.

En general puede simplificarse mucho la fumigación con HCN líquido, utilizándolo únicamente en las bodegas y fumigando la parte de arriba con discos de Zyklón. La preferencia hacia el HCN líquido en las bodegas depende de que es algo más eficaz que los discos, y mucho más barato. Cuando se aplica con el pulverizador de chorro, que lo lanza inmediatamente a todos los recodos de la bodega, obra decididamente con mayor rapidez que ningún otro fumigante.

El HCN líquido puede ser inyectado directamente en las guaridas de ratas utilizando una cánula pulverizadora, de preferencia con una válvula de resorte próxima a la cánula. Dos fumigadores llevan el aparato a la bodega: uno maneja el tubo de salida y el otro la cánula, que introduce en las aberturas y madrigueras, abriendo la válvula por uno o dos segundos, cerrándola en seguida, y trasladándose a la guarida siguiente. Parece innecesario explicar que aquéllos tienen sus máscaras puestas.

Aunque el HCN líquido es el fumigante más eficaz para las guaridas de ratas, es difícil regular la cantidad inyectada, y existe algún peligro de introducir cantidades excesivas en pequeños espacios cerrados. Cuando se dispone de cantidades ilimitadas de aire bajo presión, es mucho mejor invertir las conexiones del cilindro, uniendo el tubo del aire a la salida del gas, y el del gas a la entrada del aire. Cuando se abre la válvula del gas, pasa al fondo del tanque el aire, que burbujea a través del HCN, amontonándose bajo presión encima del líquido. Al abrir entonces la válvula del aire, sale este aire comprimido con una gran cantidad de vapores de HCN, o sea suficiente para resultar eficaz en las madrigueras, pero no para que luego resulte peligrosa. Si no hay aire comprimido disponible, es preferible inyectar en las guaridas de ratas polvo de cianuro de calcio, con un espolvoreador de pedal de los corrientes.

Introducción directa en las guaridas.—Sin duda, es mucho mejor abrir las guaridas y dejar que penetre el gas, que soplarlo en ellas, lo cual a veces no resulta factible. Por ejemplo, si las ratas se cobijan debajo de un piso que comprende toda la extensión de la bodega, sería necesario alzar tablas a trechos de tres pies (1 m) para conseguir que el gas penetrare. Es mucho más rápido soplar el gas debajo del piso después de alzar una tabla a todo lo largo de la bodega en cada banda. Además, en los compartimientos aislados, como las cámaras refrigeradoras, no está justificado arrancar el forro a menos que el buque esté en realidad infectado con peste; de manera que el único modo de atacar allí las

ratas es soplar vapores de gas por las aberturas que las mismas ratas han hecho.

En teoría, la introducción del gas en esas madrigueras es muy sencilla, pues basta con introducir la cánula del pulverizador o fuelle por las aberturas, o taladrar, por ejemplo, con un barreno, y soplar el gas adentro. Sin embargo, en la práctica, complica la cosa la necesidad de descubrir o hacer esas aberturas para introducir el gas, de localizar las guaridas de ratas, y de trabajar con una máscara puesta. En realidad, hay que localizar las aberturas de las guaridas y las guaridas infestadas en una inspección preliminar, y en las que se va a inyectar gas, deben ser claramente marcadas con yeso, bien con una cruz o flecha indicadora. De no haber aberturas naturales, hay que hacerlas durante esa inspección preliminar.

La cantidad de gas para cada guarida se calcula por el tiempo que se deja abierta la cánula, o por el número de golpes de bomba. El primer método se utiliza cuando se pulveriza HCN líquido directamente, bien con un solo pulverizador introduciéndolo bajo presión, o con el pulverizador de chorro. En ambos casos, la cánula de la válvula no debe dejarse abierta más de dos segundos. Cuando se hace pasar aire por los discos de Zyklón, o cuando se introduce polvo de cianuro de calcio con un espolvoreador de pedal, basta con dos a cuatro golpes de bomba (por lo común se utilizan bombas de una capacidad de 7,000 cc por golpe). Si el aire que se hace atravesar por los discos es comprimido, hay que dejar la válvula abierta de dos a cinco segundos mientras se tratan las primeras cinco o seis guaridas, y de 5 a 10 segundos para las siguientes, pues el HCN absorbido disminuye gradualmente al enfriarse los discos.

Las observaciones anteriores rezan con las pequeñas guaridas corrientes, tales como los resguardos de la tubería, los tramos bajo el piso, y otros lugares cuya capacidad es apenas de unos cuantos pies cúbicos; en los espacios mayores, como por ejemplo, entre dos túneles de las hélices, o en los cajones de lastre, la cantidad de gas introducido es mayor, pero no en la misma proporción que en los huecos pequeños, puesto que en éstos la mayor parte del gas inyectado se disipa rápidamente, lo cual no sucede en los espacios mayores. En éstos, la cifras anteriores deben utilizarse para cada 200 pies cúbicos computados toscamente.

DESCRIPCIÓN DE LOS FUMIGANTES

HCN líquido.—El ácido cianhídrico líquido es un fluido límpido de transparencia de agua, que cuando se mezcla con 5 por ciento de cloropirina presenta un tinte amarillo-parduzco. Su peso específico es de 0.69, y comparado con el aire, el gas acusa una densidad de 0.95, siendo el único fumigante que en estado gaseoso se aproxime al aire, lo cual

explica con toda probabilidad en gran parte, su mayor penetración. Químicamente, tiende a deteriorar debido a la polimerización, formando primero amoníaco y luego otros compuestos azoados gaseosos. Si la reacción es alcalina, ese deterioro se acelera cada vez más, hasta que al llegar a cierto punto sobreviene una explosión, que puede ser muy violenta y destructora. A fin de impedirlo, se conserva el HCN líquido agregando una pequeña cantidad de ácido acético, pues mientras la reacción sea ácida, es estable. En la forma que los prepara la American Cyanamid and Chemical Corporation, los cilindros de HCN líquido se han conservado hasta por más de un año sin mayor deterioro aunque, para mayor seguridad, dicha empresa pide que le devuelvan los cilindros al cabo de tres meses.

La dosis letal de HCN está aceptada generalmente como 60 mgm. El efecto es mucho más rápido cuando se inhala, que por vía bucal. A concentraciones de 2 onzas (60 gms) por 1,000 pies cúbicos (28.3 m³) o más, una dosis de una a cinco o seis inhalaciones produciría la muerte de no prestarse auxilio en el acto. Sin embargo, cuando puede mantenerse la respiración artificial, hay probabilidades de reposición mediante la rápida eliminación del veneno por los pulmones. Fisiológicamente, el ácido obra impidiendo el pase del oxígeno de la sangre a los tejidos. Como las células nerviosas son las que se afectan más rápidamente al no recibir oxígeno, naturalmente, los síntomas nerviosos son los que aparecen primero. En general, el orden de los síntomas es éste: obnubilación mental, debilidad, disnea, pérdida del conocimiento, cese de la respiración, convulsiones, atenuación gradual del pulso y muerte. Si el envenenamiento no es demasiado intenso, pueden presentarse náuseas y vómitos después de la debilidad y ofuscación mental, o quizás hasta antes. En el envenenamiento que no provoca inconsciencia, no es raro observar una cefalalgia a veces intensa. Un signo temprano, que aparece antes de acentuarse la obnubilación mental sea marcada, es la congestión ocular.

Cuando la concentración es muy elevada (4 onzas por 1,000 pies cúbicos (43 gm por 10 m³) o más), la absorción cutánea puede resultar un factor importante, sobre todo a una temperatura elevada, cuando los poros están abiertos y transpiran. Puede presentarse irritación cutánea, con una sensación de calor y hasta dolor, acompañándose esto de una congestión sonrosada. Si el HCN líquido toca la piel, evoca una sensación de frío seguida de entumecimiento, sobre todo en los dedos.

Recientemente se ha descubierto que las drogas que hacen formar metahemoglobina son antídotos de los cianuros, pudiéndose acrecentar marcadamente su eficacia administrando tiosulfato de sodio por vía venosa. La sustancia más empleada hoy día es el azul de metileno (50 cc de solución al 1 por ciento) intravenosamente, pero las inhalaciones del nitrito de amilo son aparentemente más eficaces, y las

inyecciones de nitrito de sodio (22.5 mgm por kilogramo de peso corporal en solución al 10 por ciento) todavía mejor. Aumenta mucho la eficacia de las tres siguiéndolas de una inyección de tiosulfato de sodio (0.5 gm por kilogramo de peso corporal en solución al 50 por ciento). Acaso sea necesario repetir las inyecciones, empleándose entonces la mitad de la dosis primitiva. Chen opina que el efecto se debe a fijación del cianuro en forma de cianometahemoglobina, seguido esto (cuando se administra tiosulfato de sodio) de conversión en sulfocianato de sodio.

Discos de Zyklón.—Este material consiste puramente en HCN líquido con o sin cloropicrina, absorbido en discos de fibra leñosa, empacados en latas selladas. Por regla general, cada lata contiene 40 onzas (1200 gm) de HCN y unos 80 discos. Cada disco mide unos 3 mm de grueso, por unos 12.5 cm de diámetro, y contiene aproximadamente 0.5 onza (15 gm) de HCN. Para sacarlos fácilmente de la lata, es necesario utilizar un abridor especial, que corta la tapa muy próxima al borde, dejando el recipiente abierto por completo. Tras una fumigación de dos horas y ventilación subsecuente por una hora, los discos se encontrarán secos y casi sin HCN, aunque hay excepciones si se han amontonado uno encima de otro, lo cual debe recordarse. Sin embargo, aun discos aparentemente secos del todo, si se recogen en cantidades y meten en un recipiente pequeño, como un tarro de una cabida de un pie cúbico (0.0283 m³), en que se ponga una rata blanca, matarán a ésta en dos o tres horas.

Zyklón-B.—El Zyklón-B es fabricado en Alemania y no se encuentra disponible hoy día para empleo en las estaciones de cuarentena de los Estados Unidos. Consiste en hidrosilicato de aluminio granular, o en una sustancia semejante, que absorbe HCN líquido. Posee sobre los discos las ventajas de que pueden abrirse las latas perforándolas en un extremo con cualquier instrumento puntiagudo, y sacar el contenido sacudiéndolas. Después de la fumigación y ventilación, el residuo apenas contiene HCN, a menos que se aglomere. En los compartimientos sobre cubierta, hay que tener cuidado de no verter Zyklón en ningún piso susceptible de averiarse, pues si se camina sobre el residuo éste forma una masa asquerosa que es difícil de limpiar, y puede manchar o averiar en otra forma la superficie.

Ni el Zyklón-B ni los discos de Zyklón se deben esparcir en pisos o recubrimientos de caucho teñido o sustancias semejantes, en particular si el fumigante contiene cloropicrina, pues pueden producirse manchas feas. Dos capas de papel grueso protegerán por lo general el piso contra el desteñimiento y otras averías.

Esos dos productos de Zyklón se conservan por años enteros.

Cloruro de cianógeno.—Esta sustancia es algo más volátil que el HCN, y en estado gaseoso es más de dos veces más pesada. Si se concede al aire una densidad de 1.0, aquélla posee una densidad de 2.23. Mez-

clado con HCN líquido se difunde con éste, pero cuando se genera, revela alguna tendencia a depositarse en el fondo, mientras que el HCN generado al mismo tiempo se difunde con mayor uniformidad. Cuando se genera de acuerdo con la fórmula del Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos, o las "briquettes" o pastillas de "Safti-fume", representa de 30 a 40 por ciento de la mezcla, correspondiendo el otro 60 a 70 por ciento al HCN.

Gas muy irritante, el cloruro de cianógeno produce en particular mucho lagrimeo, irritando además las mucosas de la nariz, garganta y pulmones. Se utiliza por sus propiedades de avisar, al producir marcado dolor en los ojos a concentraciones bastante bajas. Sin embargo, debido a su peso específico, no penetra en los tejidos tanto como el HCN, y durante la ventilación puede hacerse desaparecer por completo de ellos, y en particular de las ropas de cama, antes de que se disipe el HCN, de modo que no puede contarse con que sirva de gas de aviso en esas condiciones. Cuando se emplea para fumigar al vacío manifiesta la misma tendencia, según demostrara el Dr. Trimble.

El efecto tóxico del cloruro de cianógeno depende por completo del contenido de CN. Como en la fórmula CNCL el CN constituye menos de la mitad del peso molecular, se comprenderá que el gas posee una toxicidad algo menos que la mitad de la del HCN por peso.

Cianuro de calcio.—Esta sustancia, tal como se fabrica, contiene una gran cantidad de HCN, siendo su fórmula $\text{Ca}(\text{CN})_2(\text{HCN})_2$. Cuando se expone al aire, absorbe humedad, convirtiéndose en hidrato de calcio y emitiendo HCN. La reacción es rápida, pero también invertible, de modo que en tanto que el residuo permanezca en una atmósfera de HCN contendrá alguna proporción de éste debido a la reabsorción, y a menos que esté repartido en una forma amplia y tenue, el residuo entraña algún peligro.

Para la fumigación de los buques, el cianuro de calcio se utiliza en forma de un polvo fino, y al pedirlo debe estipularse "cianuro de calcio en polvo para empleo con espolvoreadores de pedal". Estos espolvoreadores de pedal comprenden una bomba de aire, al fondo de la cual va unido un jarro corriente, que puede destornillarse (un recipiente de aluminio es más seguro, pero no permite observar cuándo ha solidado todo el polvo). Del fondo de la bomba sale un tubo de entrega, que debe ser de cobre flexible, y de un diámetro interior no menor de 6 mm. Más abajo del jarro y pasando alrededor de éste al lado de la bomba, hay un estribo en que se coloca el pie para afirmar el aparato contra la cubierta. A cada golpe de pistón, se expulsa por el tubo $\frac{1}{4}$ de pie cúbico de aire, que sale en forma de un chorro de polvo por el extremo. Introduciendo el extremo del tubo en las aberturas, el polvo penetra en las madrigueras de ratas, donde emite con rapidez vapores de HCN.

En el comercio, el cianuro de calcio es expedido en dos formas:

“Calcianuro”, que comprende como 85 por ciento, y “Cianogás” con un 50 por ciento de cianuro de calcio. En la práctica, hay que dar aproximadamente dos veces más golpes de pistón con el último que con el primero (las cifras dadas más arriba son para “Calcianuro”). Si se toma en cuenta esa diferencia, no parece que haya marcada variación en la eficacia de las dos sustancias. El cianogás es algo más barato si se toma en cuenta el contenido de HCN. También es el único de los dos que se fabrique en los Estados Unidos.

ORGANIZAÇÃO DA PROTEÇÃO LEGAL DA CRIANÇA NO BRASIL¹

Pelo Dr. LEVI CARNEIRO

Na amplitude do enunciado desta tése se pôde considerar compreendida a materia de muitas outras, de quasi todas as outras da Conferencia. E, em verdade, tem de ser assim, desde que as conclusões da Conferencia se hão de recomendar, quasi todas, á consagração legislativa, que lhes assegurará a applicação desejada.

Por outro lado, a legislação da infancia abrange, cada vez mais, um campo vastissimo. No Congresso Brasileiro da Infancia, de 1922, empreendi o estudo do que então chamei “a nova legislação da infancia,” que ocupou um volume de mais de 200 paginas. Essa legislação, em muitos de seus aspétos, está no ról de nossas aspirações irrealizadas; noutros, apresenta, depois de 11 anos, novos institutos ou cambiantes novas. Não tentarei, agora, pôr em dia aquêl estudo. Traçarei, apenas, sucintamente, os principios em que deve assentar a nossa propria legislação da criança, resalvando os detalhes, os desenvolvimentos de alguns desses principios que constituirão objeto de outras téses do programa da Conferencia.

1. Antes de tudo, deveríamos assentar os altos objetivos da legislação de que se trata. Esses objetivos a caracterisarão. Não é necessario repetir a famosa “Declaração de direitos” da criança, da Genebra, que mereceu a consagração da Constituição Hespanhola, e recentemente desenvolvida, com maiores detalhes, na Conferencia de Washington. Basta-me afirmar—o que nenhum desses dois famosos documentos menciona—a profunda iniquidade e os gravissimos males da desigualdade de condição das crianças nas sociedades contemporaneas. Essa desigualdade, sim é que o Estado deve, tanto quanto possa, corrigir.

2. Depois, admitida a competencia cumulativa dos órgãos legislativos da União, dos Estados, dos Municipios, resalvarei a preeminencia de cada, conforme a hierarquia constitucional. O legislador federal assentará, numa grande lei, os fundamentos da politica nacional da

¹ Trabalho apresentado á Conferencia Nacional de Proteção á Infancia, Rio de Janeiro, 17-27 set. 1933.