

# LA EPIDEMIOLOGIA DE LOS ACCIDENTES DEL TRANSITO <sup>1</sup>

Dr. Guillermo Román y Carrillo <sup>2</sup>

*El autor expone brevemente algunas de las cualidades que debe poseer el investigador en el campo de la epidemiología y sugiere la formulación de una hoja para investigación epidemiológica de aplicación internacional. Hace referencia, asimismo, al alcohol, y al mal alumbrado de las vías públicas como causas de los accidentes.*

Si, como precisaba Frost, la epidemiología es el estudio de las enfermedades como fenómeno colectivo, y los accidentes en general y los del tránsito en particular ocasionan en el hombre numerosos traumatismos, es pertinente aplicar el método epidemiológico al estudio de los accidentes. Ello se justifica tanto más cuanto que se sabe, aunque no por el público en general, ni por muchos médicos, que las defunciones e incapacidades causadas por los accidentes son mayores que las que puedan atribuirse a cualquier entidad nosológica aislada por ejemplo, el cáncer.

Por otro lado, si como aseveró Gordon, el epidemiólogo es el ecólogo médico cuando se enfrenta al estudio global de las enfermedades transmisibles, se puede hacer una transferencia de conceptos y aplicar muy en particular ese pensamiento al estudio y prevención de los accidentes del tránsito.

Todas las enfermedades transmisibles son parasitarias y los parásitos que las producen buscan su huésped (su casa) para vivir dentro de él y a sus expensas sin molestarlo; es la regla general para asegurar su propia subsistencia. Cuando un parásito busca alojamiento intervienen principalmente factores del medio ambiente, y al hallar una

“casa” adecuada se establece el “contrato” ideal y los factores biológicos en juego entran en equilibrio. El parásito no molesta a su huésped (enfermedad subclínica); el huésped no destruye a su invasor, y el ambiente que rodea a ambos es propicio para la proliferación y la propagación de la especie parasitaria. Así se facilita el encuentro de nuevos huéspedes. Esta situación se ha expresado gráficamente como una balanza o palanca de primer género, en la que el parásito representa la potencia, el huésped, la resistencia, y el punto de apoyo es el medio ambiente. Cualquier alteración en uno o más de estos elementos ocasionaría la pérdida de equilibrio, lo que significaría enfermedad manifiesta con su eventual desenlace —la muerte— si se piensa en un individuo aislado o propagación de la enfermedad a muchas personas que podría dar lugar aun a prevalencia epidémica.

Cuando la enfermedad que se va a estudiar como fenómeno colectivo no es transmisible, solo se cambia el término parásito por agente causal pero se mantiene los mismos conceptos aunque el fenómeno por investigar sea biológico sólo en parte: el huésped siempre será un ser viviente y en ningún caso ecológico propiamente dicho aunque se hace subsistir cierta similitud con este tipo de fenómenos.

En el caso particular del estudio epidemiológico de los accidentes del tránsito el agente sería el vehículo; el papel de huésped co-

<sup>1</sup> Trabajo presentado en los Seminarios Latinoamericanos sobre Accidentes de Tránsito, celebrados en Aguascalientes, México, del 17 al 21 de julio y en Caracas, Venezuela, del 13 al 17 de noviembre de 1972.

<sup>2</sup> Consultor temporero, Zona II, Oficina Sanitaria Panamericana.

rrespondería al individuo afectado por el agente, o usuario de la carretera o de la vía pública, que se puede clasificar como peatón, conductor u ocupante del vehículo. El medio ambiente tendría que ser la propia carretera.

### **Equilibrio "ecológico"**

Si se considera un tramo de estrada, equivalente a un universo epidemiológico, el estado de equilibrio "ecológico" sería la producción de un reducido número de accidentes leves y, de vez en cuando, algunos de mayor severidad en los que podría haber heridos graves y aun muertes. Un registro periódico (por días o semanas) de tales accidentes indicaría su incidencia endémica, y cuando apareciera un número inusitado de ellos, la aplicación del método estadístico, —la mejor herramienta epidemiológica— sugeriría cuándo ese número fue una variación debida simplemente al azar, o difirió significativamente de la incidencia media registrada o índice endémico. Ese hecho indicaría la existencia de grandes probabilidades (nunca seguridad absoluta) de que algo no fortuito está causando el aumento de la cantidad o de la gravedad de los accidentes. Tocaría al epidemiólogo buscar esa causa investigando los tres factores que se han señalado: agente, huésped y medio circundante hasta encontrarla y corregirla. Como resultado se obtendría la vuelta de la situación a su estado normal. Parece arriesgado predecir que se pueda eliminar o erradicarse por completo los accidentes, ya que, por definición, son sucesos fortuitos y, como tales, pueden ocurrir cuando y donde menos se espere a pesar de cuantas providencias se hayan tomado para prevenirlos. Aunque los especialistas actuales señalan que los accidentes no ocurren por mera casualidad, sino que son el resultado de un acto individual, inadaptado, imprevisto, de causas múltiples, que se presenta en una cadena de eventos cada uno de los cuales ha sido planeado y controlado.

McFarland ilustra las relaciones huésped, agente y medio circundante. Refiriéndose a la visibilidad durante la noche como factor importante que origina los accidentes del tránsito, dice que el Consejo Nacional de Seguridad (EUA) notifica que las tasas de accidentes nocturnos son como tres veces mayores que las de los diurnos, y que más de la mitad de estos accidentes, cuando son mortales, tienen lugar al oscurecer o al aclarar, esto es, en la penumbra. Por otra parte, cuando el ambiente puede definirse como de menor visibilidad debido a bajos niveles de iluminación, este puede ser el factor de más importancia en las altas tasas de accidentes. Existen estudios que apoyan tal hipótesis, mediante los cuales se ha podido demostrar la reducción significativa de las tasas de accidentes cuando se ha mejorado la iluminación de varias carreteras.

### **Características fundamentales del epidemiólogo**

El estudioso de los accidentes del tránsito debe tener las tres características fundamentales siguientes, que Gordon exige para todo epidemiólogo: mentalidad inquisitiva, conocimiento de la gente y tenacidad.

Mentalidad inquisitiva quiere decir: espíritu de detective, capacidad para seguir las pistas que pueda obtener hasta encontrar a un culpable inconsciente de su culpabilidad, o paradójicamente, a un culpable inocente. El epidemiólogo siempre se halla frente a una distribución de efectos a partir de los cuales, retrospectivamente y mediante inducciones, esto es, elevándose desde los fenómenos o hechos particulares, tiene que llegar hasta la ley o principio general que los rige (causa). Esto resulta porque nunca se dispone de evidencia directa sino de evidencias circunstanciales, o sea aquellas que tienden a probar un hecho en discusión probando otros acontecimientos o circunstancias que, de acuerdo con la experiencia común de la humanidad, usualmente o

siempre se presentan al lado de él o le siguen como su consecuencia y, por consiguiente, proporcionan base para una inferencia razonable sobre la ocurrencia del hecho en disputa.

### El "trípode" del epidemiólogo

El criminólogo dispone en el seguimiento de sus pistas del llamado trípode de la criminalidad que consta de capacidad, oportunidad y motivo. El "trípode" del epidemiólogo carece de uno de sus elementos —el motivo— quizá el que en la mayoría de las ocasiones conduce al descubrimiento de un culpable. A este respecto, el investigador de las causas de los accidentes del tránsito se encuentra en posición más favorable que el epidemiólogo porque el factor motivo puede aparecer, aunque sea parcialmente, en la investigación de los accidentes del tránsito: motivo no deliberado de causar una colisión o un atropellamiento porque de otra manera no habría tal accidente, sino motivo predisponente, podría decirse, como manejar en estado de ebriedad, o con velocidad inadecuada a las condiciones "ambientales", o tripular un vehículo a sabiendas del mal estado de alguna de sus partes esenciales, o hacer caso omiso de las señales reguladoras del tránsito, o falta de estas señales en lugares críticos. En fin, se podría citar numerosos ejemplos de este tipo de motivos no deliberados de accidentes. En estos casos bien cabría el razonamiento deductivo, esto es, de lo universal a lo particular, lo que facilitaría un tanto la investigación epidemiológica del accidente.

Por "conocimiento de la gente", como característica del epidemiólogo, debe entenderse la perspicacia, agudeza y penetración del ingenio que le permita formular sus interrogatorios de tal manera que siempre, o las más de las veces, pueda obtener respuestas verídicas. Es natural que para esto debe elegirse la forma entre una gama infinita, de abordar a las personas según su grado de cultura o de incultura, sus dife-

rentes formas de reaccionar, su idiosincrasia, y en fin, hay que conocerlas.

La tenacidad, aun rayana en la testarudez, es cualidad sin la cual el epidemiólogo puede fracasar en el seguimiento de una pista. Debe porfiar en sus investigaciones por remotas que parezcan las posibilidades de que se vean coronadas por el buen éxito, esto es, el descubrimiento de una causa.

Aunque los factores humanos son la principal preocupación del médico en la investigación de los accidentes del tránsito, ellos son debidos a causas múltiples en su mayor parte, y su investigación debe extenderse a lo que señalen otras consideraciones además de las relacionadas con tales factores humanos. Así, pues, las investigaciones que se hagan para prevenir este tipo de accidentes deben incluir las ciencias biológicas en colaboración con la ingeniería y otras disciplinas afines. Por tal motivo, en la obtención de los datos que hagan posible el mejoramiento de las medidas que se sugieran para prevenir los accidentes de referencia deben intervenir el sanitarista, el médico, el fisiólogo, el psicólogo, el antropólogo y el ingeniero, formando un equipo polifacético.

La materia prima de los estudios epidemiológicos es el dato estadístico, el cual, para que sea de verdadera utilidad, debe llenar en el orden que se indica tres cualidades esenciales: a) que sea veraz, b) oportuno, y c) completo.

### Obtención de datos y su análisis

Ya se ha hecho referencia a cómo el investigador puede obtener información verídica de un interrogatorio. También podría llenar este objetivo en las ocasiones en que pudiera juzgar no por lo que oyera de otra persona sino por lo que viera. La oportunidad de la información dependerá fundamentalmente de una buena organización administrativa capaz de llenar su cometido con las mínimas interferencias de orden burocrático. Es más difícil, aunque no tan esencial para un estudio epidemiológico,

obtener información completa si se entiende por este término no los detalles exhaustivos de una parte de los accidentes ocurridos sino información básica de todos los que existan. De aquí surge un motivo de meditación: ya que es obvio que no todos los accidentes del tránsito llegan al conocimiento del investigador, al que escapan aun algunos que fueran causa de defunción, ¿cómo podría mejorarse este conocimiento?

Muy somera referencia se hará al manejo de datos que serán tanto más confiables cuanto más directamente se inquieran. Siempre merecerán una revisión general con el objeto de eliminar del estudio epidemiológico todos aquellos casos que revelen circunstancias absurdas o caigan en notorias contradicciones. Posteriormente se someterán a análisis cuyo principal objeto sea descubrir variaciones de incidencia de los accidentes según circunstancias especiales, como edad de los conductores, hora del día de ocurrencia del accidente, estado de sobriedad o embriaguez alcohólica del chofer, sitio en que tuvo lugar el accidente, y estado del vehículo. Habrá en todos los estudios múltiples variables que se podrán relacionar o correlacionar con la producción de un accidente del tránsito. Una manera muy eficaz de contribuir al análisis será la construcción de tabulaciones, gráficas y mapas que muchas veces hacen surgir muy claramente circunstancias que hubiesen escapado de otra manera.

Según el resultado del análisis se formulará una o varias hipótesis sobre causalidad.

Puestas a prueba estas hipótesis, de preferencia suprimiendo o modificando el factor o los factores inculpados, muchas veces se ha logrado la supresión o disminución significativa de los efectos estudiados (accidentes del tránsito).

En general, la epidemiología representa una aplicación del método científico al estudio de situaciones que tienen que ver con grupos de personas, o más específicamente, a situaciones que influyen sobre la salud y bienestar de una población. En un universo epidemiológico que previamente se haya definido, se repite que son varios los factores que originan las enfermedades o las lesiones. Por tal motivo el estudio epidemiológico implica el de la influencia que puedan tener factores de muy diversas clases como las características del huésped, del agente específico (el vehículo en el caso de que se trata) y del medio ambiente biológico, físico y social (la carretera o la calle con las múltiples circunstancias que ella misma y las reglas para su uso implican).

Colectada la información del modo que se ha descrito, y como paso necesario previo a su análisis, se registra en formatos —esqueletos, machotes, croquis, modelos— de los cuales es útil describir cuando menos a grandes rasgos, dos usados en México y Venezuela, respectivamente.

En México se usa una hoja tamaño carta denominada "Reporte de accidente Núm. ". Contiene en el anverso, ocupando su mayor parte, once apartados que incluyen lo siguiente:

		Variables acumuladas
A. Posición de los vehículos y del peatón antes del accidente	(tiene lugar para 7 variables)	7
B. Lugar donde ocurrió	(13 variables)	20
C. Clasificación del accidente	(14 variables)	34
D. Datos del vehículo	(para 2 vehículos; 30 variables)	64
E. Tipo del camino o calle	(14 variables)	78
F. Circunstancias que contribuyeron		
a) Del conductor	(para 2 vehículos; 30 variables)	108
b) Del vehículo	(para 2 vehículos; 20 variables)	128
c) Del camino	(para 2 vehículos; 14 variables)	142
d) Agente natural	(6 variables)	148

	Variables acumuladas
G. Datos del lugar del accidente	
a) Alineamiento . . . . . (para 2 vehículos; 26 variables)	174
b) Control del tránsito . . . . . (para 2 vehículos; 8 variables)	182
c) Zona . . . . . (4 variables)	186
d) Luz . . . . . (3 variables)	189
H. Datos del conductor,	
peatón o pasajero . . . . . (para 2 vehículos; 16 variables)	205
I. Qué se hacía con el vehículo . . . . . (para 2 vehículos; 24 variables)	229
J. Qué hacía el peatón o pasajero . . . . . (12 variables)	241
K. Saldos	
a) Muertos . . . . . (4 variables)	245
b) Heridos . . . . . (4 variables)	249
c) Estimación de pérdidas materiales . . . . . (5 variables)	254
Abajo se hace la indicación de utilizar otra hoja cuando intervengan más de dos vehículos y se deja espacio para hacer un croquis de cómo ocurrió el accidente y 18 renglones para describirlo.	
El reverso de la hoja contiene datos sobre los ocupantes de dos vehículos . . . . . (71 variables por vehículo = 142)	396
Un renglón para anotar daños al camino o calle, daños a otras propiedades, y total de vehículos que intervinieron . . . . . (3 variables)	399
Datos sobre otros testigos no ocupantes . . . . . (12 variables)	411
Otras medidas tomadas (poco espacio para describirlas)	
Medidas complementarias (igual espacio)	
Primeros auxilios a los lesionados	
Lugar a donde fueron llevados y, finalmente, datos sobre la fuente de información, que contiene . . . . . (21 variables)	432

Termina la hoja con una clave de lesiones y 16 símbolos que representan peatones, objetos fijes, formas de colisión y tipos de accidente para emplearse en el croquis informativo. La hoja venezolana es de tamaño oficio y se titula "Informe sobre accidente número —".

	Variables acumuladas
Principia el anverso con un encabezado donde se hace constar los datos que identifican el lugar donde ocurrió el accidente y contiene . . . . . (14 variables)	14
En seguida se consideran los siguientes apartados:	
01. Tipo de accidente . . . . . (9 variables)	23
02. Clase de accidente . . . . . (4 dibujos)	27
03. Dónde sucedió el accidente.	
Se refiere a tipo de camino . . . . . (5 variables)	32
04. Infracciones del peatón. Comprende 19 variables pero como cada una debe relacionarse con "influencia alcohólica" de hecho son . . . . . (38 variables)	70
05. Estado del tiempo . . . . . (5 variables)	75
06. Tipo de vehículo. Considera 3 vehículos . . . . . (63 variables)	138
07. Infracciones de los conductores. Se refiere a tres conductores con o sin influencia alcohólica . . . . . (96 variables)	234
08. Control de tránsito existente . . . . . (3 vehículos y 18 variables)	252
09. Condiciones de iluminación . . . . . (4 variables)	256
10. Tipo de placa . . . . . (3 vehículos y 45 variables)	301
11. Defectos del vehículo . . . . . (3 vehículos y 24 variables)	325
12. Obstáculo que impidió al conductor ver el peligro . . . . . (3 vehículos y 42 variables)	367
13. Condiciones de la vía . . . . . (6 variables)	373

		Variables acumuladas
14. Estado de la vía	(9 variables)	382
15. Pavimento de la vía	(4 variables)	386
Aquí termina el anverso; el reverso de la hoja contiene lo siguiente: Nuevo título: Informe sobre accidentes de tránsito		
16. Tipo de vía	(para 3 vehículos y 21 variables)	407
17. Ocupación de los conductores	(3 vehículos y 3 variables)	410
18. Vehículos. (Se refiere a placa, marca y modelo)	(3 vehículos y 9 variables)	419
19. Conductores. (Se refiere a edad y cédula)	(3 conductores y 9 variables)	428
20. Nacionalidad de los conductores	(3 conductores y 24 variables)	452
21. Licencia (número y grado)	(3 conductores y 6 variables)	458
22. Edad, sexo y condición. (Se trata de conductores, pasajeros y peatones; la condición se refiere a lesiones leves, graves y muertos)	(189 variables)	647
23. Día y hora del accidente	(32 variables)	679
24. Daños materiales	(3 variables)	682

La hoja termina con algunos renglones para explicar más detalladamente el accidente, si se considera oportuno y con un cuadro que no debe ser llenado por quien investiga directamente el caso.

Esta descripción, ni crítica ni analítica de dos hojas de recopilación de datos sobre accidentes del tránsito se ha hecho con el objeto de subrayar la importancia de los factores antes señalados que intervienen en dichos accidentes, esto es, el agente, el huésped y el medio circundante, o vehículo, usuario de la calle o carretera y la propia vía de comunicación. Además, las múltiples variaciones que se presentan al epidemiólogo para análisis e interpretación.

Quizá el hecho mismo de tener a la vista los informes descritos requeriría más tiempo para advertir que una de la hojas tiene 432 variantes y la otra 682; y las combinaciones resultantes de estas variaciones, cuando los accidentes se cuentan por centenas de millares y aun por millones en algunos países, aunque finitas, son prácticamente inconcebibles por la mente humana.

Aun considerando los recursos electrónicos disponibles para la computación, el investigador debe pensar en la eliminación de todo aquello que no sea de influencia pro-

ducente en la producción de los accidentes del tránsito.

Podría sugerirse la formulación de una hoja epidemiológica para aplicación internacional y con el mínimo de datos indispensables para una investigación, a la cual cada país podría agregar toda la información que se considere pertinente dadas las circunstancias locales.

Háganse ahora algunas consideraciones cuantitativas:

El Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos afirma que el 40% de las muertes accidentales y el 10% de las lesiones no mortales se deben a accidentes del tránsito.

En el documento de la OPS (5), aparecen datos correspondientes a 1969 sobre población, vehículos registrados, accidentes, personas lesionadas y defunciones en 26 países americanos. Entre ellos 12 traen información completa; tales son Argentina, Barbados, Colombia, Costa Rica, Chile, El Salvador, Estados Unidos de América, México, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela. El cuadro es elocuente por sí mismo pero parece pertinente resumirlo consignando por separado los índices correspondientes a los Estados Unidos de América por un lado, y por otro el promedio

ponderado de los once países restantes. Así se tendría:

Concepto	Estados Unidos de América	Once países latinoamericanos
Habitantes por vehículos	2	26
Accidentes por 1,000 vehículos	137.6	43.9
Lesiones por 1,000 vehículos	19.6	32.5
Defunciones por 1,000 vehículos	0.6	3.0
Defunciones por 100,000 habitantes	28.3	11.8

Se desprenden los cinco breves comentarios:

1) Pululan entre el público mucho más vehículos en los Estados Unidos que en los países latinoamericanos. (Su número absoluto también es mucho mayor.)

2) Aparentemente se registran mucho más accidentes por vehículo en el primer país citado que en los otros. Esto podría ser por la mayor densidad de vehículos en aquel país o, lo más probable, porque en América Latina muchos accidentes pasan inadvertidos o no se lleva un registro completo de ellos.

3) Hay más lesionados en América Latina que en los Estados Unidos de América por accidentes del tránsito. Esto podría explicarse porque en este país los usuarios de la carretera están más protegidos de esta clase de accidentes o porque el registro de los mismos en América Latina es más completo cuando el accidente ocasionó lesionados o defunciones.

4) De acuerdo con el número de vehículos los accidentes del tránsito originan cinco veces mayor letalidad en América Latina que en los Estados Unidos. Tal fenómeno confirmaría lo dicho al final del párrafo anterior o bien en los Estados Unidos se imparten más oportunamente y en mayor cantidad los servicios de urgencia que, como se sabe, pueden reducir las muertes en un 50%.

5) La mortalidad específica por accidentes del tránsito es casi la tercera parte en América Latina de lo que es en los Estados Unidos. Esto se explicaría por el menor número de agentes causales; por la menor pululación de vehículos entre los habitantes. El fenómeno vendría a ser un corolario de lo que se comentó en primer lugar y, desde el punto de vista epidemiológico, en forma alguna contradice el hecho antes comentado.

Además de estos comentarios son de señalarse algunos cuantos hechos particulares:

1) En la República Dominicana existe solamente un vehículo por cada 78 habitantes; sin embargo, sus tasas de accidentes del tránsito son elevadas, a saber: 152.6 accidentes, 98.1 lesionados y 5.6 defunciones por 1,000 vehículos y 7.1 defunciones por 100,000 habitantes.

2) En Barbados las tasas son altas: 165.4 accidentes, 66.7 lesionados y 2.4 defunciones por 1,000 vehículos, de los que existe 1 por cada 17 habitantes. La mortalidad es de 14.6 defunciones por 1,000 habitantes.

3) En Chile, con un vehículo por 37 habitantes las tasas son de 77.3 accidentes, 70.7 lesionados y 8.3 defunciones por 1,000 vehículos. La mortalidad es de 22.7 defunciones por 100,000 habitantes.

La misma publicación, en la página 8 de su anexo II dice: "Se ha demostrado que el abuso del alcohol está relacionado con una considerable proporción de accidentes del tránsito ocurridos en algunos países".

Haddon *et al.* demostraron que el 47% de los peatones muertos en este tipo de accidentes tenían una alcoholemia de 50 mg o más/100 ml; esta proporción superó la obtenida en un grupo testigo de peatones no accidentados.

El factor alcohol no solamente es de subrayarse al tratar de la epidemiología de los accidentes del tránsito, por su enorme importancia como agente causal, sino que merece un estudio por separado.

En uno de los múltiples e interesantes trabajos publicados por McFarland sobre accidentes se señala la jerarquía o rango que en los Estados Unidos ocupan los accidentes del tránsito como causa de defunción en diversas edades, como sigue:

Lugar	Grupo de edad (en años)
1°	1 - 4
1°	5 - 14
1°	15 - 24
1°	25 - 34
2°	35 - 44
4°	45 - 64
5°	65 y más

Explica el autor: "El análisis de las tasas de mortalidad por accidentes de vehículo motorizado por edad y sexo revela tasas relativamente bajas y esencialmente análogas en hombres y mujeres menores de 15 años. A mayor edad el problema es mucho más de hombres que de mujeres. Las tasas de mortalidad masculina llegan al máximo a la edad de 15 a 24 años (aproximadamente 50 por 100,000 que contrasta con 15 para las mujeres de este mismo grupo de edad). Las tasas masculinas continúan muy por encima de las femeninas a través del resto de la vida. Otra clasificación de las muertes ocasionadas por vehículos motorizados entre ocupantes y peatones revela que estos accidentes son más graves entre los ocupantes masculinos jóvenes y entre los peatones ancianos. Una de cada cinco muertes por accidente del tránsito corresponde a un joven de 15 a 24 años, y una de cada cuatro muertes de peatones corresponde a un hombre de 65 años o más".

Este autor considera que en México, después de la desnutrición —que es la determinante de la muerte en el mayor número de casos de neumonías y diarreas y haciendo a un lado "ciertas causas de morbilidad y de mortalidad perinatales", difíciles de prevenir— sería una campaña multidisciplinaria contra los accidentes, los del tránsito primordialmente, bien organizada y coordinada la actividad de salud pública que podría rendir los mejores dividendos en el plazo más breve.

### **Observaciones finales**

De lo expuesto hasta ahora se puede deducir que los accidentes del tránsito: a) causan muchas defunciones; b) los accidentados que no mueren pueden perder varios días de trabajo; c) muchos de ellos deben pagar su atención médica; d) algunos tienen que permanecer en cama por cierto tiempo, y en ocasiones, muy prolongado; e) otros más necesitan hospitalización, y

f) todo esto redundando en el ausentismo con las pérdidas económicas consiguientes.

Se ha expuesto lo que bien podría llamarse introducción al estudio epidemiológico, o a la aplicación del método epidemiológico a los accidentes del tránsito; se han analizado, aunque someramente, algunas de sus características sobresalientes. Asimismo, se han hecho comparaciones internacionales, a sabiendas de la escasa validez que podrían tener, tanto por las diferencias de las condiciones prevalecientes en los diversos países considerados, como por la falta de uniformidad, en estos países, de la colección y estudio de los datos recogidos.

No se ha hecho análisis de otras características, como las categorías de los usuarios de la vía pública implicados que bien podrían ser peatones, ciclistas, motociclistas y conductores de vehículos y otros ocupantes de diversos tipos.

Tampoco se han hecho consideraciones sobre otros factores epidemiológicos, pero ellos han quedado sugeridos en la reseña presentada de las hojas de registro de accidentes del tránsito que se usan en México y en Venezuela.

Cuando se trata de dilucidar las causas de los accidentes debe volverse a considerar la carretera, el vehículo y los conductores y usuarios de la carretera para conocer hasta qué grado puede atribuirse responsabilidad a cada uno de estos elementos y deducir las medidas preventivas más adecuadas.

La aplicación del método epidemiológico capacita para alcanzar estas metas. Aunque se sabe que la mayoría de los accidentes del tránsito no se producen por casualidad, en el sentido popular del término, ellos se deben a múltiple causalidad, es decir, ocurren bajo la influencia de una causa principal y generalmente varias causas accesorias. Cuando esto ocurre se dice que el fenómeno, cuyo resultado será la producción de un efecto, queda fuera de control, queda al azar, en el sentido técnico de la palabra esta vez, y cuando se dispone de una distribución de



efectos debidos a causas múltiples, una de ellas la principal y otras accesorias, se recuerda una de las mejores definiciones que se han dado de la estadística y se tiene que concluir que el único medio de alcanzar la verdad es utilizando el método estadístico y que este es la mejor herramienta epidemiológica.

### **Comentario sobre investigaciones relacionadas con accidentes del tránsito**

El que los accidentes del tránsito sean más numerosos, en cifras absolutas, en los países más desarrollados que en los restantes es obvio, pero con las tasas de accidentes por 1,000 vehículos y mortalidad por 100,000 habitantes también sucede lo mismo. De aquí puede concluirse que los accidentes del tránsito aumentan en proporción geométrica con el número de vehículos, el cual podría tomarse como índice de desarrollo de un país. Parece que la razón de este hecho no se ha investigado.

Los accidentes del tránsito han sido más objeto de investigación en los países desarrollados que en los que están en desarrollo, de donde se desprende que estos últimos tienen la ventaja de que alguien se haya adelantado a hacer algo por su futuro y así se impone la obligación de aplicar lo que ya se sabe antes de investigar lo que falta por conocer. Esto no quiere decir que a los países en desarrollo les esté vedada la investigación; todo lo contrario, deben emprenderla pero después de poner en práctica las recomendaciones emanadas de lo que ya está investigado.

Los países que procedan en la forma que se insinúa en el párrafo anterior bien podrían aplicar las economías logradas en la prevención de accidentes del tránsito a su investigación. Así, por ejemplo, si en un país latinoamericano se estimaron los daños originados por los accidentes del tránsito conocidos en 1969 en 22 millones de dólares

y en 1970 en 25, esto es, aumentaron alrededor del 14%, en 1972 se esperaría perder 32 millones de dólares. Si por la aplicación de medidas ya demostradas como eficaces en otros países —la mejor iluminación de las carreteras o el empleo de pavimentos o neumáticos antideslizantes, o el haber logrado la modificación de la conducta de los usuarios de la vía pública— se hubiese logrado que el costo de daños originados por accidentes del tránsito fuese 25 millones, bien se justificaría dedicar el año siguiente siete millones de dólares a la investigación.

Norman sugiere que, para la investigación de los accidentes del tránsito es conveniente ampliar la colaboración internacional para el intercambio de opiniones, resultados e ideas y que, por consiguiente, la primera etapa de esta investigación es de tipo administrativo.

Pero se ocurre comentar que, antes de la colaboración internacional, es urgente promover y lograr la colaboración nacional entre las secretarías o ministerios de salud pública, del interior, de comunicaciones y transportes, de obras públicas y los departamentos o direcciones de policía y tránsito, así como institutos nacionales y empresas privadas de seguros.

Esta urgencia de establecer coordinación entre todos los organismos nacionales que se interesan o deben interesarse en la prevención de los accidentes del tránsito se puso de manifiesto en las respuestas de 21 países al cuestionario que les sometió la Organización Panamericana de la Salud, con fecha 23 de febrero de 1969, a través de sus representantes locales.

Es asunto de los ingenieros proseguir las investigaciones, ya muy adelantadas, sobre el trazado y pavimentación de las carreteras así como de su alumbrado.

Desde los años treinta existen en algunos países, (Alemania por ejemplo) al lado de las carreteras, pistas angostas reservadas para ciclistas. Como esto parece que no se ha generalizado procedería hacer estudios

comparativos de accidentes a ciclistas entre dos tramos de camino, uno con y otro sin carril especial, hasta donde fuera posible en igualdad de otras circunstancias.

No parecería motivo especial de preocupación por parte de las organizaciones estatales las investigaciones relativas a modificar los vehículos con objeto de aumentar su seguridad ya que de ello se encargan los fabricantes y algunos con verdadero empeño. Además, esto representa para dicho fabricante una verdadera inversión.

Por lo que respecta al usuario de la vía pública se plantean numerosos estudios, los más de ellos relacionados con el comportamiento humano, muchos abordables en paralelo con un buen estudio epidemiológico y de los que probablemente se desprendería que el único medio de prevenir los accidentes del tránsito debidos al usuario de la carretera es educar a este; educarlo desde muchos ángulos como son: práctica de la conducción, mantenimiento del vehículo en buen estado, comportamiento del peatón como tal, abstinencia, salud, fatiga y uso de dispositivos protectores de su persona.

Finalmente, sería deseable pedir a los investigadores el diseño de un método sencillo —quizá estadístico— para estimar el número de kilómetros recorridos en un año por todos los vehículos existentes en un país y de este modo poder tener una idea más precisa de la magnitud que representa en cada lugar el problema de accidentes del tránsito, al calcular las diversas tasas con ellos relacionados sobre la base de un millón de kilómetros-vehículo en lugar de otros denominadores de uso actual.

### Resumen

En este trabajo se expresan ideas claras sobre ciertos principios epidemiológicos aplicables a la investigación de los accidentes del tránsito. En primer lugar se exponen los fundamentos del método epidemiológico partiendo de que la epidemiología es la eco-

logía médica, y aplicando conceptos que sirven para comparar los efectos nocivos sobre el hombre cuando estos son originados por causas mecánicas y cuando lo son por causas biológicas.

Después de exponer brevemente algunas de las cualidades esenciales que debe poseer el investigador en el campo de la epidemiología, se mencionaron los métodos empleados para recopilar y analizar datos epidemiológicos referentes a los accidentes del tránsito en México y Venezuela; a este respecto se sugirió la formulación de una hoja para una investigación epidemiológica de aplicación internacional con el mínimo de datos indispensables; cada país podría hacer adiciones a la hoja según sus necesidades. Se abordó en particular el problema desde el punto de vista de la cuantía de los daños ocasionados por los accidentes del tránsito tanto a las personas como a la propiedad.

Al tratar de las causas de los accidentes del tránsito, se hizo referencia al alcohol, al mal alumbrado de la vía pública y algunos factores más que sin duda intervienen de modo preponderante en estos accidentes. También se presentan datos sobre la distribución de los accidentados por edad y sexo, y se transcribió al respecto una gráfica de McFarland, que narra su contenido e indica la distribución de los accidentes por distintos grupos de edad.

Se concluyó que el método estadístico es la mejor "herramienta epidemiológica" para dilucidar las causas de los accidentes del tránsito, y se sugirió que los países en desarrollo, antes de realizar investigaciones científicas sobre los accidentes del tránsito, deberían poner en práctica las medidas derivadas de las investigaciones hechas por países más desarrollados, sin que esto implique que a los primeros les esté vedada la investigación.

Finalmente, se propusieron algunas investigaciones que se consideran pertinentes y además se insinuó estudiar un método

práctico para que cada país pueda estimar, dentro de las variaciones razonables, el número de kilómetros recorridos por todos

los vehículos de la nación en un año, y así obtener un mejor denominador para calcular las tasas por accidentes del tránsito. □

#### BIBLIOGRAFIA

Gordon, J. E. Información personal durante el año académico 1939-1940 en la Escuela de Salud Pública de Harvard.  
Hadlon, W., Jr. y Bradess, V. A. "Alcohol in the single vehicle fatal accident: Experience of Westchester County, N.Y." *JAMA* 169:1527, 1959.  
McFarland, R. A. y Moore, R. C. "The epidemiology of accidents".

Norman, L. G. "Los accidentes del tráfico. Epidemiología y prevención".

*Cuadernos de Salud Pública de la OMS, No. 12, 1963.*

Organización Panamericana de la Salud. *Prevención de accidentes del tránsito. Documento CD20/10 Rev. Pág. 4. (Mimeografiado).*

#### The Epidemiology of Traffic Accidents (Summary)

This paper presents clearcut ideas about certain epidemiologic principles applicable to investigation of traffic accidents. It first sets forth the fundamentals of the epidemiologic method, proceeding from the idea that the epidemiologist is a medical ecologist. It then recommends the use of epidemiologic concepts capable of comparing the distribution of effects harmful to man when such stem from either mechanical or biological causes.

Concise mention is then made of certain essential qualities for the epidemiologic investigator, and methods for gathering and analyzing epidemiologic data are discussed, with special reference to those pertaining to traffic accidents in Mexico and Venezuela. The problem is dealt with from the viewpoint of the extent of harm done to persons and material objects by traffic accidents.

In this regard it is suggested that an internationally applicable epidemiologic form be devised that would contain the minimum data required for an investigation, and which could be modified by each country in keeping with its particular needs.

Regarding causality, some comments are made on the role played by alcohol, poor highway lighting, and other factors which figure prominently in the accidents studied. The distribution of accident victims by age and sex is also noted, and the importance of accidents as a cause of death for different age groups is discussed. According to the author, the statistical method is the best epidemiologic tool for clarifying the causes of traffic accidents.

The article also suggests that the developing countries, before scientifically investigating traffic accidents, should utilize information already acquired by economically developed countries, though this in no way implies that developing countries should not carry out research of their own. Finally, it is suggested that studies be made to find a practical method whereby each country can make a reasonably accurate estimate of the total distance covered by all vehicles in the nation over a given period of time, so as to obtain a base for calculating the rate of traffic accidents in terms of distance travelled.

#### Os acidentes de trânsito. Epidemiologia (Resumo)

Este trabalho formula considerações sobre certos princípios epidemiológicos aplicáveis à pesquisa dos acidentes de trânsito. Expõe, em primeiro lugar, os fundamentos do mé-

todo epidemiológico, partindo do princípio de que a epidemiologia é a ecologia médica. Propõe, outrossim, diferentes conceitos para a comparação dos efeitos nocivos sobre o homem,

segundo são determinados por causas mecânicas ou causas biológicas, dentro dos limites de determinado meio ambiente.

O trabalho examina de maneira breve as principais qualidades que deve possuir a pessoa que se encarregue de pesquisas epidemiológicas, bem como os métodos de coleta e análise de dados epidemiológicos, com especial referência aos dados sobre acidentes de trânsito de que se dispõe para o México e a Venezuela. A esse respeito sugere a elaboração de uma folha epidemiológica para uso internacional com um mínimo de dados indispensáveis as pesquisas, folha esta que cada país poderá modificar de acordo com suas próprias necessidades.

O problema é encarado principalmente do ponto de vista da extensão dos danos ocasionados pelos acidentes de trânsito tanto às pessoas como aos objetos.

Relativamente à causalidade, tecem-se algumas considerações sobre o papel que desempenha o álcool, a iluminação deficiente das

estradas e outros fatores, sem dúvida de grande importância, nos acidentes de que se trata.

Apresentam-se, por idade e por sexo, alguns dados sobre acidentados, mediante o gráfico de McFarland sobre o lugar que ocupam os acidentados nos diferentes grupos de idade.

De acordo com o autor, o método estatístico é o melhor instrumento epidemiológico para a identificação das causas dos acidentes de trânsito. Sugere ele que os países em desenvolvimento, antes de proceder a pesquisas (científicas) sobre acidentes de trânsito, deveriam aproveitar as pesquisas já realizadas por países mais adiantados, sugestão essa que não implica, entretanto, que aqueles não devam efetuar tais pesquisas.

Finalmente, sugere também o autor o estudo de um método prático que permita a cada país estimar, com razoável aproximação, o número de quilômetros percorridos por todos os seus veículos durante um ano, a fim de obter melhor denominador para o cálculo das taxas de acidentes de trânsito.

#### Les accidentés de la route. *Epidémiologie (Résumé)*

Le présent rapport exprime des idées précises sur certains principes épidémiologiques applicables à la recherche des causes des accidents de la circulation.

Il formule, en premier lieu, les principes fondamentaux de la méthode épidémiologique selon lesquels l'épidémiologie est l'écologie médicale. En outre, il définit le transfert de concepts capables d'établir une comparaison entre la répartition des effets nuisibles sur l'homme lorsqu'ils proviennent de causes mécaniques et lorsqu'ils proviennent de causes biologiques dans les limites d'un milieu ambiant.

Le rapport examine brièvement certaines des qualités essentielles que doit posséder celui qui doit effectuer des enquêtes épidémiologiques ainsi que la manière de rassembler et d'analyser les données épidémiologiques en tenant particulièrement compte de celles relatives aux accidents de la route recueillies au Mexique et au Venezuela. A cet égard, les auteurs recommandent l'élaboration d'une feuille épidémiologique pouvant être utilisée dans le monde entier avec un minimum de données indispensables pour effectuer une enquête et que chaque pays pourrait adapter à ses besoins particuliers.

Ils s'attaquent spécialement au problème du point de vue de l'importance des dégâts occasionnés par les accidents routiers, tant aux personnes qu'aux objets.

En ce qui concerne la cause première, les auteurs présentent quelques observations sur le rôle que joue l'alcool, le mauvais éclairage des routes et d'autres facteurs qui interviennent sans aucun doute le plus souvent dans les accidents faisant l'objet de cette étude.

Le rapport mentionne la répartition par âge et par sexe des accidents au moyen d'un graphique de Mc Farland indiquant l'hierarchie ou le rang qu'occupent les accidents parmi les différents groupes d'âge.

La méthode statistique constitue, selon les auteurs, le meilleur instrument épidémiologique permettant d'éclaircir les causes des accidents de la circulation. Ils estiment également que les pays en voie de développement devraient, avant de se livrer à des recherches (scientifiques) sur les accidents de la route, se servir des recherches déjà effectuées par les pays plus évolués, sans pour cela s'interdire toute recherche.

Enfin, les auteurs proposent d'étudier la possibilité de mettre au point une méthode pratique qui permettrait à chaque pays d'évaluer, dans les limites appropriées, le nombre de kilomètres parcourus en un an par les véhicules du pays, dans le but d'obtenir un meilleur dénominateur pour le calcul des taux pour les accidents de la route.