

Solventes e inhalantes



Simón Brailowsky[†]

En México, el principal problema de abuso de drogas es el de los inhalantes. Se encuentra en el ámbito laboral, lo cual no es nada trivial, pues implica a miles de trabajadores de la industria petrolera, la química, las imprentas, las gasolineras, a los pintores, carpinteros, zapateros, etcétera, pero de manera preocupante es un problema que adquiere características dramáticas en la población más afectada, la de niños y jóvenes, la vasta mayoría de clases desfavorecidas. Independientemente del país o continente donde se haya realizado el estudio, las conclusiones apuntan siempre hacia la misma dirección: el origen más probable del inhalador es de las clases marginadas, aquellas donde la pobreza, la falta de educación y de oportunidades es endémica, allí donde las familias se encuentran desmembradas o inexistentes, allí donde la solidaridad es más bien complicitad con otros que corren la misma suerte.

El término inhalantes se refiere al grupo de sustancias psicoactivas que se definen más por su modo de administración que por su mecanismo de acción o farmacología. Excluyendo a otras sustancias que también se inhalan como el tabaco, la marihuana, el opio o la cocaína, aquí se incluye más bien a un grupo de sustancias volátiles (esto quiere decir que su punto de ebullición es bajo, o en otras palabras, “hierven” a temperatura ambiente) que se utilizan para alterar el estado mental y que rara vez se administran por otra vía que no sea la inhalación.

De acuerdo con esta definición se han establecido varias categorías de sustancias: a) gases anestésicos de uso médico: éter, cloroformo, halotano, óxido nitroso; b) solventes industriales o domésticos, incluyendo los adelgazadores (*thinners*) de pintura o solventes, los desengrasadores y los solventes de los pegamentos; c) los solventes contenidos en artículos de papelería o de arte, como los líquidos correctores o los solventes de los plumones; d) gases usados en la casa o la industria, como el gas para encendedores, los *sprays* de crema batida o los usados para limpiar circuitos electrónicos o los gases para rellenar refrigeradores; e) los aerosoles domésticos para aplicar pintura, fijadores para el cabello, protectores de tela, etcétera; y f) los nitritos alifáticos (medicamentos vasodilatadores). En el cuadro 1 se indican los principales agentes inhalantes y las sustancias que contienen.

Uno de los grandes problemas de los inhalantes es que se encuentran en numerosos productos para el hogar, la escuela, la industria, las papelerías, las tlapalerías, etcétera, y que se pueden adquirir fácilmente, legalmente (aunque la legislación al respecto está cambiando) y son relativamente baratos. Como muchas otras sustancias, la motivación para su uso cambia de acuerdo con el grupo social que las utiliza: ya sea para combatir el aburrimiento en las clases acomodadas, o para quitar el hambre, entre las clases desposeídas. Por supuesto, no podemos eliminar el componente placentero en todas ellas, indicando que el sustrato sobre el



cual actúan —el sistema nervioso— es similar en todos los individuos.

Efectos tóxicos

A pesar de la multiplicidad de inhalantes, no todos ellos tienen los mismos efectos, particularmente en lo que se refiere a su toxicidad: algunos solventes son tóxicos para el hígado (clorohidrocarburos), otros para el riñón (tolueno), otros para los nervios periféricos (hexano), otros para la sangre (benzeno) y otros para el sistema nervioso



adhesivos	pegamentos	tolueno, acetato de etilo, acetona, varias cetonas
	cementos especiales	tricloroetileno, tetracloroetileno
aerosoles	sprays de pintura	butano, propano, fluorocarburos, tolueno, hidrocarburos
	sprays para el cabello	butano, propano, clorofluorocarburos
	desodorantes, odorizantes del aire	butano, propano, clorofluorocarburos
	sprays analgésicos y para el asma	clorofluorocarburos
	sprays para las telas	butano, tricloroetano
	limpiadores de computadoras	dimetil éter, hidrofluorocarburos
anestésicos	gaseosos	óxido nitroso
	líquidos	halotano, enflurano
	locales	cloruro de etilo
solventes	removedor de barniz de uñas	acetona, acetato de etilo
	removedor de pintura	tolueno, cloruro de metileno, acetona, acetato de etilo
limpiadores	adelgazador (<i>thinner</i>) de pintura	destilados del petróleo, ésteres, acetona
	líquido corrector y <i>thinner</i>	tricloroetileno, trocloroetano
	gas o líquido de encendedor	butano, isopropano
	extinguidor de fuego	bromoclorodifluorometano
	desmanchadores	xileno, destilados del petróleo, clorohidrocarburos
	lavado "en seco"	tetracloroetileno, tricloroetano
	desengrasadores	tetracloroetileno, tricloroetano, trocloroetileno

Cuadro 1. Sustancias químicas presentes en los inhalantes.

(tolueno). Por ello, es preciso distinguirlos e identificar al agente responsable del cuadro de abuso.

No sabemos aún cómo actúan estas sustancias. Sus características fisicoquímicas, particularmente las de alta solubilidad en grasas y pequeño tamaño, hacen que después de inhaladas se distribuyan ampliamente en todo el cuerpo y atraviesen las membranas de todo tipo de células. No existen pruebas de que actúen con receptores específicos, sino más bien con varios tipos de ellos.

El efecto agudo de la intoxicación con solventes es semejante a una borrachera: el sujeto muestra una excitación inicial que se convierte en desinhibición, con una sensación de ligereza, euforia y agitación. Cuando la dosis aumenta se puede observar ataxia, disminución de los reflejos, mareo y desorientación. En casos de intoxicación severa se produce debilidad muscular, alteraciones del lenguaje, *nistagmus* (los ojos oscilan en forma involuntaria), delirio y ocasionalmente alucinaciones con conductas francamente alteradas. Algunas horas después, el sujeto puede despertarse con una especie de "cruda": dolor de cabeza, letargo, incoordinación muscular, desorientación, etcétera.

El cuadro dependerá del solvente en particular, aunque frecuentemente los sujetos se administran mezclas de ellos, que hace casi imposible adjudicar la intoxicación a un solo agente. Esta interacción de solventes es significativa, no sólo porque la mezcla puede dar efectos mayores que los producidos por las sustancias aisladas, sino también porque pueden producirse metabolitos activos o cuya presencia potencie a otros. Por ejemplo, el hexano produce dos metabolitos: la metilbutilcetona y la metiletilcetona. Sola, esta última no es tóxica, pero combinada con la metilbutilcetona o el hexano mismo potencia el efecto de aquéllos.

A pesar de que los inhalantes no produzcan tolerancia o dependencia física, sí causan una amplia variedad de efec-



tos tóxicos. En general, y a nivel neurológico, éstos son de carácter difuso en sus manifestaciones, no muestran alteraciones focales, de manera que pueden confundirse con trastornos metabólicos, degenerativos, nutricionales o desmielinizantes, que también son difusos. Además, el daño es difícil de detectar, aun con las técnicas modernas de imagenología, como la tomografía computarizada, estudios electrofisiológicos de conducción nerviosa o resonancia magnética nuclear.

Los efectos asociados, sea a la intoxicación aguda severa o a la crónica leve con solventes orgánicos, son en general reversibles. Los daños graves e irreversibles ocurren usualmente en casos de intoxicación severa (concentraciones de varios cientos de veces más altas que las existentes en un medio laboral) que se da durante largo tiempo, condiciones que sólo se presentan en el contexto del abuso de drogas. Algunas de las manifestaciones del daño neurológico pueden ser parcialmente reversibles cuando se suspende la inhalación y éstas concluyen al interrumpir la administración. Es decir, si el sujeto deja de inhalar, la toxicidad se interrumpe y no avanza más.

Los principales síndromes neurológicos producidos por los solventes orgánicos son los siguientes: a) encefalopatía: aguda o crónica, dependiendo del nivel y tiempo del consumo; b) ataxia cerebelosa: manifestada básicamente por trastornos del equilibrio y de los movimientos oculares; c) neuropatía periférica: los nervios de las extremidades degeneran a partir de la periferia, en dirección del centro (axonopatía distal); se observa pérdida de la sensibilidad, sin dolor; d) neuropatía craneal: con afectación de los nervios trigémino y facial; e) parkinsonismo; f) pérdida de visión (neuropatía óptica); g) alte-

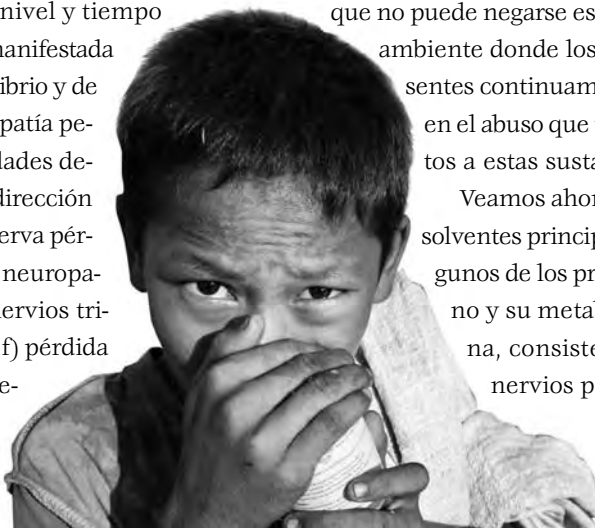
raciones multifocales: demencia, ataxia, espasticidad, disfunción de estructuras del tallo cerebral, etcétera.

La gravedad de estas alteraciones dependerá, como ya dijimos, de la intensidad del abuso, es decir: 1) el tiempo que se lleva inhalando, 2) el o los solventes utilizados, y 3) la dosis (frecuencia y cantidad) del inhalante. El pronóstico de recuperación depende directamente de la gravedad del déficit neurológico hasta el momento de la suspensión del solvente. En casos severos, la recuperación puede tomar varios años.

Mucho se ha discutido si la exposición ocupacional crónica (varios años) a solventes orgánicos produce o no daños irreversibles. Se ha alegado que esta toxicidad sólo se ha reportado en países escandinavos, donde existe un seguro de empleo para estos casos y se reconoce como riesgo profesional, por lo que se argumenta que se ha exagerado este diagnóstico. Al cuadro se le ha llamado síndrome psicoorgánico e incluye: cambios en la personalidad, pérdida de la memoria, fatiga, depresión, pérdida del interés en las actividades diarias, dolores de cabeza, insomnio, dificultad para concentrarse y pérdida de la iniciativa. Otros autores opinan que no existen pruebas que demuestren la irreversibilidad de los daños neurotóxicos, sean centrales o periféricos. Lo

que no puede negarse es que el obrero que trabaja en un ambiente donde los solventes orgánicos están presentes continuamente es más susceptible de caer en el abuso que individuos que no están expuestos a estas sustancias.

Veamos ahora los problemas asociados a los solventes principales. Habíamos mencionado algunos de los problemas tóxicos ligados al hexano y su metabolito activo, la metilbutilcetona, consistentes generalmente en daño a nervios periféricos (polineuropatía peri-





férica). Los reportes de alteraciones del sistema nervioso central, aunque existentes, son más raros. El hexano se utiliza frecuentemente en la impresión de productos laminados, la extracción de aceites vegetales, como disolvente en la manufactura de plásticos y hules, en el terminado de muebles, como solvente en laboratorios de bioquímica y como solvente para pegamentos y adhesivos.

El tolueno es uno de los solventes más frecuentemente utilizados. Se emplea como adelgazador de pintura o lacas, como agente limpiador y secador en la industria del hule y de la madera, así como en la industria química y del petróleo. Es uno de los principales componentes de lacas, pinturas, pegamentos, adhesivos, tintas y líquidos limpiadores. De todos los solventes, el tolueno exhibe el mayor potencial de abuso.

En 1961 se reportó el primer paciente con alteraciones neurológicas persistentes por la inhalación crónica de tolueno; desde entonces, estos reportes se han multiplicado. Entre los problemas detectados más frecuentes están: las disfunciones cognoscitivas, ataxia cerebelosa, neuropatía óptica, pérdida de la audición, alteraciones del equilibrio, etcétera. Estos cuadros indican que el sistema nervioso central es particularmente vulnerable a los efectos tóxicos del tolueno.

Algunos autores opinan que la mayoría de estas alteraciones son reversibles, pero dependen de la población estudiada y los factores de riesgo que ésta presenta. Las consecuencias a largo plazo del abuso de sol-

ventes no son las mismas en una población que se nutre adecuadamente y que no padece otras patologías a la que padece desnutrición crónica y se encuentra sujeta a constantes infecciones gastrointestinales o respiratorias crónicas, además del abuso frecuente de otras drogas.

Los estudios electrofisiológicos, en particular el análisis de los potenciales auditivos provocados del tallo cerebral (el registro de la respuesta eléctrica a la estimulación auditiva), parecen ser más sensibles para detectar daño orgánico en estos sujetos. Los estudios tomográficos o de resonancia magnética nuclear no han identificado de manera consistente los sitios del daño neurológico.

El tricloroetileno es un solvente orgánico utilizado extensamente para desgrasar metales, extraer aceites y grasas de productos vegetales, limpiar lentes de óptica y placas fotográficas, en pinturas y esmaltes, para lavado en seco, y como adhesivo en la industria del cuero. El peligro de utilizar este solvente se conoce desde hace más de cincuenta años; a pesar de ello, se utilizó durante algún tiempo como anestésico general, pero pronto se sustituyó por agentes más potentes para este fin. La principal manifestación neurológica de su toxicidad es la neuropatía trigeminal,

empezando con zonas de pérdida de sensación alrededor de los labios, y progresando hacia el resto de la cara. Se piensa que mucha de la neurotoxicidad del tricloroetileno se debe a uno de sus productos de descomposición, el dicloroacetileno.





El cloruro de metileno es otro solvente que se usa mucho para despintar, y desgrasar, en la manufactura de película fotográfica, como acarreador de pinturas en aerosol, en la industria textil y de plásticos y para la extracción de grasas y aceites esenciales. El problema neurotoxicológico de este fármaco ocurre básicamente en un contexto de abuso, más que laboral. Como para otros solventes, el cloruro de metileno a altas concentraciones tiene propiedades depresoras del sistema nervioso central, que pueden llegar rápidamente a la inconsciencia y la muerte. Como esta droga se metaboliza hacia monóxido de carbono, existe también el riesgo de alteraciones cerebrales por falta de oxígeno. En general, los efectos de la exposición a niveles intermedios de solventes pueden ser reversibles.

El tricloroetano se utiliza ampliamente en la industria para desgrasar y, aunque se han reportado casos de intoxicación que se asemejan a estados de asfixia cerebral, se le considera menos peligroso que los demás.

Otros órganos afectados

A pesar de que los inhalantes manifiestan su toxicidad más aparente a nivel del sistema nervioso, también otros órganos pueden verse afectados. Se han reportado varios casos de daño renal debido a abuso de solventes que han requerido hospitalización y estas alteraciones se han repetido cada vez que los sujetos retornaban al abuso de estas drogas. El equilibrio hidroelectrolítico se modifica, con acido-

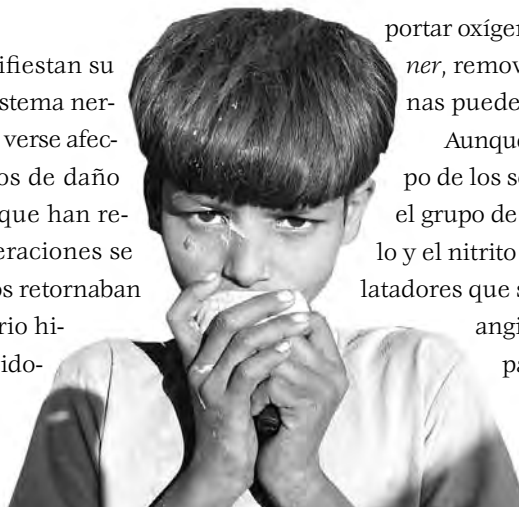
sis metabólica por hiperdoremia (demasiado cloro en la sangre), hipocalemia e hipocalcemia (disminuye el potasio y el calcio). También se han identificado casos de glomerulonefritis (inflamación y daño renal) en obreros que usan solventes. Los casos de trastornos renales en mujeres embarazadas que abusan de los solventes pueden ser particularmente difíciles de tratar.

En lo relativo al hígado, se sabe desde hace años que los clorohidrocarburos (tricloroetileno, cloroformo, halotano) pueden dañar este órgano —y también el riñón— produciendo hepatitis e incluso cáncer.

Muchas de las muertes causadas por sobredosis con inhalantes ocurren por alteraciones cardíacas, en particular fibrilación ventricular y paro cardíaco. Los fluorocarbonos pueden producir alteraciones del ritmo cardíaco (arritmias), potencialmente peligrosas. En sujetos sensibles, el ejercicio y la adrenalina pueden exacerbar estos problemas.

A nivel de la sangre, algunos solventes pueden aumentar peligrosamente los niveles de carboxihemoglobina, forma anormal de hemoglobina, que es incapaz de transportar oxígeno. El benceno que se haya en el *thinner*, removedores de barniz y en algunas gasolinas puede producir anemia y leucemia aguda.

Aunque no pertenezcan estrictamente al grupo de los solventes, mencionemos brevemente el grupo de los nitritos volátiles, el nitrito de amilo y el nitrito de butilo. Se trata de potentes vasodilatadores que se usaron mucho tiempo en casos de angina de pecho (cardiopatía isquémica) para tratar las crisis cardíacas. Ya no se





usan para este fin porque existen otros vasodilatadores de administración y control más adecuados. Su indicación actual es sólo en algunos exámenes de laboratorio o en intoxicaciones por cianuro. Estas sustancias han sido objeto de abuso con fines sexuales, buscando su efecto vasodilatador, dado a través de la relajación del músculo liso. Son ampolletas que el usuario rompe para inhalar su contenido, buscando el momento próximo al orgasmo.

Los nitritos producen dependencia no sólo por estos efectos, sino también porque reducen las sensaciones de fatiga, molestia y depresión. Además de este peligro, la toxicidad de los nitritos se manifiesta peligrosamente en la sangre, donde aumenta la cantidad de metahemoglobina, otra hemoglobina incapaz de acarrear oxígeno. Los nitritos usados en condiciones de cardiópata pueden ser fatales.

Los fenómenos tóxicos descritos hasta aquí no son los únicos, e incluso podrían representar sólo una mínima parte de la patología asociada al abuso de solventes. En ocasiones, el método científico “clásico” de tratar de aislar las variables para poder estudiarlas da resultados que tienen poco que ver con los fenómenos naturales, y particularmente con los sociales, que se quiere, en última instancia, explicar. El caso del sujeto que abusa de los solventes es ilustrativo. En nuestro medio urbano, está representado por el joven, o hasta niño, que vive en la calle, que se gana



la vida como puede, que está subalimentado, que ha padecido infecciones de todo tipo y continuamente, y que además consume alcohol, marihuana o lo que se le presenta. ¿Cómo distinguir la patología producida por esta compleja combinación de drogas y circunstancias (es decir, las variables)?

Lo único que podemos decir hasta ahora es que los estudios controlados han mostrado pruebas claras del daño orgánico producido por los inhalantes y esto nos indica los peligros mínimos de los solventes. El hecho de consumirlos en las condiciones que mencionábamos agrava estos daños.

El abuso

Aquí también habría que incluir el “abuso de contaminantes atmosféricos” que los habitantes de las grandes ciudades, y en primer lugar de Ciudad de México, practican todos los días. Decimos abuso por las cantidades que estos ciudadanos se autoadministran diariamente, y son claramente excesivas. Por supuesto, existen diferencias fundamentales que excluyen esto de la clasificación de “adicción”, y es que dicha autoadministración es completamente involuntaria, que no induce efectos placenteros y que tampoco ayuda a “escapar de la realidad” (nadie se escapa, sólo se cambia). A menos de portar una escafandra y tanques de oxígeno, nadie la puede evitar. No podemos tratar aquí el problema

de la toxicidad del esmog; preferimos dejarlo a un ecólogo o científico social.

El caso del abuso de drogas que se pueden adquirir libremente en cualquier farmacia o supermercado tampoco puede ser analizado en detalle aquí. Sí debemos mencionar que existe, que está aumentando, que se produce con todo tipo de fármacos: analgésicos, antiácidos, vitaminas, etcétera, y que es un problema de educación de la población, de toxicidad frecuente, así como de regulación sanitaria.

El elemento fundamental es la voluntad del sujeto, su motivación y convencimiento para tratarse. Esto no puede lograrse sin que reconozca su problema. Mientras crea que éste se encuentra fuera de él, mientras piense que sólo le sucede a otros, la rehabilitación no podrá iniciarse.

Fuera de los procedimientos utilizados en casos de intoxicación aguda, existen varios enfoques para tratar de evitar, primero los síndromes de abstinencia, y después, las recaídas. Algunos de ellos utilizan la misma droga a dosis decrecientes u otras drogas, sea para evitar la aparición de un síndrome de abstinencia, o para el alivio sintomático de la supresión: analgésicos, sedantes, ansiolíticos, etcétera.

Otros tratamientos se centran en procedimientos conductuales, como el condicionamiento, el reforzamiento positivo o negativo, la psicoterapia (individual o de grupo), etcétera. Existen instancias gubernamentales que pueden ayudar al adicto que busca rehabilitarse. ✱



Simón Brailowsky (1948-1998)

Instituto de Fisiología Celular,
Universidad Nacional Autónoma de México.

NOTA

El texto que aquí aparece se extrajo del libro *Las sustancias de los sueños: neuropsicofarmacología* de Simón Brailowsky. Fondo de cultura económica, México. 1995.

IMÁGENES

Pp. 78-84: fotografías de niños en la calle inhalando pegamento en distintas partes del mundo, s. XXI.

SOLVENTS AND INHALANTS

Palabras clave. Solventes, inhalantes, cerebro, drogas, intoxicación.

Key words. Solvents, inhalants, brain, drugs, intoxication.

Resumen. Un serio problema en el abuso de drogas en México que se soslaya con frecuencia es el de los inhalantes; aunque se presenta en el ámbito laboral, es un problema que se acrecienta y preocupa porque afecta a niños y jóvenes de poblaciones marginadas económica y socialmente. Los inhalantes son sustancias psicoactivas con bajo punto de ebullición cuya vía de administración es la inhalación y que se utilizan para alterar el estado mental. Las afecciones son directamente al cerebro, pero el uso recurrente de estas sustancias intoxica otros órganos de los consumidores.

Abstract. Inhalants represent a serious drug abuse problem in Mexico, which is often overlooked. Although they can be found in the workplace, they pose a growing problem which warrants concern because it affects children and youth in economically and socially marginalized groups. Inhalants are psychoactive substances with a low boiling point which are ingested by inhaling and alter the user's mental state. Their effects directly target the user's brain, but recurrent use of such substances intoxicates other organs.

Simón Brailowsky fue médico cirujano por la Universidad Nacional Autónoma de México y doctor en ciencias de la vida y de la salud por la Universidad de París. Se hizo merecedor de la beca Guggenheim y del reconocimiento internacional por sus trabajos de investigación sobre el cerebro; también fue notable su labor como divulgador.