

Publicación Científica No.475

OPS
PC
475

**LAS DROGAS,
EL CONDUCTOR
Y LA SEGURIDAD
EN EL TRANSITO**

*Robert E. Willette y
J. Michael Walsh, editores*

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD

1984

OPS
PC
475

LAS DROGAS, EL CONDUCTOR Y LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

Robert E. Willette
y
J. Michael Walsh, editores



Publicación Científica No. 475

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C., 20037, EUA

1984

Edición original en inglés:
Drugs, Driving, and Traffic Safety
Publicación en Offset No. 78
© Organización Mundial de la Salud, 1983
ISBN 92 4 170078 5

ISBN 92 75 31475 6

© Organización Panamericana de la Salud, 1984

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones del Protocolo 2 de la Convención Universal de Derechos de Autor. Las entidades interesadas en reproducir o traducir en todo o en parte alguna publicación de la OPS deberán solicitar la oportuna autorización del Servicio Editorial, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C. La Organización dará a estas solicitudes consideración muy favorable.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o del nombre comercial de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

BIBLIOTECA INCAP

CONTENIDO

	<i>Página</i>
Agradecimientos	iv
Prólogo a la edición en español	v
Prefacio	vii
1. Introducción	1
2. Epidemiología	3
Introducción	3
Toxicología analítica	3
Investigación epidemiológica	6
Problemas que plantea la realización de investigaciones epidemiológicas	8
3. Efectos de las drogas en la conducción de vehículos de motor	11
Introducción	11
Evaluación de habilidades y funciones complejas	11
Recomendaciones para sistematizar los procedimientos de prueba	14
Farmacocinética del comportamiento	15
4. La función de las autoridades de salud pública	20
5. La colaboración internacional y las formas de abordar el problema en el futuro	23
Recomendaciones	24
Referencias	26
Anexo 1. Lista de participantes en la Reunión Conjunta de la OMS y el Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas (EUA) so- bre las Drogas y la Conducción de Vehículos de Motor	28
Anexo 2. Toxicología analítica: un esquema	30
Anexo 3. Análisis de las correlaciones entre la concentración de la droga y su efecto: modelo teórico	36
Anexo 4. Recomendaciones del Consejo Nórdico relativas a drogas peli- grosas para la seguridad del tránsito	41

AGRADECIMIENTOS

Los editores desean expresar su agradecimiento a las siguientes personas por los aportes que hicieron al texto: Gene Barnett, Everett H. Ellinwood, Bryan S. Finkle, Alex Irving, Inayat Khan, Vojtech Licko, Markku Linoilla, Arthur J. McBay, Herbert Moskowitz, Graham Starmer, Travis Thompson y Edward C. Tocus.

PROLOGO A LA EDICION EN ESPANOL

En la últimas tres o cuatro décadas, los accidentes de tránsito se han convertido en una de las principales causas de lesiones, incapacidades y defunciones en casi todos los países del mundo, lo cual debe constituir motivo de alarma para los sectores involucrados. Por estar más concentrados los daños en los grupos jóvenes y en la población activa, los accidentes representan una carga aún más grave; se considera que con las muertes ocasionadas por esta causa se pierden, en promedio, unos 30 años/hombre de esperanza de vida, cifra considerablemente menor que para las afecciones cardiovasculares y el cáncer, que preceden a los accidentes como causas de muerte. Además de los daños humanos (físicos y psicológicos), se debe agregar el costo económico, directo e indirecto, que constituye una pesada carga para los países ya bastante afectados por los desajustes presupuestarios y las deudas crecientes.

Entre los factores que concurren a la producción y agravamiento de los accidentes de tráfico figura el consumo de algunas sustancias psicoactivas. Desafortunadamente, la mayoría de los países en desarrollo no disponen de legislación ni de metodología científica aplicable a este creciente problema de salud pública, que permitan establecer con claridad el papel que desempeñan dichos agentes. Por ello se ha juzgado útil publicar la traducción al español de la presente publicación de la Organización Mundial de la Salud cuyo contenido fue preparado conjuntamente con el Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas (EUA), en la seguridad que ella mejorará el conocimiento de tan importante situación y facilitará la adopción de medidas adecuadas que hagan posible la reducción en el futuro de los accidentes de tránsito y de sus consecuencias.

PREFACIO

Hoy día en muchos países se comienzan a reconocer los importantes problemas de salud pública relacionados con el efecto de las drogas y el alcohol en los accidentes de tránsito. En 1976, a solicitud del Consejo Ejecutivo, la Organización Mundial de la Salud emprendió un programa mundial previo debate del tema por la Asamblea Mundial de la Salud. En los países desarrollados los accidentes de tránsito suelen ser la causa principal de las muertes violentas y una gran proporción de estas muertes se relaciona con el consumo de alcohol. También son motivo de preocupación las interacciones entre el alcohol y otras drogas puesto que su consumo combinado es frecuente entre los conductores de vehículos y operarios de maquinaria.

Los conocimientos disponibles sobre las consecuencias del alcohol como causa primaria de lesiones accidentales es más que suficiente para poder elaborar programas de información y medidas de control con fundamentos científicos. En cambio, la relación entre el riesgo de accidentes y el consumo de drogas, ya sean adquiridas por prescripción médica, venta libre o ilícitamente, si bien se reconoce en general, es difícil de determinar en lo que respecta a su magnitud y sus repercusiones en la sociedad y en la salud pública. Por consiguiente, es indispensable proseguir e intensificar las investigaciones. Sin embargo, como consecuencia de la falta de recursos financieros y humanos en muchos países, esta investigación debe coordinarse internacionalmente. La Organización Mundial de la Salud contribuirá a coordinar esa investigación como un elemento esencial de la Estrategia mundial de salud para todos en el año 2000.

Como parte de un esfuerzo permanente por elaborar información y estimular una investigación más amplia de los efectos de las drogas en la seguridad del tránsito, en abril de 1981 la Organización Mundial de la Salud y el Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas (EUA) convocaron una re-

unión de expertos* que, entre otras cosas, dio lugar a la presente publicación. Aunque el contenido se refiere principalmente a cuestiones y técnicas metodológicas, se espera que esta publicación tenga una amplia repercusión en muchos países y promueva la adopción de medidas de salud pública más adecuadas para reducir en el futuro los accidentes de tránsito y las muertes relacionadas con las drogas.

*La lista de participantes figura en el Anexo I.

1. INTRODUCCION

La preocupación general manifestada en los países desarrollados y en los países en desarrollo respecto de la relación entre los accidentes de tránsito y el uso de drogas psicoactivas¹ llevó al Comité de Expertos de la OMS sobre la Aplicación del Convenio sobre Sustancias Psicotrópicas de 1971 (1) a recomendar que la OMS fortaleciera los programas de investigación en que se examinaba la relación entre el uso de alcohol y sustancias psicotrópicas y las lesiones, casos de invalidez y muertes provocadas por accidentes de tránsito. Además, el Comité de Expertos recomendó que los conocimientos obtenidos y la metodología empleada a esos efectos se aprovecharan para la investigación de accidentes industriales y de otro tipo.

Desde 1973 la morbilidad y mortalidad por accidentes de tránsito han disminuido en los países desarrollados; sin embargo, en los países en desarrollo siguen aumentando a un ritmo alarmante. En vista de la escasez de laboratorios forenses en los países en desarrollo, el Comité de Expertos de la OMS (1) apoyó enérgicamente la creación de nuevos laboratorios para la evaluación de problemas sociales y de salud pública. El Comité también recomendó que se exhortara a los gobiernos a que exigieran estudios sobre los efectos de las drogas utilizadas aisladamente y en combinación con otras en la capacidad para conducir como condición previa para autorizar el uso de nuevas drogas psicotrópicas en sus países.

Desde hace varios años se han promulgado en varios países leyes sobre las drogas y la conducción de vehículos de motor y es importante evaluar la eficacia de esa legislación y me-

¹En el contexto del presente informe la palabra "droga" se usa en sentido amplio e incluye medicamentos (o sustancias terapéuticas administradas con la supervisión de un médico o por iniciativa del propio sujeto) y las sustancias "psicotrópicas" empleadas con fines no terapéuticos y a menudo en forma ilegal.

jorar las medidas de control apropiadas que las autoridades puedan poner en vigor. También es preciso especificar los temas de investigación para el futuro, así como el costo estimado y la duración de las investigaciones necesarias. La OMS está tratando de establecer mecanismos adecuados de comunicación y cooperación entre distintos países, instituciones y centros de investigación en todas estas esferas.

El objetivo de esta publicación es determinar los problemas que entraña la evaluación de los efectos de las drogas en la capacidad para conducir y la seguridad del tránsito y recomendar métodos normalizados para ampliar los conocimientos en este ámbito.

2. EPIDEMIOLOGIA

Introducción

Durante mucho tiempo se ha sabido que las personas que conducen en estado de ebriedad representan uno de los problemas más graves de seguridad en el tránsito y actualmente se dedica una gran atención y esfuerzo a reducir la cantidad de conductores que constituyen un peligro debido a los efectos del alcohol. Cabe preguntar qué ocurre respecto de otras drogas.

Un examen de los hechos revela que a) los investigadores expresan opiniones contradictorias en cuanto a los distintos aspectos de la legislación relativa a la “conducción de vehículos de motor bajo la influencia de drogas”, por ejemplo, niveles de concentración en la sangre, métodos de detección, etc.; b) muchas de las leyes que rigen la conducción de vehículos de motor bajo la influencia de drogas (incluido el alcohol) no suelen aplicarse, y c) los métodos analíticos de la toxicología y la farmacología generalmente son inadecuados para apoyar el cumplimiento de estas leyes. Este problema es consecuencia de la tendencia a legislar o reglamentar antes de hacer un estudio completo y objetivo de las necesidades y prioridades y de los medios para hacer cumplir la ley.

Toxicología analítica

Para poder determinar la medida en que las drogas disminuyen la capacidad de conducir vehículos automotores y la seguridad en las carreteras, es fundamental contar con métodos analíticos adecuados para detectar e identificar drogas y sus metabolitos primarios en muestras pequeñas de sangre, orina y saliva. Estos métodos también son necesarios para la ejecución de estudios epidemiológicos y encuestas sobre el uso de drogas por conductores de vehículos de motor.

Son pocos los centros de investigación que poseen la capacidad técnica necesaria para analizar pequeñas muestras de sangre a fin de determinar la presencia de drogas comunes y sus metabolitos y, salvo raras excepciones, los conocimientos de toxicología en que debería fundarse la interpretación de los análisis son sumamente limitados. Estos conocimientos de toxicología no pueden adquirirse si no se tiene antes una sólida capacidad analítica y, en los laboratorios de salud pública de la mayoría de los países, el costo, el tiempo y el esfuerzo necesarios para adquirir esa capacidad no se justifican mientras no se haya definido un problema como importante.

La expansión de las investigaciones patrocinadas por el Gobierno de los Estados Unidos de América y en otras partes en los últimos años obedece a una auténtica preocupación social. Desde hace poco se dispone de técnicas analíticas sensibles, específicas y cuantitativamente precisas (por ejemplo, cromatografía de gases con detectores selectivos, espectrometría de masa y métodos inmunológicos de examen). Estas técnicas de laboratorio son las únicas que pueden proporcionar análisis legalmente aceptables de muestras de sangre, orina o saliva para determinar con rapidez y especificidad la presencia de una amplia variedad de drogas. Sin embargo, hay que tener presente que aún no existe un método ideal y de rutina para detectar la presencia de cannabinoides en la sangre (después de la ingestión de marihuana) ni de muchas otras drogas alucinógenas, objeto de uso indebido, porque estas drogas y otras son químicamente inestables, se degradan considerablemente en el organismo y, en el mejor de los casos, están presentes en concentraciones muy pequeñas (nanogramos por mililitro).

Desde 1978 se está desarrollando en el Centro de Toxicología Humana de la Universidad de Utah (EUA), un sistema analítico para detectar e identificar 75 drogas comunes y metabolitos en muestras de sangre de 5 a 10 ml. Este método se ha aplicado a estudios farmacocinéticos de drogas prototipo en sujetos sometidos a pruebas de reacciones en la conducción de vehículos de motor y también en estudios limitados

encaminados a determinar la presencia de estas drogas en conductores que habían sufrido accidentes.

El método abarca tres procesos: a) un análisis general para detectar la presencia o ausencia de drogas en la muestra; b) la identificación específica de las drogas detectadas, y c) un análisis cuantitativo exacto de las concentraciones de las drogas. En el Anexo 2 se ilustra en detalle un sistema prototipo de control de calidad, con el objeto de proporcionar una orientación a otros laboratorios que estén considerando la posibilidad de iniciar estudios de esa índole. Aunque representa los últimos avances tecnológicos, en muchos casos se pueden encontrar alternativas adecuadas que se adapten mejor a las condiciones locales. El primer sistema de examen y detección incluye la cromatografía gas-líquido (GLC), la cromatografía de líquidos a alta presión (HPLC), y métodos inmunológicos. Para lograr la sensibilidad adecuada en la GLC se requieren detectores de ionización de llama, captura de electrones y nitrógeno-selectivos. En muchas clases de drogas, tales como los analgésicos narcóticos, los tranquilizantes y los antihistamínicos, las pruebas deben permitir detectar menos de 50 ug de la sustancia por mililitro de plasma cuando se ha ingerido una sola dosis oral de la droga.

En su conjunto, el sistema es una forma relativamente barata de obtener datos fidedignos sobre la proporción de conductores que utilizan drogas y la cantidad y tipos de drogas que emplean. En los lugares en que el tránsito es muy denso, a saber, ciertas partes de Asia, Australia, Europa y América del Norte, se dispone fácilmente de los conocimientos necesarios. Los países que carecen de estos recursos deberían considerar seriamente la posibilidad de enviar muestras a laboratorios en el exterior hasta que la cantidad de accidentes o la legislación local justifiquen el establecimiento de un laboratorio apropiado.

Todavía falta mucho por saber acerca de la interpretación de las concentraciones de drogas y metabolitos en los fluidos biológicos extraídos de conductores que han sido arrestados o que han tenido accidentes. Sin embargo, ya se cuenta con

métodos técnicos para adquirir estos conocimientos, que podrían aplicarse más ampliamente. En las zonas o países en que no se dispone fácilmente de los instrumentos de laboratorio necesarios, podrían utilizarse otras técnicas menos específicas, como la cromatografía en capa delgada de alto rendimiento y los ensayos de receptores, aunque se requeriría el apoyo de laboratorios de referencia y programas de control de calidad y evaluación de la eficiencia. En este caso, se trata más de una cuestión de organización y apoyo que de nuevos avances técnicos y, de ser viable, este sistema sería preferible a la utilización de laboratorios en otros países.

También existe una necesidad crítica—que va más allá de la simple publicación de métodos en la bibliografía científica—de transferir conocimientos analíticos a otros toxicólogos que puedan realizar sus propios estudios y prestar servicios en los distintos países. La mejor manera de llevar a cabo este proceso de transferencia de tecnología y educación consistiría en que los órganos gubernamentales interesados prestaran apoyo para que algunos laboratorios experimentados aceptaran proporcionar capacitación a toxicólogos. También hacen falta científicos con experiencia que contribuyan a crear sistemas analíticos y formar a los técnicos en los laboratorios que todavía carecen de programas sobre las drogas y la conducción de vehículos automotores. Ello es especialmente importante porque las condiciones locales en cuanto a la disponibilidad de solventes orgánicos, otros productos químicos e instrumentos puede hacer imposible la transferencia directa de métodos sin introducirles modificaciones. Urge aprovechar los actuales conocimientos analíticos y la experiencia en la materia, por lo que se recomienda decididamente que la OMS tome la iniciativa de apoyar estas actividades.

Investigación epidemiológica

Los efectos del consumo de drogas en el comportamiento de los conductores no se conocen en su totalidad. Hasta ahora se han hecho pocos intentos de determinar la frecuencia con

que las drogas están presentes en el organismo de conductores arrestados por infracciones de tránsito o que murieron en accidentes. Por el momento, se dispone de pocos datos empíricos que permitan relacionar las concentraciones de drogas en especímenes biológicos con el comportamiento, excepto los relativos al alcohol y a grandes concentraciones de algunas otras drogas sedantes.

Investigadores de América del Norte (2-8) y de Irlanda (9) han publicado informes sobre análisis de muestras obtenidas de conductores arrestados por infracciones de tránsito o que murieron en accidentes. En la mayoría de las muestras había concentraciones de alcohol de más del 0,09%. Los barbitúricos fueron las drogas que se encontraron con más frecuencia en los estudios anteriores y el diazepam ocupó un lugar importante en los más recientes. No hay información sobre la realización de pruebas para detectar componentes de marihuana.

En otros informes del Reino Unido (10), los Estados Unidos (11,12) y Canadá (13) sobre pruebas de detección de marihuana, el alcohol fue también la droga que predominaba. Al tratar de detectar otras drogas distintas del alcohol, la marihuana apareció con mayor frecuencia, seguida, por poca diferencia, del diazepam y los barbitúricos. En estos estudios de conductores y peatones que habían sufrido lesiones mortales, aparentemente entre un 50 y un 60% fueron afectados por el alcohol y entre un 10 y un 30%, aproximadamente, habían utilizado otras drogas.

En varios estudios se han empleado encuestas, cuestionarios o entrevistas para estimar el efecto de las drogas en la actividad funcional de los conductores y los accidentes de tránsito. Sterling-Smith (14) observó que los conductores involucrados en accidentes mortales tenían una mayor tendencia a consumir marihuana (45%) que los conductores del grupo de control (34%); Johnston (15) hizo un estudio de 16.000 estudiantes del último curso de escuela secundaria e informó que los que fumaban marihuana recibían mayor número de multas por infracciones de tránsito y tenían más accidentes que los estudiantes que no fumaban marihuana. Más recien-

temente, Hingson (16) determinó mediante una encuesta telefónica de 6.000 adolescentes norteamericanos (de 16 a 19 años), que los que conducían después de fumar marihuana por lo menos seis veces al mes tenían una probabilidad 2,4 veces mayor de estar involucrados en accidentes de tránsito que los que no fumaban marihuana.

Sin embargo, estamos lejos de conocer el verdadero efecto de las drogas en la seguridad del tránsito; anualmente ocurren millones de accidentes automovilísticos en los que no hay muertes y no se sabe en cuántos de ellos los involucrados pudieron haber consumido drogas. En un seminario celebrado hace poco en Helsinki (22) se examinaron los diversos métodos de evaluar la influencia de las sustancias psicotrópicas, muchos de los cuales son particularmente apropiados para su utilización en países en desarrollo.

Una causa importante de la falta de información en este ámbito es el hecho de que, aunque se dispone de métodos eficientes para determinar los niveles de alcohol, los métodos para determinar la presencia de otras drogas solo ahora se han hecho asequibles para uso general. La posibilidad de disponer de nuevas técnicas de ensayo en los próximos dos años tal vez facilite los estudios epidemiológicos necesarios para determinar la relación entre el uso de drogas y los accidentes automovilísticos.

Problemas que plantea la realización de investigaciones epidemiológicas

La investigación sobre las drogas y la seguridad en el tránsito procura determinar si el consumo de drogas aumenta la probabilidad de que ocurran accidentes de tránsito. El objetivo principal de esta investigación es definir respecto de qué drogas y de qué conductores sería preciso adoptar medidas.

Los estudios epidemiológicos sobre el consumo de drogas por conductores incluyen:

- 1) El análisis químico de los fluidos corporales (sangre, orina o saliva) de los conductores para detectar la presencia y cantidad de drogas.

- 2) El uso de cuestionarios en que se pide a los conductores información sobre el consumo de drogas.
- 3) El examen de los antecedentes como conductores de aquellos que utilizan drogas.

Por lo general los estudios que no incluyen un análisis de la presencia de drogas en la sangre, orina o saliva no se consideran indicadores confiables de que existe un problema en la conducción de vehículos debido al uso de drogas, ya que es imposible afirmar categóricamente la presencia de esas sustancias. La fundamentación que proporcionan tales estudios para definir la relación entre las drogas y la seguridad en el tránsito es limitada.

Además de las investigaciones, algunos organismos policiales y médicos forenses recopilan datos sobre los accidentes de tránsito relacionados con el consumo de drogas y, a veces, incluyen análisis de muestras de los fluidos corporales. Sin embargo, esta información no suele compilarse para publicación y, en vista de que estos no son en general estudios planificados, la calidad de los datos resulta a menudo deficiente. Hay grandes variaciones en la forma de registrar este tipo de casos en los distintos países. Con frecuencia, solo se refieren a una localidad determinada y las conclusiones no sirven para apoyar hipótesis generales sobre la relación entre las drogas y la conducción de vehículos de motor ni iniciativas legislativas.

Como resultado de los trabajos sobre el alcohol y la seguridad del tránsito, se ha determinado que otras drogas distintas del alcohol pueden dar lugar a problemas de seguridad. Los informes sobre casos concretos indican claramente que el alcohol suele usarse en combinación con una variedad de drogas. Se han realizado intentos preliminares de identificar la presencia de drogas en víctimas de accidentes y en los conductores en general; sin embargo, los resultados de los primeros estudios no son concluyentes.

En los últimos años se han introducido avances notables en las técnicas analíticas para determinar la cantidad de drogas presentes en el cuerpo. Sin embargo, todavía hay que re-

resolver algunas cuestiones técnicas a fin de poder determinar la naturaleza y el alcance del problema de seguridad que puede atribuirse al uso de drogas. Una de las principales dificultades es la recolección de datos de referencia para comparar con los niveles hallados en distintos tipos de conductores (los que sufrieron lesiones mortales, los involucrados en accidentes en que no hubo lesiones mortales y los que fueron parte de accidentes en que hubo daños materiales). Idealmente, se necesitarían datos de un grupo de referencia para determinar si el uso de una o más drogas aumenta la probabilidad de un choque. Sin embargo, las consideraciones éticas y prácticas relativas a la obtención de especímenes de sangre, orina o saliva de una muestra aleatoria de conductores tienden a hacerlo impracticable. Con todo, no debe adoptarse la actitud de que estas dificultades metodológicas significan que no se pueden sacar conclusiones. Es posible sacar conclusiones de importancia sin un diseño de investigación perfecto.

A causa de los problemas que entraña la ejecución de estudios de gran magnitud o a nivel nacional, se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- 1) Deben alentarse los estudios tendientes a determinar la naturaleza y alcance de los problemas de seguridad asociados con el deterioro funcional debido al uso de drogas.
- 2) Deben elaborarse protocolos modelo que faciliten los estudios individuales y la manera de compararlos.
- 3) Deben diseñarse protocolos analíticos para responder a necesidades concretas y ponerlos a la disposición de los que soliciten asistencia en materia de análisis.
- 4) Deben diseñarse estudios que incluyan todas las víctimas de accidentes, no solo las que han fallecido.
- 5) Los estudios en esta esfera deben beneficiarse de los nuevos adelantos en materia de epidemiología y toxicología analítica.

3. EFECTOS DE LAS DROGAS EN LA CONDUCCION DE VEHICULOS DE MOTOR

Introducción

La OMS está muy interesada en identificar los riesgos asociados con la conducción de vehículos bajo la influencia de drogas. Estos riesgos son muy variados; por ejemplo, se sabe que la marihuana altera el tiempo de reacción, la capacidad de seguir un carril, la percepción y una serie de habilidades necesarias para conducir de manera segura. Otro de sus objetivos consiste en elaborar métodos para determinar el grado en que se altera la habilidad de conducir como consecuencia de haber tomado una droga. En los últimos 20 años, la investigación se ha centrado en la elaboración de pruebas que puedan indicar esas alteraciones.

Evaluación de habilidades y funciones complejas

Los investigadores que se ocupan de los efectos de las drogas en los conductores de vehículos se han valido de una gran variedad de pruebas. La diversidad de las pruebas puede crear dificultades para comprender y comparar resultados que parecen ser diferentes. Por ejemplo, en un análisis realizado por Joscelyn y colaboradores (17), de siete estudios en que se evaluaban los efectos del amobarbital en la habilidad de conducir se observó que en cada estudio se utilizaban distintas pruebas y se consideraban distintos niveles de drogas. Es muy posible que algunas de las aparentes contradicciones entre los estudios sean resultado de la selección de las tareas del experimento.

En tales circunstancias, no resulta sorprendente que se divulguen conclusiones contradictorias y no fundamentadas. Se requiere un protocolo de pruebas que dé a los investigadores libertad en la selección metodológica y al mismo tiempo per-

mita efectuar comparaciones válidas entre estudios. Por consiguiente, lo importante es que exista un acuerdo sobre una selección mínima de pruebas para medir un conjunto básico de funciones y no sobre los detalles físicos concretos de las pruebas.

Hay tres tipos de prueba que pueden utilizarse para evaluar las habilidades relacionadas con la conducción de vehículos: la conducción efectiva, el uso de un dispositivo de simulación y la ejecución en el laboratorio de actividades menos complejas relacionadas con la conducción.

Sin embargo, en la práctica se presentan graves dificultades para utilizar la conducción real como medida experimental para evaluar los efectos de las drogas. En la mayoría de los países, la administración de drogas—que podría resultar en menoscabo de la habilidad del sujeto para controlar vehículos en el tránsito—sería inaceptable por razones éticas y de seguridad. Además, en los pocos casos en que se han estudiado los efectos de las drogas observando los conductores en el tránsito, se han planteado graves problemas técnicos (18).

Una de las mayores dificultades ha sido la de definir y controlar las variables de la situación experimental. No hay dos conductores que perciban exactamente las mismas condiciones al conducir en el tránsito. Por consiguiente, se reduce la posibilidad de descubrir las diferencias entre los efectos de las drogas y los placebos, debido a la diversidad de las reacciones ante la constante variación de las características del tránsito. Además, el registro de las reacciones del sujeto en estos estudios ha tendido a basarse en medidas subjetivas del observador que son difíciles de replicar.

Otro método posible es observar la conducción en una pista cerrada, donde las tareas pueden especificarse más claramente y controlarse mejor y los sujetos y otras personas están mejor protegidos. Otra ventaja de los estudios en pistas cerradas es que las exigencias mecánicas a que debe hacer frente el conductor equivalen a las que se presentan al conducir en las carreteras. Algunas dificultades obedecen a que el riesgo percibido subjetivamente es menor en comparación con el que presenta el tránsito verdadero; también es menor

la complejidad de la información que el conductor debe asimilar como consecuencia del resto del tránsito y del medio (generalmente) urbano, con lo que se reducen las exigencias psicológicas a que debe hacer frente el conductor y su tarea se hace más fácil.

En los estudios realizados en situaciones reales de tránsito tanto como en los de pistas cerradas, conviene introducir mediciones de los cambios de actividad funcional con instrumentos adecuados. Además, si se puede optar por un ambiente más complejo en lugar de situaciones alejadas del tránsito, como son las pistas aéreas o los lugares de estacionamiento que suelen usarse en los estudios de pistas cerradas, las actividades del conductor se aproximarán más a la realidad.

En un sistema que se utiliza con frecuencia para estudiar los efectos de las drogas en la conducción se emplea un dispositivo de simulación que tiene el equipo normal de un automóvil mientras se proyecta la situación del tránsito en una pantalla. Este método puede tener ventajas importantes desde el punto de vista de la seguridad, pero tal vez reduzca el realismo de la situación para los sujetos. Los simuladores de conducción tienen la ventaja adicional de que los estímulos son reproducibles, de manera que todos los sujetos están expuestos a las mismas condiciones experimentales.

Hay varios tipos de simuladores de conducción que sirven para la investigación, los cuales difieren bastante en los aspectos de la conducta que permiten observar. Por consiguiente, siempre es importante conocer plenamente las características de cada simulador, de manera que se puedan hacer comparaciones adecuadas entre estudios.

La forma más común de determinar la capacidad para conducir consiste en poner a prueba esa habilidad en una situación de laboratorio. A diferencia de los simuladores, en cada tarea se examinan solo algunos elementos de la actividad general de conducir. En cambio, los elementos de la conducta que se evalúan están especificados con mayor claridad. Entre las ventajas de estas pruebas está la relativa simplicidad de los instrumentos de medición utilizados y el menor

tiempo necesario para obtener una muestra adecuada del rendimiento. Estas pruebas son muy útiles para estudiar los efectos de las drogas a lo largo del tiempo ya que pueden aplicarse repetidamente, a diferencia de los simuladores y las situaciones reales de conducción, que requieren un período más largo para obtener una muestra adecuada de comportamiento.

Sin embargo, estas pruebas de las funciones psicofísicas y del comportamiento siguen constituyendo un complemento de las situaciones de prueba más complejas, tales como la simulación y la conducción en situaciones reales.

En resumen, existen varios métodos y cada uno tiene una ventaja particular que justifica considerarlo como un método de investigación viable. Con un cuidadoso diseño experimental, todos los métodos pueden proporcionar información útil.

Recomendaciones para sistematizar los procedimientos de prueba

No se han investigado los posibles riesgos que crean para la seguridad muchas de las drogas que se utilizan actualmente y han sido consideradas como factores causales de accidentes de tránsito. Resulta ineludible establecer procedimientos sistemáticos de prueba. Pese a la enorme cantidad de información que debe obtenerse en la mayoría de los países antes de introducir una nueva droga, nunca se exige una evaluación de los efectos de la droga en el comportamiento.

La conducción es una tarea que incluye múltiples funciones como:

- búsqueda y reconocimiento visual;
- vigilancia;
- asimilación de información bajo distintos grados de exigencia;
- adopción de decisiones y aceptación de riesgos;
- control sensoriomotor.

Las pruebas utilizadas para investigar estas funciones pueden revelar alteraciones de comportamiento que afectan la seguridad del tránsito y que son causadas por drogas de referencia como el alcohol, el diazepam y el pentobarbital. La forma exacta en que se evalúen estas funciones no tiene importancia con tal que las pruebas permitan revelar incapacidades perjudiciales a la seguridad del tránsito y hayan sido inducidas en relación con dosis de drogas de referencia.

En circunstancias ideales, a fin de comprender plenamente la relación entre una droga y su efecto en la seguridad del tránsito, habría que realizar una serie completa de pruebas de actividades relacionadas con la conducción que abarcara desde las pruebas neurológicas y de comportamiento menos complejas hasta el propio acto de conducir. Sin embargo, un programa de seguridad en el tránsito que fuera realista y eficaz en función de los costos debería comenzar por un examen de los efectos de las nuevas drogas mediante una batería de pruebas de comportamiento sencillas y sensibles a la vez y, cuando se demostrara incapacidad, pasar progresivamente a tareas más complejas y semejantes a la conducción de vehículos de motor.

Ese procedimiento debería incluir, como mínimo, pruebas de cada una de las cinco funciones mencionadas anteriormente. Las drogas que ya están en el mercado y que deben ser objeto de investigación inmediata incluyen las que ejercen un efecto comprobado en el sistema nervioso central y son de uso frecuente entre las personas que manejan vehículos. Además debería disponerse lo necesario para examinar cualquier droga que se descubriera que afecta la capacidad de conducir.

Farmacocinética del comportamiento

Los conceptos cuantitativos y los métodos experimentales modernos exigen una síntesis de los análisis farmacocinéticos y farmacodinámicos de la acción de las drogas y de los resultados de las pruebas de comportamiento. Hay razones im-

portantes para tratar de entender claramente la relación entre las concentraciones de drogas en la sangre y en otros fluidos corporales y los impedimentos que producen como una función del tiempo transcurrido después de dosificaciones agudas o crónicas. El sistema judicial ha ejercido presión en los toxicólogos forenses para que interpreten las concentraciones en la sangre desde el punto de vista del impedimento implícito. Es importante saber si existen umbrales mínimos de concentración por encima de los cuales pueden obtenerse mediciones fidedignas de los impedimentos producidos.

Varios estudios recientes han indicado que en el caso de muchas drogas psicotrópicas, la alteración funcional no es proporcional a la concentración en la sangre, como ocurre con el alcohol (19,20). Algunas drogas actúan con mucha rapidez en el sentido de que sus efectos se producen antes de que haya aumentado la concentración en la sangre, mientras que en el caso de otras drogas ocurre todo lo contrario. Es importante que en las investigaciones futuras se establezcan criterios generales para categorizar las distintas drogas en grupos o clases que producen efectos similares en relación con la dosificación aguda o la crónica. La elaboración de una base de datos que documente las relaciones temporales será importante para indicar a los pacientes y a los médicos el momento en que pueden producirse las alteraciones mayores.

Este enfoque entraña el análisis de la relación entre tres variables: tiempo, efectos en el comportamiento y concentración en los líquidos corporales. Un ejemplo sencillo es el efecto del alcohol en el comportamiento. En primer lugar, el comportamiento puede examinarse en función del tiempo, lo que constituiría un análisis farmacodinámico. En segundo lugar, en un análisis farmacocinético se describiría la concentración de alcohol en la sangre como función del tiempo. En tercer lugar, el análisis de la relación entre la concentración de alcohol en la sangre y la medición del comportamiento en función del tiempo podría describirse como un análisis de comportamiento y farmacocinético.

Antes de poder llevar a cabo tal análisis, hay que compren-

der los mecanismos de acción de las drogas y los efectos de las drogas en el comportamiento. Primero es esencial conocer los mecanismos del comportamiento en ausencia de una droga. El grado en que el comportamiento de un sujeto depende de su historia previa y de sus características biológicas puede constituir un determinante causal de la acción de la droga. Una sola dosis de una droga puede producir una amplia variedad de efectos en el comportamiento en distintos sujetos e incluso en el mismo sujeto en distintas oportunidades. Muchos factores, entre ellos la edad, el sexo, las condiciones de salud, la ansiedad y la fatiga pueden influir en la magnitud del efecto de una droga. También debe tenerse en cuenta el papel que desempeñan los antecedentes (la historia clínica y psicológica del sujeto), los estímulos actuales (por ejemplo, la complejidad de la tarea que debe realizar), y las consecuencias de determinada conducta (por ejemplo, premios o castigos) a fin de comprender los mecanismos del comportamiento.

Históricamente, los estudios sobre la relación entre las drogas y la conducción de vehículos comenzaron con la correlación entre los grados de disminución funcional y las concentraciones de alcohol en la sangre. A pesar de la posibilidad de aplicar este modelo a una amplia variedad de drogas psicotrópicas, esto no es acertado y tropieza con serios problemas. Según investigaciones realizadas recientemente, se ha demostrado con claridad que rara vez existe una relación directa e independiente del tiempo entre la concentración en la sangre de la mayoría de las drogas psicotrópicas y el comportamiento, en la mayoría de los casos. Por ejemplo, el diazepam parece producir la máxima alteración en el comportamiento poco después de su ingestión, cuando las concentraciones de la droga en el plasma son bajas; cuando esas concentraciones llegan a un máximo, aproximadamente cuatro horas después de la ingestión, las alteraciones en el comportamiento son mínimas (21). Ello no significa que sea inútil investigar las relaciones entre las concentraciones de drogas en la sangre y las variables del comportamiento; sin embargo, es importante tener presente que esa correspondencia se encuadra en la naturaleza tridimensional de la far-

macocinética del comportamiento, es decir, en la manera en que se relacionan las concentraciones en el plasma, el comportamiento y el tiempo.

Es preciso tener en cuenta que la relación entre la concentración de la droga y sus efectos puede complicarse debido a dos factores principales. En primer lugar, puede existir una diferencia temporal entre la concentración de la droga en la sangre y el efecto que produce, o la relación puede resultar distorsionada si la curva del efecto de la droga es distinta de la curva de concentración de la droga. Si los efectos de la droga son inmediatos, tal vez exista una correlación independiente del tiempo entre la concentración y el efecto de la droga. De existir esa correlación, sería posible establecer disposiciones legislativas para identificar a los conductores incapacitados para manejar sobre la base de las concentraciones de droga en el plasma. Si, además, no existe distorsión, la correlación es lineal, como la que se registra en el caso del alcohol.

En segundo lugar, el efecto de la droga puede producirse no solo por la concentración de la droga en sí misma, sino también por el ritmo con que cambia esta concentración (22). En este caso, el efecto de la droga en la conducta puede disminuir más rápidamente que la concentración observada en la sangre, de manera que cuando esta llega al máximo, el efecto en el comportamiento puede haberse reducido casi totalmente. La existencia de ese fenómeno pondría en tela de juicio cualquier legislación que se basara únicamente en las concentraciones máximas de droga en el plasma.

En general, estos modelos indican que la coordenada temporal es un factor esencial en el análisis y que las correlaciones entre la concentración de la droga y las alteraciones en el comportamiento tal vez no existan independientemente del factor temporal. Por consiguiente, en lo que respecta a promulgar legislación relativa a la conducción bajo la influencia de drogas, es posible que el modelo del alcohol no sea apropiado y habrá que adoptar otros criterios. En el Anexo 3 figura un examen de estos modelos teóricos para el investigador interesado. Estos fenómenos farmacocinéticos del

comportamiento tienen consecuencias importantes para la comprensión de los mecanismos subyacentes en relación con el efecto de las drogas sobre el comportamiento y en la actividad funcional de la conducción, y más concretamente para el desarrollo de análisis de drogas que permitan predecir los impedimentos.

4. LA FUNCION DE LAS AUTORIDADES DE SALUD PUBLICA

Aunque en muchos países se sufren las consecuencias de los accidentes de tránsito, en algunos de ellos no existe verdadera conciencia de la función que desempeñan las drogas como agentes causales de mortalidad y morbilidad. Un paso importante para erradicar este problema tan difundido sería evaluar la toxicidad de una sustancia psicoactiva respecto del comportamiento, en el momento de su registro.

En la mayoría de los países, cuando las drogas se comercializan por primera vez, no se requieren indicaciones específicas sobre su uso inocuo por conductores de vehículos. En general, el patrocinador de una nueva droga solo tiene que probar la pureza, seguridad y eficacia terapéutica concreta que se atribuye al producto. Al analizar la seguridad y la eficacia se obtiene información científica relativa a los efectos farmacológicos y toxicológicos del producto y si estos estudios indican que la sustancia puede producir efectos que constituyan un riesgo para pacientes que operen vehículos de motor o máquinas, de ordinario se incluye una advertencia con el prospecto que se distribuye con la droga. El valor de estas advertencias no se ha evaluado exhaustivamente y hacen falta más estudios y nuevas iniciativas sobre este problema.

Una alternativa viable sería dar más atención a la relación de la toxicidad con el comportamiento durante la elaboración de una nueva droga. Eso se podría lograr realizando pruebas más específicas en animales para cuantificar el déficit motor o neurológico que produce la sustancia en comparación con otra droga común. De observarse efectos significativos en animales, podrían exigirse estudios específicos para determinar los efectos de la nueva sustancia en la conducción de vehículos y otras actividades del ser humano. Además de responder a las señales tempranas de posibles peligros advertidos en los estudios con animales, las pruebas de rendimiento

funcional humano también serían necesarias en el caso de ciertos tipos de drogas que se consideran posibles riesgos para la seguridad.

Se sabe que una nueva droga que por sí misma no limita la capacidad funcional puede constituir un peligro cuando se consume junto con otra sustancia. Sin embargo, es imposible determinar todas las interacciones de las drogas antes de su comercialización debido al enorme número de posibles combinaciones de dosis. Con todo, deben investigarse los efectos de la droga en combinación con el etanol, porque es bien sabido que el alcohol produce un deterioro de la capacidad para conducir y que su uso está muy difundido. Sin embargo, los efectos de combinaciones de drogas en el comportamiento se pueden estudiar mediante una cuidadosa vigilancia posterior a su comercialización. Una vez determinada cualquier interacción entre drogas, esta información debe difundirse ampliamente para evitar nuevos accidentes.

Para tener éxito, un programa de prevención de accidentes provocados por las drogas y el alcohol debe contar con el apoyo de grupos profesionales, organismos gubernamentales, médicos, la industria farmacéutica y el público. No basta con determinar que existen peligros; es necesario notificar a todos los interesados de manera que puedan adoptarse medidas para evitar los riesgos. Puesto que ya se ha determinado que la inclusión de una advertencia en el envase no es suficiente, es necesario examinar otros medios de comunicar la información a los profesionales, de manera que puedan a su vez notificarla a sus clientes. Podría elaborarse una serie de procedimientos clasificados según la gravedad del peligro. Si una droga plantea riesgos importantes para la salud pública a causa de su efecto en la conducción de vehículos, tal vez sea necesario restringir severamente su uso, por ejemplo controlando la producción y la distribución. Si los riesgos no son tan graves, quizás baste con amplios programas de educación e información.

En los países nórdicos se han adoptado nuevas iniciativas de este tipo. El Consejo Nórdico de Seguridad en el Tránsito ha recomendado un sistema para rotular los siete tipos princi-

pales de drogas que se consideran potencialmente peligrosos para la seguridad del tránsito (véase el Anexo 4). Este nuevo sistema requiere que los farmacéuticos rotulen estas drogas con un triángulo rojo y le entreguen al comprador un folleto en que se describen los posibles riesgos. En Noruega, donde todas las farmacias son de propiedad estatal, el sistema ha estado en marcha desde 1981 y en otros países nórdicos se puso en práctica en enero de 1983. Este esfuerzo por educar al público acerca de los efectos de las drogas en el comportamiento es digno de atención y otros países deberían considerar la posibilidad de aplicar este novedoso método.

5. LA COLABORACION INTERNACIONAL Y LAS FORMAS DE ABORDAR EL PROBLEMA EN EL FUTURO

La colaboración internacional es esencial para el logro de los objetivos de la Organización Mundial de la Salud. Algunos países ya tienen programas bien establecidos para la prevención de accidentes y pueden proporcionar información, asistencia y asesoramiento a muchos otros Estados Miembros, especialmente a países en desarrollo. Los obstáculos que existen en algunos países tal vez puedan superarse mediante la colaboración internacional.

En el estudio y la prevención de los accidentes de tránsito se han ensayado diversos enfoques y los métodos utilizados en algunos países pueden servir de modelo para otros. Por ejemplo, en el Brasil se han establecido programas municipales con apoyo federal para resolver estos problemas, mientras que en los Estados Unidos de América, hasta hace poco tiempo, se enfocaban principalmente desde un punto de vista federal y centralizado.

La cooperación entre los países desarrollados y los países en desarrollo es esencial. El crecimiento del problema de los accidentes de tránsito en los últimos años y la perspectiva de que ese crecimiento se mantenga, indican la necesidad de una estrategia más enérgica, en que se utilicen cabalmente y en forma bien coordinada los recursos financieros y humanos disponibles (y posibles). Por supuesto, la responsabilidad de ejecutar una estrategia de esta índole y otras medidas acordadas, incumbe fundamentalmente a cada gobierno. La OMS y otras organizaciones interesadas solo pueden aportar una contribución dentro del ámbito limitado de sus funciones y responsabilidades reglamentarias.

Recomendaciones

Se proponen las siguientes recomendaciones para la colaboración internacional y las formas de enfocar la cuestión en el futuro. Habría que tratar de:

- 1) establecer y utilizar sistemas estadísticos y de nomenclatura uniformes respecto de los accidentes;
- 2) promover y llevar a la práctica estudios epidemiológicos a nivel nacional, regional e internacional a fin de reunir información acerca del papel que desempeñan las drogas en los accidentes de tránsito;
- 3) establecer programas y políticas de prevención;
- 4) promover el intercambio de información entre científicos y expertos en la materia;
- 5) mejorar los actuales servicios de capacitación en distintas disciplinas con respecto a la utilización de drogas (incluida la dependencia), la seguridad en las carreteras y el análisis estadístico;
- 6) establecer técnicas y sistemas de laboratorio para la detección de drogas en los fluidos corporales, especialmente en los países en desarrollo;
- 7) mejorar los métodos utilizados para educar a la población acerca de los peligros de las drogas y su relación con los accidentes de tránsito, empleando, entre otras cosas, ayudas audiovisuales, películas, cintas, cursos y carteles;
- 8) lograr que se disponga de información más completa acerca de las nuevas drogas antes de su comercialización y supervisar sus efectos mediante una vigilancia posterior. Se debería incluir información sobre los efectos de la toxicidad en el comportamiento y, en particular, respecto de las funciones cognoscitivas, neuromusculares, de percepción y de atención. Habida cuenta de su gran importancia, se recomienda encarecidamente que el fabricante proporcione esos datos a las autoridades nacionales y a la OMS cada vez que una droga se analice para ser incluida en la clasificación internacional de los estupefacientes;

- 9) aclarar la legislación vigente y la nueva legislación a fin de poner de relieve que la conducción de vehículos de motor bajo la influencia de drogas se refiere básicamente a los efectos negativos que ejerce la droga sobre la capacidad para conducir y no exclusivamente a su consumo;
- 10) promover la práctica más generalizada del sistema de advertencia vigente en los países nórdicos, según el cual los envases de fármacos llevan una etiqueta que identifica los productos que pueden entorpecer la capacidad para conducir y se proporciona material educativo que indica los posibles riesgos;
- 11) asignar mayores recursos para la realización de estudios sobre los efectos negativos de las drogas psicoactivas y de programas que enseñen al público y a los profesionales de la salud el uso inocuo de esas drogas.

REFERENCIAS

- (1) Organización Mundial de la Salud. *Evaluación de los problemas sociales y de salud pública relacionados con el uso de sustancias sicotrópicas*. Informe del Comité de Expertos de la OMS en la Aplicación del Convenio sobre Sustancias Sicotrópicas de 1971. Ginebra, OMS, 1981 (Serie de Informes Técnicos No. 656).
- (2) Finkle, B. S. Drugs in drinking drivers: A study of 2500 cases. *Journal of Safety Research* 1:179-183, 1969.
- (3) Sterling-Smith, R. S. Marihuana and other drug patterns among operators involved in fatal motor vehicle accidents. En: Israelstam, S. y S. Lambert, eds. *Alcohol, drugs and traffic safety*. Toronto, Addiction Research Foundation of Ontario, 1975, págs. 93-105.
- (4) Turk, R. F. y cols. Involvement of alcohol, carbon monoxide, and other drugs in traffic fatalities. En: Israelstam, S. y S. Lambert, eds. *Ibid.*, págs. 597-606.
- (5) Lundberg, G. D. y cols. Drugs (other than or in addition to ethyl alcohol) and driving behavior: A collaborative study of the California Association of Toxicologists. *J Forensic Sci* 24:207-215, 1979.
- (6) Garriott, J. C. y cols. Incidence of drugs and alcohol in fatally injured motor vehicle drivers. *J Forensic Sci* 22:383-389, 1977.
- (7) Blackburn, R. R. y E. J. Woodhouse. *A comparison of drug use in driver fatalities and similarly exposed drivers*. Washington, D.C., National Highway Traffic Safety Administration, 1977 (Informe DOT No. 802-488).
- (8) White, J. M. y cols. *Testing for sedative-hypnotic drugs in the impaired driver: A survey of 75.000 arrests*. Documento presentado en la Reunión de la American Academy of Forensic Sciences, Atlanta, Georgia (EUA), 1979.
- (9) Robinson, T. A. The incidence of drugs in impaired driving specimens in Northern Ireland. *J Forensic Sci Soc* 19:237-244, 1979.
- (10) Teale, J. D. y cols. The incidence of cannabinoids in fatally injured drivers: An investigation by radioimmunoassay and high pressure liquid chromatography. *J Forensic Sci Soc* 17:177-183, 1977.
- (11) Reeve, V. *Incidence of marijuana in a California impaired driver population*. State of California Dept. of Justice, 1979.

- (12) McBay, A. J. y S. M. Owens. Marijuana and driving. En: Harris, L.S., editor. *Problems of drug dependence, 1980*. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1981, págs. 257-263 (National Institute on Drug Abuse Research Monograph 34. DHHS Pub. No. (ADM 81-1058).
- (13) Cimbura, G. y cols. Drugs detected in fatally injured drivers and pedestrians in the province of Ontario. *T.I.R.F. Reports*. Ottawa, Canada, 1980.
- (14) Sterling-Smith, R. S. y D. Graham. *Marijuana and driver behaviors; historic and social observations among fatal accident operators and a control sample*. Washington, D.C., National Highway Traffic Safety Administration, 1976 (DOT HS 310-3-595).
- (15) Johnston, L. D. y cols. *Highlights from student drug use in America 1975-1980*. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1981 [DHHS Pub. No. (ADM) 81-1066].
- (16) Hingson, R. y cols. Teenage driving after using marijuana or drinking and traffic accident involvement. *Journal of Safety Research* 13:33-37, 1982.
- (17) Joscelyn, K. B. y cols. *Drugs and driving: Information needs and research requirements. Final report*. Washington, D.C. National Highway Traffic Safety Administration, 1979 (Informe No. DOT-HS-804-774).
- (18) Klonoff, H. Marijuana and driving in real-life situations. *Science* 186:317-324, 1974.
- (19) McLeod, S. M. y cols. Diazepam actions and plasma concentration following ethanol ingestion. *Eur J Clin Pharmacol* 11:345-349, 1977.
- (20) Ellinwood, E. H. y cols. Use of simple tasks to test for impairment of complex skills by a sedative. *Psychopharmacology* 75:350-354, 1980.
- (21) Sellers, E. M. Addictive drugs: Disposition, tolerance and dependence interrelationships. *Drug Metab Rev* 8:5-11, 1978.
- (22) Idanpaan-Heikkila, J. e I. Khan, eds. *Psychotropic substances and public health problems. Report of a seminar convened by the World Health Organization with the collaboration of the Government of Finland and the United Nations Fund for Drug Abuse Control*. Helsinki, Gobierno de Finlandia, 1982.

ANEXO 1

Lista de participantes en la Reunión Conjunta de la OMS y el Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas (EUA) sobre las Drogas y la Conducción de Vehículos de Motor

(Elkridge, Maryland, E.U.A. 6-10 de abril de 1981)

- Profesor J. Abreuvalc, Brasilia, Brasil
- Dr. G. Barnett, División de Investigaciones, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas, Rockville, Maryland, E.U.A.
- Dr. S. D. Benson, Administración Nacional de Seguridad del Tránsito en las Carreteras, Ministerio de Transporte, Washington, D. C., E.U.A.
- Dr. R. Compton, Administración Nacional de Seguridad del Tránsito en las Carreteras, Ministerio de Transporte, Washington, D.C., E.U.A.
- Dr. C. Díaz-Coller, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México.
- Profesor E. H. Ellinwood, Jr., Centro Médico de la Universidad Duke, Durham, Carolina del Norte, E.U.A.
- Dr. B. S. Finkle, Director del Centro de Toxicología Humana, Universidad de Utah, Salt Lake City, Utah, E.U.A.
- Profesor B. Friedel, Oficina Regional de la OMS para Europa, Copenhague, Dinamarca (*Cosecretario*)
- Dr. R. Hawks, Subdivisión de Tecnología de la Investigación, División de Investigación, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas, Rockville, Maryland, E.U.A.
- Sr. A. Irving, Laboratorio de Investigación sobre el Transporte y las Carreteras, Crowthorne, Berkshire, Inglaterra
- Dr. C. Kaelber, Jefe de Epidemiología, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido del Alcohol y Alcoholismo, Rockville, Maryland, E.U.A.
- Dr. M. Katatsky, Asesor Regional sobre el Uso Indebido de Alcohol y Drogas, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., E.U.A.
- Dr. I. Khan, Oficial Médico Superior, División de Salud Mental, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza (*Cosecretario*)

- Dr. A. Kotry, Director General del Hospital Psiquiátrico de Abassia, Abassia, El Cairo, Egipto
- Dr. V. Licko, Biodyn, San Francisco, California, E.U.A.
- Dr. M. Linnoila, Instituto Nacional de Salud Mental, Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, Maryland, E.U.A.
- Dr. A. J. McBay, Office of the Chief Medical Examiner, Chapel Hill, Carolina del Norte, E.U.A.
- Profesor H. Moskowitz, Encino, California, E.U.A.
- Dr. Sheu Yng-shiuh, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas, Rockville, Maryland, E.U.A.
- Dr. J. P. Smith, Director Adjunto de Actividades Internacionales, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas, Rockville, Maryland, E.U.A.
- Dr. M. Snyder, Jefe de la División de Investigaciones sobre Problemas del Comportamiento, National Highway Traffic Safety Administration, Department of Transportation, Washington, D.C., E.U.A.
- Dr. G. Starmer, Departamento de Farmacología, Universidad de Sydney, Sydney, NSW, Australia.
- Profesor T. Thompson, Departamento de Psicología, Universidad de Minnesota, Minneapolis, Minnesota, E.U.A.
- Dr. E. C. Tocus, Jefe de Personal del Departamento de Uso Indebido de Drogas, Administración de Alimentos y Drogas, Gaithersburg, Maryland, E.U.A.
- Dr. J. M. Walsh, Psicólogo Investigador, División de Investigaciones, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas, Rockville, Maryland, E.U.A. (*Relator*)
- Dr. R. Willette, Jefe de la Subdivisión de Tecnología de la Investigación, División de Investigación, Instituto Nacional sobre el Uso Indebido de Drogas, Rockville, Maryland, E.U.A. (*Presidente*)

ANEXO 2

Toxicología analítica: un esquema

Para determinar qué papel desempeñan las drogas en el deterioro de la capacidad para conducir y la seguridad de las carreteras, es fundamental disponer de métodos analíticos que sirvan para detectar e identificar drogas y sus metabolitos primarios en pequeños especímenes de sangre, orina y saliva. Esos métodos son también necesarios para efectuar estudios epidemiológicos sobre el uso de drogas por los conductores de vehículos de motor.

Para que el método analítico sea eficiente hay que reducir a un mínimo el número de falsos positivos y negativos. La forma más fácil de lograrlo consiste en utilizar un programa bien diseñado de control de calidad, que debería constar de tres elementos principales:

- 1) control interno de calidad;
- 2) control externo de calidad, incluido el almacenamiento y envío de muestras;
- 3) pruebas externas de evaluación de la eficacia.

Control interno de calidad

Cada uno de los procedimientos analíticos debe utilizar normas de referencia como control; por ejemplo, debe extraerse una muestra de sangre que contenga diazepam, nordazepam y desalquilflurazepam por cada grupo de muestras que se esté examinando para encontrar benzodiazepinas.

Para los análisis cuantitativos, hay que preparar una curva estándar de, por lo menos, tres puntos. Los estándares utilizados deben abarcar una gama adecuada de concentración, por ejemplo de 0,05 a 1,0 ug/ml en el caso del diazepam y del nordazepam. Los ensayos cuantitativos que se apliquen deben mantenerse dentro de los límites aceptados de exactitud y precisión.

Control externo de calidad

Es esencial realizar análisis sobre muestras “ciegas”. Hay dos formas posibles de hacerlo:

- 1) Solicitar a un número reducido de laboratorios que preparen muestras de sangre con el agregado de drogas de referencia y, luego, las remitan para el análisis junto con las muestras de rutina. Ello presenta, sin embargo, la desventaja de sobrecargar de trabajo a los laboratorios que participen.
- 2) El laboratorio analítico podría preparar muestras de sangre con el agregado de sustancias de referencia y enviarlas a varios centros colaboradores. Las muestras quedarían incorporadas en el sistema y volverían al laboratorio como muestras “desconocidas”, junto con las muestras de rutina. Si las muestras son analizadas antes de su envío a los laboratorios colaboradores, este procedimiento tiene la ventaja de que permite supervisar el almacenamiento y envío de las muestras.

De las dos posibilidades, se recomienda la segunda, que es más fácil.

Pruebas externas de evaluación de la eficacia

Esto se lograría mediante la participación en cualquier programa existente de toxicología o evaluación de la eficacia que fuera ajeno al programa objeto de la evaluación. En algunos países hay programas de este tipo que dependen de organismos gubernamentales o sociedades de profesionales.

Técnicas para la cuantificación

En el cuadro 1 se enumeran los métodos analíticos aptos para la cuantificación de drogas. Todos los procedimientos incluyen la adición de estándares internos antes de la extracción. Todos los métodos reúnen los requisitos de sensibilidad, exactitud y precisión necesarios. En el cuadro 2 figuran importantes clasificaciones de drogas que pueden detectarse y cuantificarse y los posibles límites

Cuadro 1. Procedimientos de cuantificación.

Clasificación	Procedimiento	Estándar interno	Referencia
A. 1. Etanol y volátiles afines	GLC-FID	n-propanol	1
2. Otros volátiles	GLC-FID		1
B. 1. Benzodiazepinas	GLC-ECD	flunitracepam	2
2. Tricloroetanol y etclorvinol	GLC-ECD		— ^a
C. 1. Barbitúricos	HPLC GLC-NPD (para amobarbital y pentobarbital)		8 9
2. Morfina y codeína	GC-CIMS	análogos deuterizados	7
3. Fenciclidina	GC-CIMS	análogos deuterizados	7
4. Cocaína y benzoilecgonina	GC-CIMS	análogos deuterizados	7
D. Drogas básicas (anti-depresivos tricíclicos)	GLC-NPD GC-CIMS	SKF-525A (por ejemplo) análogos deuterizados	3,5 6
E. Anticonvulsivos	HPLC		4
Glutetimida	HPLC		— ^a
Carbamatos	GLC-FID	difenhidramina	— ^a
F. Estimulantes del sistema nervioso central	GLC-NPD	propilamfetamina	7,10

^aB. S. Finkle, métodos inéditos.

de sensibilidad para cada clasificación. Las drogas enumeradas en el cuadro 3 han sido omitidas del programa básico porque tanto el costo de la muestra como el del procedimiento superan con creces los posibles beneficios.

En los cuadros 1 a 3 se utilizan las siguientes abreviaturas: AA, absorción atómica; CIMS, espectrometría de masa por ionización química; ECD, detector de captura de electrones; FID, detector de ionización de llama; GC, cromatografía de gases; GLC, cromatografía gas-líquido; HPLC, cromatografía de líquidos a alta presión; NPD, detector de fósforo y nitrógeno; RIA, radioinmunoensayo; TC, cromatografía en capa delgada.

Cuadro 2. Clasificaciones y límites de sensibilidad de drogas.^a

Clasificación	Ejemplos	Límite de sensibilidad
Compuestos volátiles	etanol, metanol, etilenglicol	10 mg/100 ml
Benzodiazepinas	diazepam, nordazepam, desalquilflurazepam	0,05 $\mu\text{g/ml}$
Barbitúricos	amobarbital, pentobarbital, fenobarbital	1,0 $\mu\text{g/ml}$
Hipnóticos sedantes no barbitúricos	tricloroetanol y etclorvinol	1,0 $\mu\text{g/ml}$
	glutetimida	1,0 $\mu\text{g/ml}$
	meprobamato	5,0 $\mu\text{g/ml}$
	metacualona	0,1 $\mu\text{g/ml}$
Analgésicos narcóticos	morfina, codeína	0,025 $\mu\text{g/ml}$
	metadona, LAAM, petidina, dextropropoxifeno, pentazocina	0,1 $\mu\text{g/ml}$
Antidepresivos	amitriptilina, nortriptilina, doxepina, imipramina, desipramina	0,1 $\mu\text{g/ml}$
Antipsicóticos	clorpromazina, trifluoperazina	0,1 $\mu\text{g/ml}$
Antihistaminas	difenhidramina, clorfenamina	0,1 $\mu\text{g/ml}$
Estimulantes del sistema nervioso central	cocaína	0,025 $\mu\text{g/ml}$
	amfetamina, metamfetamina	0,05 $\mu\text{g/ml}$
Agentes anestésicos	lidocaína	1,0 $\mu\text{g/ml}$
Anticonvulsivos	fenitoína, fenobarbital, primidona, carbamazepina	1,0 $\mu\text{g/ml}$
"Fármacos de uso indebido"	fenciclidina	0,025 $\mu\text{g/ml}$
	delta-9-tetrahidrocannabinol (THC)	0,01 $\mu\text{g/ml}$

^aEl límite de sensibilidad dependerá de la técnica que se utilice; por ejemplo, la de radioinmunoensayo es más sensible que la GLC-NPD.

Cuadro 3. Drogas omitidas de un programa básico de vigilancia.

Droga	Técnicas analíticas existentes	Causas de la omisión
LSD	RIA, HPLC-RIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso indebido no generalizado en la actualidad 2. Costo de preparación de la prueba 3. Requiere una muestra adicional 4. Alto grado de metabolismo
Metilfenidato	GC-CIMS (para metabolitos)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto grado de metabolismo 2. Costo de preparación de la prueba 3. Requiere muestra adicional
Agentes antidiabéticos	HPLC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento no habitual 2. Requiere muestra adicional 3. Costo de preparación de la prueba
Nicotina	GC-CIMS	No es pertinente
Monóxido de carbono	GLC-TC	No es necesario
Haloperidol	GLC-ECD	Fármaco de uso exclusivo en hospitales
Digoxina y digitoxina	RIA	Dificultad de la prueba
Litio	AA	Dificultad de la prueba
Propanolol	HPLC, GLC-ECD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento no habitual 2. Requiere muestra adicional

Referencias (Anexo 2)

- (1) Finkle, B. S. y cols. Toxicological analyses in cases of sudden infant death: a national feasibility study. *J Forensic Sci* 24(4):775, 1979.
- (2) Peat, M. A. y L. Kopjak. The screening and quantitation of diazepam, flurazepam, chlordiazepoxide and their metabolites in blood and plasma by electron capture gas chromatography and high pressure liquid chromatography. *J Forensic Sci* 24:46-57, 1979.
- (3) Pierce, W. O. y cols. A new, rapid gas chromatography method for the detection of basic drugs in postmortem blood using a nitrogen phosphorus detector. Part I. Qualitative analysis. *J Anal Toxicol* 2:26-31, 1978.
- (4) Adams, R. F. y cols. A micro liquid chromatography procedure for twelve anticonvulsants and some of their metabolites. *J Chromatogr* 145:275-284, 1978.
- (5) Kopjak, L. y cols. A new, rapid gas chromatography method for the detection of basic drugs in postmortem blood using a nitrogen phosphorus detector. Part II. Quantitative analysis. *J Anal Toxicol* 3:155, 1979.
- (6) Chinn, D. y cols. Quantitative analysis for tricyclic antidepressant drugs in plasma or serum by gas chromatography—chemical-ionization mass spectrometry. *Clin Chem* 26:1201-1204, 1980.
- (7) Foltz, R. L. y cols. *GC/MS assays for abused drugs in body fluids*. Washington, D.C., US Government Printing Office, 1980 (NIDA Research Monograph 32. DHHS Pub. No. (ADM) 80-1014).
- (8) Kadra, P. y cols. Simultaneous liquid-chromatographic determination of 12 common sedatives and hypnotics in serum. *Clin Chem* 24:657-662, 1978.
- (9) Thoma, J. *SUPELCO Bulletin*, p. 768 (1977) (Southwest Medical Foundation).
- (10) Lebish, P. y cols. Determination of amphetamine, methamphetamine, and related amines in blood and urine by gas chromatography with hydrogen-flame ionization detector. *Clin Chem* 16:195-200, 1970.

ANEXO 3

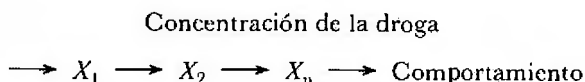
Análisis de las correlaciones entre la concentración de la droga y su efecto: modelo teórico

El análisis de las correlaciones entre la concentración de la droga y su efecto está basada en secuencias temporales de ambas variables. Desde un punto de vista matemático, estos datos representan dos variables dependientes separadas que son funciones del tiempo, variable independiente. Consecuentemente, la representación completa de los datos solo es posible en un espacio tridimensional. En la física clásica, se conseguía resumir esas relaciones (a expensas de la pérdida de un poco de información) en diagramas de fases, que son proyecciones bidimensionales, excluyendo del cuadro al factor tiempo, y conservándolo solo como parámetro (1).

Hoy día las aplicaciones de este antiguo método en la biomatemática (2) se han difundido tanto como en las ciencias naturales y técnicas en general (3). Cuando la correlación entre la concentración de la droga y su efecto sobre el comportamiento fuera independiente del tiempo (es decir, no depende de que transcurra un intervalo) el diagrama de fases de los datos sobre el comportamiento en relación con la concentración arrojaría una función monovalente. En el caso más sencillo, esta función es una línea recta y el uso del coeficiente de correlación es a la vez legítimo y directo. Sin embargo, cuando esta función monovalente no fuese de línea recta, no se debería analizar la relación con el coeficiente de correlación, pues sería insuficiente. El análisis de la curva de fases reviste cada vez mayores ventajas a medida que estas relaciones pasan a depender del tiempo y, por lo tanto, se hacen más complejas. Esas funciones surgen en diversas situaciones bioquímicas, en particular cuando hay saturación, potenciación u ocurre un umbral.

La mayoría de las dificultades del análisis de correlación se deben a la naturaleza de los sistemas transductores de la concentración de la droga o el efecto de la droga, que se manifiestan mediante relaciones de valor doble y están representados gráficamente en los diagramas de fases como curvas cerradas. Por lo tanto, el análisis de correlación debe basarse en un análisis de los sistemas que median la reacción en el comportamiento. Estas relaciones de valor doble

requerirán técnicas analíticas considerablemente más complejas. Desde el punto de vista de la bioquímica, hay dos tipos de mecanismo que pueden llevar a funciones de valor doble en el diagrama de fases. El primero es un mecanismo simple de retardo; la concentración de la droga en el plasma da origen a una cadena de acontecimientos a través de diversos intermediarios X^i y, en última instancia, puede observarse un cambio en el comportamiento. En el diagrama, el proceso puede representarse de la siguiente forma:



Los intermediarios son entidades bioquímicas o fisicoquímicas como metabolitos, estados de la membrana, mensajeros mediados por el receptor, etc. Por lo general, las curvas del comportamiento y la concentración de la droga están desplazadas o distorsionadas como función del tiempo. En la parte superior de la figura 1 se observan tres curvas distintas de comportamiento que se han desplazado en diversos grados de la curva de concentración de la droga. El desplazamiento es progresivamente mayor de las curvas de puntos a las de rayas y a las continuas. Los diagramas de fase resultantes (parte inferior de la figura 1) indican que, al aumentar el retardo, se amplía la curva característica del diagrama de fases. En cambio, cuando el retardo es mínimo, la curva de la fase se cierra y, en el caso límite, se desintegra en una función monovalente (no ilustrada). Sin embargo, también en este caso solo puede aplicarse una prueba de correlación lineal independiente del tiempo cuando esta función es una línea recta.

En el segundo tipo de mecanismo, los efectos de la droga se producen no solo por la concentración *per se* sino también por el índice de variación de esa concentración. Así, la duración del efecto sobre el comportamiento puede ser menor que la duración de la concentración de la droga, o sea, que el efecto observado en el comportamiento puede desaparecer mucho antes de que se elimine la droga. Esto puede observarse en la figura 2. Estas relaciones son características de aquellas secuencias bioquímicas en que la concentración de la droga afecta el ritmo de producción de algún mediador (Y) del efecto de la droga (esto es, el comportamiento):

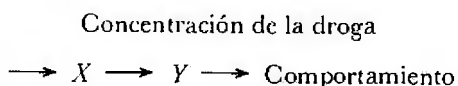


Figura 1. Relación hipotética entre la concentración de la droga en el plasma y el efecto sobre el comportamiento: mecanismo de retardo simple.

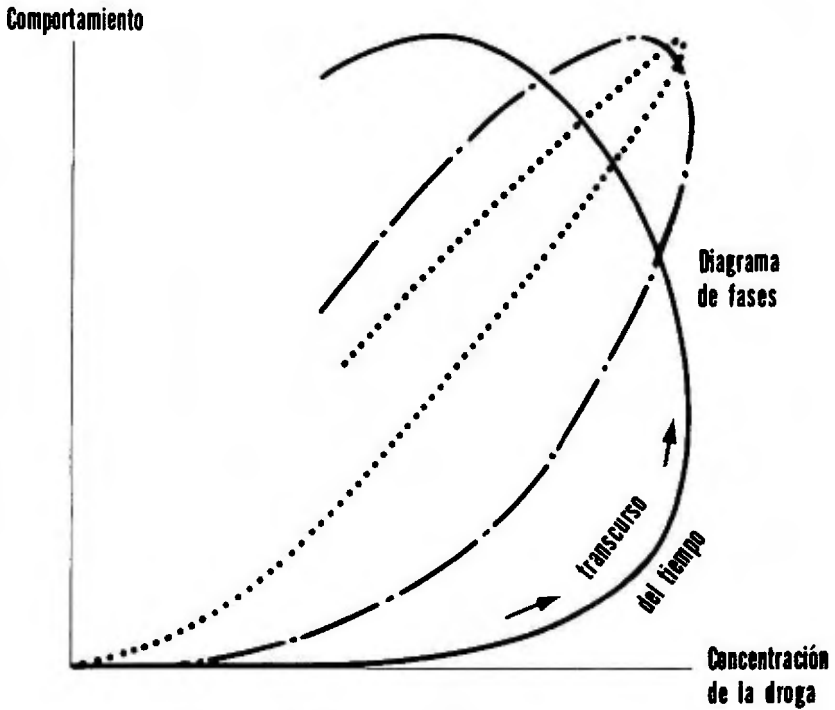
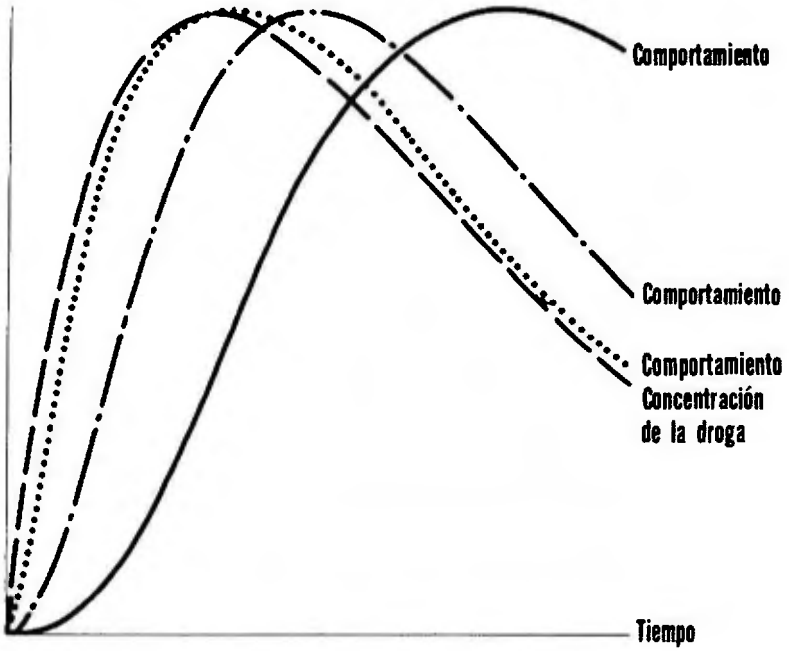
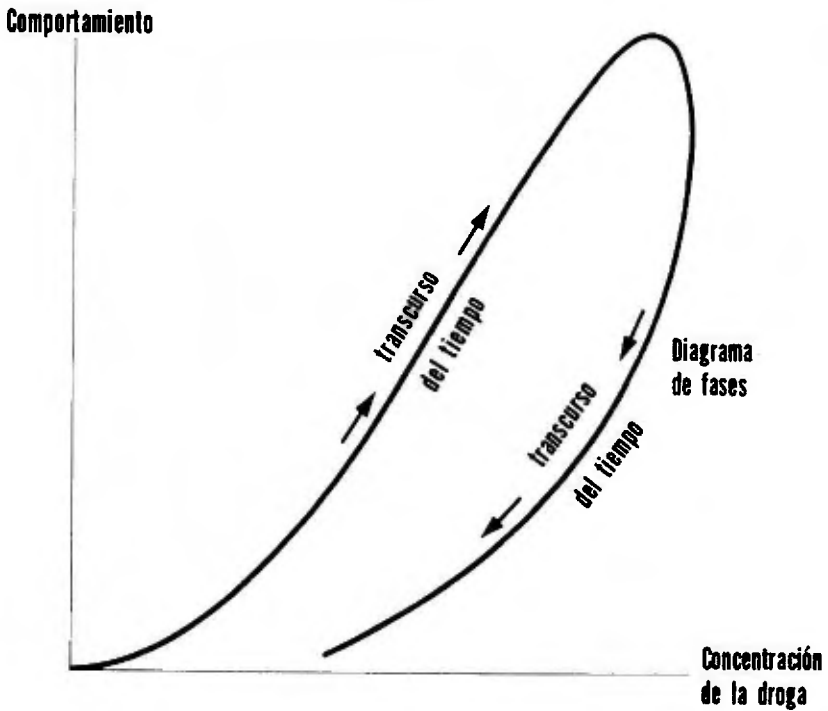
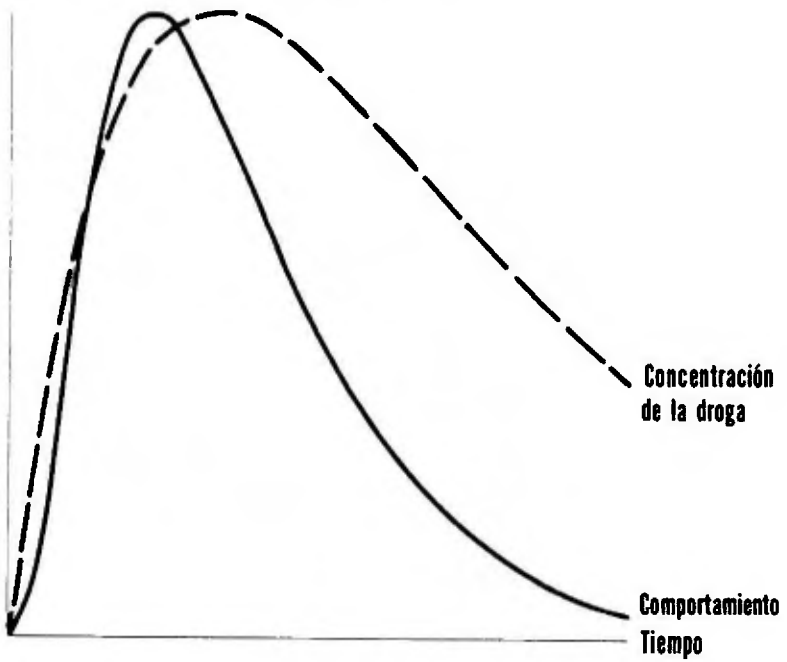


Figura 2. Relaciones hipotéticas entre la concentración de una droga en el plasma y el efecto sobre el comportamiento: comportamiento afectado por el ritmo de variación de la concentración de una droga.



En estos sistemas, la respuesta es proporcional a la variación fraccionaria de la concentración de la droga, de modo que la administración repetida de la droga da lugar a efectos cada vez menores, fenómeno que se suele calificar de desarrollo de la tolerancia (4).

Estos modelos indican que la coordenada "tiempo" constituye un factor esencial en el análisis de la correlación entre la concentración de la droga y el comportamiento y que, por lo tanto, tal vez no existan correlaciones directas independientes del tiempo, en su acepción común.

Según estudios de laboratorio en que se ha examinado el efecto de la marihuana sobre el comportamiento, el THC parece medirse con el mecanismo de "retardo". Otros estudios similares indican que la difenhidramina (antihistamínico típico) sigue el mecanismo del "ritmo de variación".

Referencias (Anexo 3)

- (1) Tolman, R. C. *The principles of statistical physics*. Londres, Oxford University Press, 1938.
- (2) Danziger, L. y G. L. Elmergreen. Mathematical theory of periodic relapsing catatonia. *Bull Math Biophys* 16:15, 1954.
- (3) Minorski, A. *Nonlinear oscillations*. Nueva York, Van Nostrand, 1962.
- (4) Licko, V. Transient response in metabolic and endocrine systems. *Fed Proc* 39:604, 1980.

ANEXO 4

Recomendaciones del Consejo Nórdico relativas a drogas peligrosas para la seguridad del tránsito*

Introducción

Algunas drogas, como el alcohol, pueden afectar la capacidad de quien las consume para conducir o su capacidad de trabajar en situaciones que entrañan riesgos. No todas las personas que utilizan drogas lo saben y las autoridades de salud han tratado de determinar la mejor manera posible de transmitir a los usuarios información sobre esas drogas.

Por consiguiente, el Consejo Nórdico estableció un comité que debía elaborar un folleto sobre drogas y la seguridad del tránsito y hacer propuestas para la rotulación de las drogas consideradas peligrosas en este sentido. Sobre la base de las propuestas de este comité, se han elaborado listas de drogas que deben rotularse con un triángulo rojo de advertencia. Los farmacéuticos deben aplicar un rótulo similar cuando preparan una receta. Además, si un médico o dentista considera que una droga que no está incluida en la lista puede plantear problemas, está facultado para dar al farmacéutico instrucciones de colocar un rótulo de advertencia. Además de este rótulo, el paciente recibe también un folleto explicativo en el que se recomienda consultar al médico acerca de los posibles riesgos de conducir vehículos o utilizar maquinaria compleja bajo los efectos de dicha droga. Se espera que esa información reduzca al mínimo el riesgo de accidentes provocados por la utilización terapéutica de esas drogas.

El Consejo Nórdico recomendó que el sistema de rotulación de drogas propuesto por el comité se pusiera en efecto en todos los países nórdicos el 1 de enero de 1983 y en Noruega el 1 de abril de 1981.

*En los países nórdicos se considera que los peatones también son responsables de la seguridad del tránsito.

Instrucciones a los médicos, dentistas y farmacéuticos noruegos

Las drogas que puedan limitar la capacidad para conducir vehículos de motor, utilizar maquinaria o trabajar en situaciones peligrosas deberán rotularse con un triángulo rojo. El Director de Salud decide cuáles drogas llevarán el rótulo y la forma en que el rótulo (un triángulo equilátero rojo sobre fondo blanco) se imprimirá en la etiqueta. Al entregársele una de esas drogas, el paciente deberá recibir también un folleto informativo, titulado *Drogas peligrosas para los conductores*, cuyo texto ha sido elaborado por el Ministerio de Salud. Estos folletos no son necesarios cuando la droga se entrega al consultorio de un médico, hospital, etc. La persona que expide la receta está facultada para ordenar que se coloque el rótulo de advertencia a drogas que no aparecen en la lista. Aun cuando el médico no lo solicite, el farmacéutico debe rotular las drogas que aparecen en la lista oficial con un triángulo rojo de advertencia y entregar un folleto al paciente. (Nota: todas las farmacias noruegas son propiedad del Estado.)

Todas las drogas que se preparen con ingredientes primarios en la farmacia deben llevar un triángulo rojo si contienen cualquiera de las sustancias indicadas. En particular, todos los preparados de uso general que contengan más de 100 g de etanol por litro deben llevar un rótulo de advertencia, aunque no hay límites de concentración para otras sustancias.

Desde el 1 de enero de 1983, los fabricantes de fármacos también están obligados a colocar rótulos de advertencia en sus propios productos que estén incluidos en las listas.

Texto del folleto titulado *Drogas peligrosas para los conductores* publicado por la Dirección de Control de Drogas de Noruega

a) *Drogas peligrosas para los conductores*

Todos sabemos que el alcohol limita la capacidad de conducir vehículos en forma razonable y que existen penas severas por conducir en estado de ebriedad. Pero ¿sabe usted que algunos medicamentos también pueden limitar su capacidad y que constituye un delito conducir cuando su habilidad se encuentra disminuida por ese motivo?

b) *¿Cuáles drogas son peligrosas para la seguridad del tránsito?*

Todas las drogas que actúan sobre el sistema nervioso pueden ser peligrosas; producen cansancio e incapacidad para concentrarse, reducen la rapidez de reacción y hacen los movimientos menos precisos. También pueden producir excitación y entorpecer la capacidad crítica.

Los medicamentos utilizados para el tratamiento de la presión arterial alta pueden provocar sensación de cansancio y letargo y producir vértigo e incluso desmayos. Los medicamentos para combatir el mareo pueden hacerle sentir soñoliento.

c) *Tenga en cuenta estas reacciones y no se arriesgue a conducir si tiene razones para prever los síntomas indicados.*

Aparte de esto, muchas drogas tienen el efecto secundario de causar malestar y disminuir la capacidad para conducir.

Todos los medicamentos que se consideran peligrosos para la seguridad del tránsito están rotulados con un triángulo rojo de advertencia; este triángulo significa que usted debe tener presente que el medicamento puede disminuir su capacidad para conducir un automóvil o motocicleta, utilizar maquinaria complicada o trabajar en una situación peligrosa. A continuación figura una lista de los principales grupos de medicamentos que pueden provocar esos efectos.

En algunas situaciones, algunos medicamentos que no están marcados con un triángulo rojo también pueden limitar la capacidad para conducir. Sin embargo, en la lista figuran los más importantes. Para mayor seguridad, consulte con su médico si sospecha que un medicamento puede limitar su capacidad de concentración.

d) *Principales grupos de medicamentos peligrosos para la seguridad en el tránsito*

i) *Medicamentos que se utilizan para trastornos nerviosos.* Los más usados contienen diazepam (Valium, etc.) pero hay otros tipos de medicamentos, por ejemplo, los antidepresivos, que también pueden causar problemas.

ii) *Píldoras para dormir.* Obviamente es peligroso que un conductor tome píldoras para dormir. Hay que tener presente que algunas de estas sustancias tienen un efecto prolongado en el organismo y que existe la posibilidad de que su acción dure hasta la mañana siguiente.

iii) *Medicamentos para tratar el mareo y la alergia (antihistamínicos)*. Pueden provocarle una sensación de cansancio y de sueño. No los tome si va a conducir poco después. Algunos de estos medicamentos contienen cafeína para contrarrestar la somnolencia, pero es importante saber que la cafeína tiene un breve período de acción y su efecto no es tan duradero como el de los otros ingredientes que pueden causarle somnolencia. Por lo tanto, es posible sentirse súbitamente soñoliento bastante tiempo después de tomado el medicamento, si este contiene cafeína. Algunas drogas para el mareo pueden también reducir la visión y aumentar la posibilidad de encandilamiento.

iv) *Calmantes*. Muchos de ellos actúan como tranquilizantes y pueden hacerle sentir cansancio o pérdida de concentración. También pueden provocar excitación y pérdida del sentido crítico. Todos estos factores reducen la capacidad para conducir.

v) *Estimulantes*. Los estimulantes fuertes adquiridos y utilizados ilegalmente pueden ser mortales para el conductor.

vi) *Medicamentos para la epilepsia*. Pueden provocar somnolencia y cansancio las primeras veces que se utilicen. Los epilépticos suelen saberlo y comprenden que solo pueden conducir cuando los medicamentos dejan de producir estos efectos y cuando ha transcurrido un largo período de tiempo en que no han sufrido un ataque. Una persona epiléptica que cambia de medicamento debe tomar precauciones especiales.

vii) *Medicamentos para la presión arterial alta*. Entre otras cosas, pueden provocar cansancio y somnolencia. Por lo tanto, las personas que los utilicen deben observar sus propias reacciones antes de decidirse a conducir vehículos de motor.

e) *Conozca su reacción a los medicamentos*

No todos reaccionamos de la misma manera. Por consiguiente, es importante descubrir cómo es que USTED reacciona a los medicamentos que utiliza, ya sea que los tome en forma ocasional, periódica o regular. La reacción suele ser más fuerte en las horas que siguen inmediatamente a la administración del medicamento y la mayoría de los medicamentos producirán los peores efectos secundarios (por ejemplo, cansancio y pérdida de concentración) en los primeros días o la primera semana de tratamiento. En este período, es necesario ser especialmente prudente al conducir. Siempre que usted tome medicamentos, es importante que siga atentamente las

instrucciones. No debe aumentar la dosis indicada ni utilizar otros medicamentos al mismo tiempo sin antes consultar a un médico.

Muchos medicamentos intensifican el efecto del alcohol y tomarlos al mismo tiempo podría ser muy peligroso.

f) *Algunas indicaciones que conviene recordar*

- Observe cómo es que USTED reacciona a los medicamentos y téngalo en cuenta antes de decidirse a conducir.
- Siga siempre las recomendaciones de su médico sobre la forma en que debe utilizar los medicamentos.
- Nunca utilice un medicamento recetado a otra persona.
- Recuerde que el alcohol y las drogas pueden reforzar mutuamente sus efectos si se toman al mismo tiempo.
- Es un delito conducir cuando su capacidad está limitada como consecuencia de algún medicamento.
- Los médicos y farmacéuticos le proporcionarán más información sobre los medicamentos que son peligrosos para la seguridad en el tránsito.