

# PREVENCION DE ACCIDENTES Y LESIONES

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD



A VECES PEQUEÑOS  
DESCUIDOS PUEDEN  
PROVOCAR GRANDES  
ACCIDENTES

**PREVENCION DE ACCIDENTES  
Y LESIONES**

**Prevención de accidentes y lesiones:  
Conceptos, métodos y orientaciones para países en desarrollo**

**Serie Paltex para Ejecutores de Programas de Salud N° 29**

**Dr. Isaac Miguel Glizer**



**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**

**1993**

**Copyright © Organización Panamericana de la Salud 1993**

**ISBN 92 75 71042 2**

**Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación u otros, sin permiso previo o escrito de la Organización Panamericana de la Salud.**

**Las opiniones que se expresan en este libro son las de los autores y no necesariamente las de la Organización Panamericana de la Salud.**

**El dibujo que aparece en la portada fue realizado por los niños de 4to grado del Centro Polivalente de Arte, Tandil-Argentina.**

**Publicación de la  
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, E.U.A.**

**1993**

## PREFACIO

El programa de trabajo determinado por los Gobiernos Miembros que constituyen la Organización Panamericana de la Salud (OPS), dentro de sus actividades de desarrollo de la infraestructura y personal de salud, comprende la elaboración de nuevos tipos de materiales educacionales aplicables fundamentalmente a la formación de personal técnico, auxiliar y de la comunidad.

En cumplimiento de lo señalado por los Gobiernos, se presenta a la consideración de los interesados, dentro del marco general del Programa Ampliado de Libros de Texto y Materiales de Instrucción la *Serie PALTEX para Ejecutores de Programas de Salud* de la cual forma parte este manual.

El Programa Ampliado (PALTEX), en general, tiene por objeto ofrecer el mejor material de instrucción posible destinado al aprendizaje de las ciencias de la salud, que resulte a la vez accesible, técnica y económicamente, a todos los niveles y categorías de personal en cualquiera de sus diferentes etapas de capacitación. De esta manera, dicho material está destinado a los estudiantes y profesores universitarios, a los técnicos y auxiliares de salud, así como al personal de la propia comunidad. Está orientado, tanto a las etapas de pregrado como de posgrado, a la educación continua y al adiestramiento en servicio y puede servir a todo el personal de salud involucrado en la ejecución de la estrategia de la atención primaria, como elemento de consulta permanente durante el ejercicio de sus funciones.

El Programa Ampliado cuenta con el financiamiento de un préstamo de \$5.000.000 otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a la Fundación Panamericana para la Salud y Educación (PAHEF). La OPS ha aportado un fondo adicional de \$1.500.000 para contribuir a sufragar el costo del material producido. Se ha encomendado la coordinación técnica del PALTEX a la oficina coordinadora del Programa de Desarrollo de Recursos Humanos que tiene a su cargo un amplio programa de cooperación técnica destinado a analizar la necesidad y adecuación de los materiales de instrucción relacionados con el desarrollo de los recursos humanos en materia de salud.

El contenido del material para la instrucción del personal que diseña y ejecuta los programas de salud, se prepara en base a un análisis de sus respectivas funciones y responsabilidades.

La *Serie PALTEX para Ejecutores de Programas de Salud* se refiere específicamente a manuales y módulos de instrucción para el personal de los ministerios y servicios de salud, siendo una selección de materiales que proporciona elementos para la formulación y desarrollo de programas de atención primaria.

## PROLOGO

El compromiso de la Organización Panamericana de la Salud con los Gobiernos Miembros en la promoción y protección de la salud de los pueblos de la Región de las Américas obliga a un atento análisis de la situación para de esa manera poder contribuir oportuna y adecuadamente en la corrección de los problemas detectados.

Tal es el caso de los accidentes, cuya presencia e incremento en la Región amerita un esfuerzo extraordinario, por constituir una calamidad pública que cercena en forma indudable el bienestar y desarrollo de las colectividades, especialmente en lo que respecta a los años de vida potencial perdidos por una condición que, sin duda alguna, puede y debe ser prevenida.

Los accidentes constituyen, por otro lado, un excelente ejemplo de actividad multisectorial y pluridisciplinaria en la cual la OPS y sus Países Miembros pueden aportar su enorme experiencia en el campo de las enfermedades transmisibles y de otros padecimientos ligados a condiciones sociales y económicas.

De allí que resulte muy grata la publicación de este libro, coincidiendo con la celebración del Día Mundial de la Salud 1993 cuyo tema central es la prevención de los accidentes.

No nos cabe la menor duda que un enorme contingente de responsables de programas específicos, políticos, legisladores y estudiosos del tema encontrarán un caudal de conocimientos e ideas que indudablemente redundarán en beneficio de las sociedades que han estado sufriendo el impacto físico, moral y económico de esta calamidad pública.

Carlyle Guerra de Macedo  
Director

## AGRADECIMIENTO

La Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) desea dejar constancia de su gratitud al Dr. Isaac Miguel Glizer, quien preparó el contenido de esta publicación bajo la responsabilidad editorial del Dr. Elías Anzola Pérez, Asesor Regional en Prevención de Accidentes. El Dr. Glizer, conocido experto en el difícil campo de la prevención de accidentes, ha actuado como consultor no solo de la OPS/OMS sino también de varias otras instituciones tales como el Banco Mundial, el Ministerio de Transporte de Argentina y varias asociaciones no gubernamentales.

Washington, abril de 1993

## INTRODUCCION

El presente libro está destinado a quienes desean tener una visión de las múltiples facetas que conforman el problema de los accidentes y lesiones. El énfasis está puesto en los accidentes de tránsito. Si bien la mayor parte de los ejemplos, análisis y referencias provienen de contextos desarrollados, se ha intentado presentar dicha experiencia desde una perspectiva latinoamericana.

El objetivo perseguido es el de brindar un elemento de apoyo a quienes se encuentran vinculados profesionalmente al tema, pero también el de motivar a quienes no lo están. El espectro de usuarios a los que está dirigido va desde un conductor inquieto a un parlamentario —pasando por un amplio conjunto de técnicos y profesionales vinculados al tema en forma directa o indirecta—.

Es decir, se espera que encuentren alguna ayuda quienes quieran comprender por qué sufren el problema, quienes necesitan un mayor basamento para trazar políticas que lo modifiquen, y aquellos que deben decidir entre medidas destinadas a lograrlo.

Esta gama de potenciales usuarios hace difícil centrar la materia en una vertiente práctica específica. Por otra parte el problema en los países de América Latina puede ser la falta de orientaciones concretas sobre cómo hacer las cosas, por ejemplo, cómo se debe hacer una campaña “x”. Pero se tiene la impresión de que en este campo las dificultades tienen que ver en mayor medida con la falta de una percepción global de los problemas, cómo enmarcarlos, evaluar su impacto, ver sus interrelaciones, etc.

Algunos temas merecen un tratamiento más detallado debido a su importancia, ya sea porque constituyen el soporte de las ideas que se adelantan, o bien porque, debido a su percepción prevalente, se han convertido en obstáculos para una comprensión más integral de la materia.

Como ejemplos de las dos vertientes citadas está el análisis que se hace del fundamento de la expresión numérica de la frecuencia de los accidentes a través de cifras relativas y la descripción algo detallada del papel de los factores humanos en el origen de los accidentes de tránsito.

La secuencia temática seguida comienza con la identificación del problema, pasando luego a su análisis (epidemiología, factores de riesgo), para terminar con la prevención y control. Cada uno de estos aspectos, que presenta características y dificultades específicas que son analizadas, representa asimismo los pasos a seguir en el enfoque de una situación concreta que se debe enfrentar.

En la elaboración del libro se ha intentado mostrar las múltiples facetas del problema desde una perspectiva interdisciplinaria. Ojalá que se haya logrado.

# INDICE

Capítulo I. Identificación del problema .....	1
1. Encuadre general .....	1
1.1 El término accidente .....	1
1.2 Clasificación de los accidentes .....	2
1.3 Accidentes incluidos en el manual y criterio seguido .....	3
2. Magnitud .....	10
2.1 Mortalidad .....	10
2.2 Morbilidad .....	15
2.3 Impacto .....	20
2.4 Tendencia comparada .....	24
Síntesis .....	28
Capítulo II. Epidemiología .....	31
1. Introducción .....	31
2. Información estadística .....	32
2.1 Objetivos y uso .....	32
2.2 Características de la información en materia de accidentes y lesiones .....	33
2.3 Uso de cifras absolutas y relativas .....	36
3. Causalidad .....	36
3.1 Base conceptual .....	36
3.2 Historia natural del accidente .....	41
3.3 El accidente de tránsito como modelo de análisis .....	45
Síntesis .....	84
Capítulo III. Factores de riesgo .....	89
1. Introducción .....	89
2. Distribución temporo espacial .....	90

3. Distribución etarea: los niños como grupo de alto riesgo .....	93
3.1 Características de la distribución etárea .....	93
3.2 Factores de riesgo en niños .....	97
3.3 Importancia de los accidentes en los niños .....	102
4. Distribución según clase de accidente .....	107
5. Factores de riesgo en accidentes de tránsito .....	109
5.1 Importancia de los accidentes de tránsito .....	109
5.2 Distribuciones de los factores de riesgo .....	109
5.3 Factores de riesgo de cada componente de la tríada epidemiológica .....	141
6. Factores de riesgo en otros accidentes .....	233
6.1 Introducción .....	233
6.2 Accidentes en el hogar .....	235
6.3 Accidentes en lugares públicos.....	249
Síntesis .....	255
 Capítulo IV. Prevención .....	 273
1. Introducción .....	273
2. Estrategias en la prevención de los accidentes de tránsito .....	274
2.1 Principios básicos .....	274
2.2 Modelos de intervención sobre las personas.....	276
2.3 Modelos de intervención sobre vehículos y vías .....	280
2.4 Modelos de intervención basados en disminuir la exposición al riesgo .....	281
3. Decisiones acerca de la prevención de los accidentes de tránsito y las estrategias para ello .....	281
3.1 El problema institucional .....	281
3.2 Aceptabilidad del problema .....	285
4. Planificación de la seguridad vial .....	287
4.1 Componentes y principio básicos .....	287
4.2 Sectores ejecutores .....	287
4.3 Selección de problemas de seguridad vial a ser enfocados .....	290
4.4 Programas de seguridad vial .....	295
4.5 Elementos de apoyo a las actividades de seguridad vial .....	296
5. Comparación entre países con distintos niveles de desarrollo .....	298
5.1 Caracterización de los países desarrollados .....	298
5.2 Condicionantes de la situación de América Latina .....	300
6. La visión del sector salud .....	302
6.1 Los accidentes como un problema de salud pública.....	302
6.2 El enfoque de la Organización Mundial de la Salud.....	304

<b>7. El rol del sector salud en la perspectiva de América Latina .....</b>	<b>308</b>
<b>Síntesis .....</b>	<b>310</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>315</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>331</b>
<b>Anexo N° 1: Aceptación de algunos términos .....</b>	<b>331</b>
<b>Anexo N° 2: Análisis de los indicadores más utilizados en la medición                   de los accidentes de tránsito .....</b>	<b>334</b>
<b>Anexo N° 3: Modelo de formulario para recopilar información de accidentes                   de tránsito .....</b>	<b>337</b>
<b>Anexo N° 4: Listado de organizaciones vinculadas con el tránsito, el transporte                   y su seguridad, así como con el control de los accidentes                   y sus consecuencias.....</b>	<b>339</b>
<b>Índice temático .....</b>	<b>341</b>

# CAPITULO I

## IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

### ENCUADRE GENERAL

#### 1.1 El término accidente

En su acepción corriente *accidente* es algo que sucede por casualidad o fortuitamente. El diccionario nos dice que “*casualidad y accidente son palabras de sentido negativo que sólo expresan nuestra ignorancia respecto a determinados fenómenos y leyes. Del mismo modo que un ignorante, que desconoce la fuerza expansiva de la pólvora, puede estimar tal cualidad como fortuita o accidental, podemos, al desconocer determinadas cualidades y precedentes de fenómenos, considerar como accidental aquello que no lo es realmente. El accidente y lo accidental existen en la mente, pero no en la realidad*”.<sup>1</sup>

Desde el punto de vista práctico la consecuencia más importante derivada de la atribución de los accidentes al azar es la aceptación resignada de su ocurrencia. Algunas de las características que tipifican a lo que se denomina accidente son:

##### a) Falta de intencionalidad.

Se asume que el accidente no resulta de la voluntad conciente de alguien que en forma deliberada le da origen. Esto lo diferencia de aquellos actos intencionales como el homicidio y el suicidio. El interés fundamental del área legal en este campo es el de llegar a establecer si un hecho, en apariencia accidental, lo ha sido realmente.

Es así que pone el énfasis en los precedentes del fenómeno, buscando determinar la posible culpabilidad de sus actores. Esto es particularmente destacado en los accidentes de tránsito, donde las partes interesadas deben encarar responsabilidades financieras: seguros, gastos, indemnizaciones. El objetivo legal mencionado lleva a poner el acento en el papel de los participantes directos en el accidente. Como se verá más adelante este hecho se refleja en el sistema de información, diseñado para registrar principalmente aquellas variables que permitan lograr dicho objetivo.

##### b) Consecuencias.

El accidente puede originar daños materiales a las personas. Así como el área legal pone el énfasis en sus antecedentes, a la medicina le preocupan sus resultados: lesiones —mortales o no—, invalidez, impacto sobre la salud en general. Existe un paralclismo entre los conceptos de lesio-

nes y enfermedad, pero en este último caso el desarrollo del conocimiento médico se orientó hacia el estudio de sus factores causales, sin preocuparse por la intención o culpabilidad de quien la sufre.

Así, "... si una persona resulta lesionada por una ingestión descuidada de veneno se dice que ocurrió un accidente; pero si la misma persona es lesionada por ingerir descuidadamente virus de polio, el resultado raramente se considerará accidental".<sup>2</sup>

### c) Rapidez.

Una de las características distintivas de los accidentes es su brusquedad. Las consecuencias para la salud son evidentes de inmediato. En este sentido una exposición al mismo agente puede resultar en lesiones o enfermedad, dependiendo de la dosis, tiempo y respuesta corporal.<sup>3</sup> Así, la exposición aguda a gases tóxicos origina una lesión (accidente), pero si es crónica da lugar a una enfermedad pulmonar; la aplicación de fuerzas mecánicas en la columna vertebral puede llevar a una fractura si es aguda, y a un daño del disco lumbar si es prolongada; las radiaciones ionizantes en forma brusca pueden causar una lesión fatal, y en dosis menores una enfermedad como la anemia aplásica.

A estos ejemplos podría agregarse la sordera, la artritis traumática, varios tipos de cánceres, las cataratas, etc. El término accidente no es apropiado desde el punto de vista científico porque no permite comprender el fenómeno. Por el contrario, invita a dejar de lado todo intento en tal sentido. Pero por ahora no es posible su reemplazo ya que está firmemente enraizado en el lenguaje.

Una de las definiciones que mejor se presta a su comprensión es: "Se denomina accidente a la cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión no intencional."<sup>4</sup> Los fenómenos naturales —terremotos, huracanes, inundaciones— son estrictamente accidentes, "actos de Dios", pero hay una tendencia a considerarlos por separado atendiendo principalmente a su posible masividad.

## 1.2 Clasificación de los accidentes

Las denominaciones de algunos accidentes aluden a su mecanismo, al lugar de su ocurrencia, a la actividad realizada por quien lo sufre, o al tipo de lesión resultante. Así, los seis principales tipos de accidentes por su mortalidad en los Estados Unidos en 1980 fueron en orden decreciente:

- Accidentes de tránsito.
- Caídas.
- Ahogamientos (inmersión).
- Incendios y quemaduras.
- Envenenamiento por sólidos y líquidos.
- Armas de fuego.<sup>5</sup>

No existe al presente un agrupamiento que logre este objetivo totalmente. Así, una caída puede ocurrir en el hogar, en la vía pública, una edificación de cualquier uso, un medio de transporte, y algo parecido puede decirse respecto al incendio; la actividad del lesionado puede haber sido trabajo, recreación, traslado, etc., y tener o no relación directa con la precipitación del accidente.

Lograr un mayor conocimiento de estas variables es de importancia sobre todo para la prevención primaria, aquella dirigida a evitar la ocurrencia del accidente. La Organización Mundial de la Salud en su Libro para la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades, Lesiones y Causas de Defunción (9ª Revisión)<sup>6</sup> presenta una lista de causas externas de lesiones y envenena-

mientos que incluye los distintos tipos de accidentes. Esta clasificación no permite establecer si los distintos tipos de accidentes están vinculados al trabajo o a la recreación. Las lesiones originadas por desastres como terremotos, inundaciones, etc., son incluidas como accidentes debidos a factores naturales y ambientales.

Hace unos 20 años comenzó en los Estados Unidos un replanteo conceptual en esta materia que puso el énfasis en el resultado (lesión, trauma), en lugar del accidente, que pasó a ser considerado como un mecanismo a través del cual alguna forma de energía quedaba fuera de control y podía sobrepasar los límites de tolerancia del cuerpo humano dando lugar a lesiones específicas. Que esta energía sea liberada de manera no intencional (accidentes) o intencional (homicidios, suicidios y guerra), no hace a la esencia del fenómeno desde el punto de vista médico, permitiendo un planteo del problema que pone el énfasis en la prevención secundaria (disminuir la gravedad de las lesiones) y terciaria (atención médica).<sup>7</sup>

Una lesión o traumatismo es entonces definida como un “daño al organismo causado por su brusca exposición a concentraciones de energía que sobrepasan su margen de tolerancia, o a factores que interfieren con intercambios de energía en el organismo”.<sup>8</sup> De esta manera los agentes de las lesiones (equivalentes a los gérmenes en las enfermedades infecciosas), son las distintas formas de energía:

Mecánica o cinética.

Térmica.

Química.

Eléctrica.

Interferencia con intercambios de energía del organismo.

Radiaciones ionizantes.

Estas formas de energía pueden alcanzar al organismo a través de un vehículo (equivalente al vector de las enfermedades infecciosas —mosquito que transmite el paludismo, por ejemplo—), como los automóviles, llamas, aparatos eléctricos, etc., en forma no intencional (accidente) o intencional. Esta manera de ver el problema ha sido adoptada en los Estados Unidos por los Centros de Control de Enfermedades de Atlanta, donde se ha creado un Centro de Control de Lesiones.<sup>9</sup>

Como un aporte a la visualización de los principales factores a considerar en los accidentes se presenta (Cuadro Nº 1) un agrupamiento de los mismos en función del tipo de energía involucrada, incluyendo otras variables tales como:

- a) Los vehículos transmisores o que contienen la energía liberada en el accidente.
- b) Los principios físico-químicos en juego que determinan el posible daño a las personas.
- c) El mecanismo y/o tipo de lesión sufrida.
- d) Los condicionantes de la gravedad.
- e) El tipo de accidente incluido.
- f) Lugar de ocurrencia más frecuente.
- g) Actividad y/o rol principal ejecutado por el accidentado.

### Accidentes incluidos en el libro y criterio seguido

A efectos del análisis del problema se han tomado los accidentes del tránsito, que ocurren en un ámbito específico, los del hogar y los de lugares públicos. El accidente de tránsito merecerá

una descripción más detallada como prototipo de los accidentes por varias razones, entre ellas su complejidad, importancia (frecuencia y gravedad), disponibilidad de información y exposición universal al riesgo.

Entre los accidentes del hogar se tomarán las intoxicaciones y caídas, que permiten tratar dos problemas importantes que inciden sobre grupos específicos: niños y ancianos. Finalmente, la inmersión será considerada como accidente tipo de lugares públicos.

El análisis global y sobre todo el control del problema enfatizan su prevención primaria y secundaria. La prevención terciaria no será considerada en particular, debido a que constituye un ámbito cubierto por especialidades y áreas específicas del sector salud, es una responsabilidad prioritaria del mismo y abarca no sólo las emergencias derivadas de accidentes sino de todas las enfermedades y lesiones.

Como una forma de interrelacionar estos criterios con los previamente analizados se presenta el Cuadro Nº 2. Del mismo modo se deduce que el libro está destinado al análisis y control (prevención primaria y secundaria) de las lesiones determinadas por eventos llamados accidentes, en cuyo origen existe participación humana no intencional, que se dan en contextos no profesionales y durante la realización de necesidades humanas básicas (traslado, juego, recreación, actividades domésticas), en las que la exposición al riesgo es prácticamente universal.

Estas características asumen gran importancia para América Latina, donde una serie de factores comunes a países en vías de desarrollo ejercen una influencia determinante sobre la incidencia y dificultades para el control de los accidentes considerados.

Para empezar los accidentes del trabajo y del transporte no automotor (excluidos del análisis) se dan en un contexto donde existen: sistematización de normas y procedimientos, selección del personal al ingreso, edades de aptitud que dejan fuera grupos de mayor riesgo, control de desempeño, horarios específicos, implicación económica de los accidentes sobre intereses concretos, y una posibilidad mayor de transferencia de patrones sobre procedimientos y prácticas de seguridad desde contextos desarrollados.

Tanto es así que, incluso en algunos accidentes de tránsito como los que afectan a unidades de transporte público de pasajeros, su control es más factible cuando dichas unidades forman parte de empresas formales, que cuando pertenecen a múltiples propietarios atomizados, situación prevalente en muchos países de América Latina. Además, los trabajadores están formalmente organizados para la defensa de sus intereses, entre ellos la seguridad en el desempeño de sus tareas.

Por el contrario, en el caso de las actividades que dan lugar a los tipos de accidentes elegidos, la exposición al riesgo es prácticamente universal, lo que incluye a la población infantil, joven, anciana, enfermos e impedidos de diverso grado. Dichas actividades forman parte cotidiana de la vida (trasladarse, jugar) y tienen lugar durante prácticamente las 24 horas del día, todos los días del año, en un ámbito casi ilimitado.

Así se hace difícil excluir a ineptos, controlar todo el tiempo los comportamientos, la responsabilidad no recae sobre empresas o sectores económicos, sino sobre individuos con una gran variabilidad de niveles culturales, instrucción, comportamientos, valores, conocimientos sobre riesgos y cómo superarlos, hábitos, etc.

Las actividades en que ocurren estos accidentes no están bajo el control total de algún sector específico que sea responsable por su seguridad. Esta se traslada casi exclusivamente a la víctima, criterio que ha ido llevando a enfoques preventivos dirigidos a tratar de modificar a las personas, en detrimento de otros criterios que buscan actuar sobre factores del medio, planteo este último que caracteriza a la prevención de accidentes en medios de transporte como la aviación, el ferrocarril, y también en la industria.

**Cuadro N° 1**  
**Tipificación de algunos factores a considerar en los accidentes,**  
**de acuerdo al tipo de energía involucrada**

ENERGIA	VEHICULOS	PRINCIPIOS FISICO-QUIMICOS	MECANISMO O LESION	CONDICIONANTES DE GRAVEDAD	ACCIDENTE TIPO	LUGAR DE OCURRENCIA	ACTIVIDAD O ROL
Mecánica	Vehículos de transporte  Armas  Elevación (fuerza de la gravedad)	Masa  Desaceleración  Velocidad  Inercia	Fractura  Luxación  Aplastamiento  Daño a órganos internos  Laceración  Contusión	Rápidez (+rápido, +lesión)  Parte lesionada (+ concentrada, +lesión)  Objeto agresor (+concentrado, +lesión)  Volumen de energía transferida  Edad	Tránsito  Caída  Armas de fuego  Golpe por objeto  Sobreesfuerzo	Vías de circulación  Hogar  Lugares de trabajo  Areas de recreación o de prácticas deportivas	Traslado/ transporte  Juego  Trabajo  Actividades domésticas  Deporte  ----- Conductor  Pasajero  Peatón  Estudiante  Operario  Recreación  "Subsistencia"

**Cuadro Nº 1**  
**(Continuación)**

ENERGIA	VEHICULOS	PRINCIPIOS FISICO-QUIMICOS	MECANISMO O LESION	CONDICIONANTES DE GRAVEDAD	ACCIDENTE TIPO	LUGAR DE OCURRENCIA	ACTIVIDAD O ROL
Térmica	Combustión Explosión Líquidos o superficies calientes Gases calientes	Concentración y tipo de fuente calórica Características químicas del combustible Concentración de oxígeno Vaporización de gases Catalizadores	Fuerza mecánica en explosión Incineración de tejidos Asfixia Contacto con calor Congelación Humo, gases tóxicos	Temperatura Duración de la exposición Area del cuerpo afectado Profundidad Partes afectadas	Quemaduras Incendios Explosiones Congelamiento Secundario a otro accidente (por ej. de tránsito)	Hogar Lugares cerrados (edificaciones) Tránsito Medios de transporte	Activo: Actividades domésticas, trabajo, juego  Pasivo: prácticamente todas
Química	Elementos que contienen sustancias tóxicas (envases) Productos vegetales Venenos animales Productos domésticos Medicamentos Gases	Concentración de los principios activos	Depende de sustancia, aspiración o ingestión Distribución, metabolismo, excreción  Daño directo a tejidos. Interferencia con sistemas enzimáticos  Envenenamiento, corrosión	Edad Susceptibilidad Velocidad de absorción Ventilación del lugar	Intoxicaciones Picaduras/mordeduras	Hogar (variación según área urbana o rural) Áreas de recreación	Juego Exploración Alimentación Trabajo Actividades domésticas

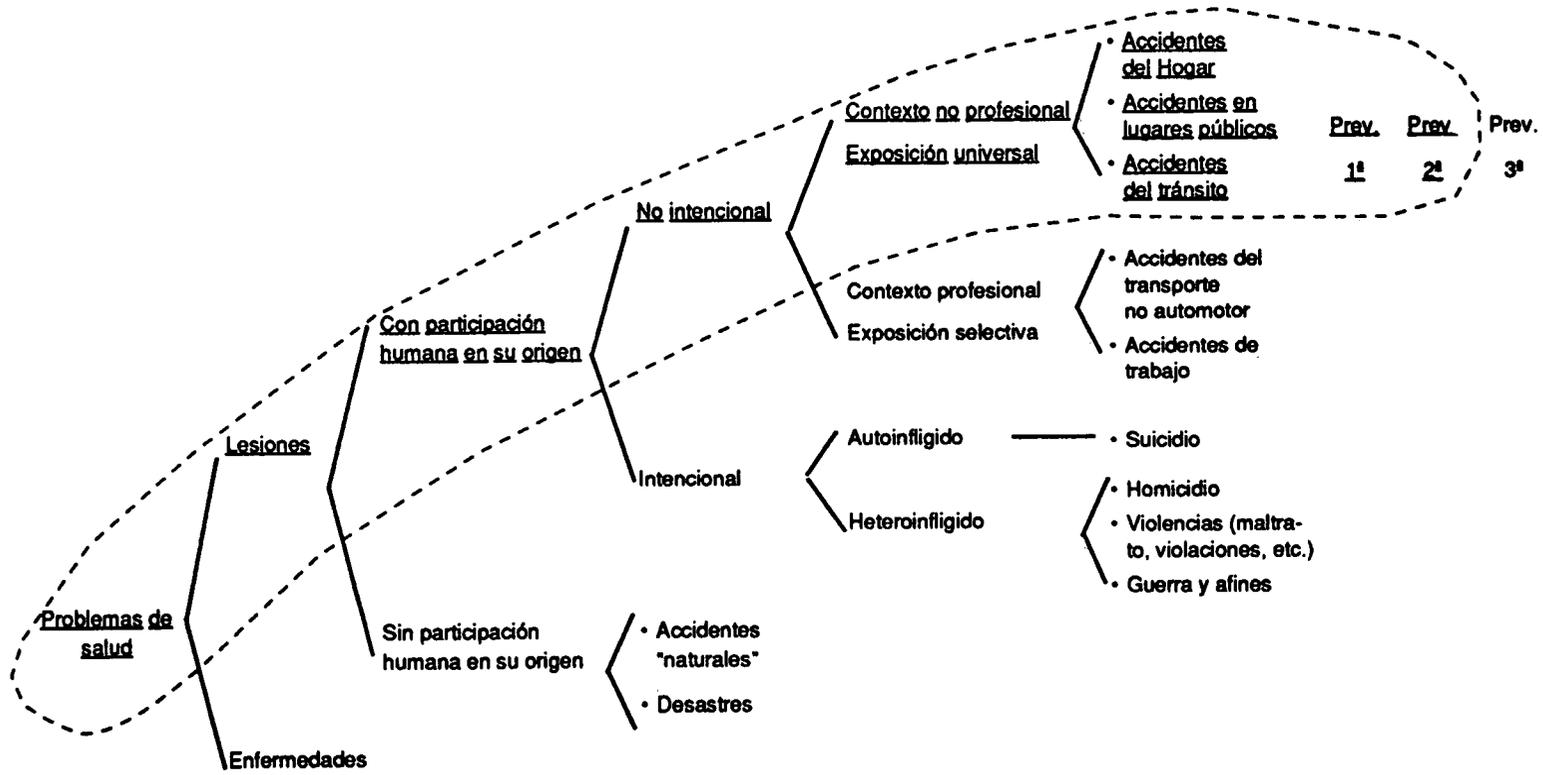
**Cuadro N° 1**  
**(Continuación)**

ENERGIA	VEHICULOS	PRINCIPIOS FISICO-QUIMICOS	MECANISMO O LESION	CONDICIONANTES DE GRAVEDAD	ACCIDENTE TIPO	LUGAR DE OCURRENCIA	ACTIVIDAD O ROL
Eléctrica	Líneas eléctricas Enchufes/ tomacorrientes Aparatos eléctricos Electricidad atmosférica (rayos)	Amperaje Voltaje	Espasmo tetánico Fibrilación ventricular Parálisis respiratoria Quemadura térmica	Intensidad y duración Conductividad del cuerpo (por ejemplo, mojado)	Electrocución Rayo	Hogar Areas de trabajo Espacios abiertos	Actividades domésticas Reparación de artefactos Trabajo Juego/exploración
Interferencia con intercambios de energía en el organismo	Objetos o sustancias capaces de obstruir las vías respiratorias o cubrir la boca o nariz	Depende de objeto o sustancia responsable	Falta de oxígeno en el cerebro	Gravedad y duración de la obstrucción	Ahogamiento (inmersión) Sofocación Cuerpo extraño en vías respiratorias	Cuerpos de agua naturales Piscinas Hogar	Deporte Recreación Transporte (acuático) Alimentación Juego/exploración Sueño

**Cuadro N° 1**  
**(Continuación)**

ENERGIA	VEHICULOS	PRINCIPIOS FISICO-QUIMICOS	MECANISMO O LESION	CONDICIONANTES DE GRAVEDAD	ACCIDENTE TIPO	LUGAR DE OCURRENCIA	ACTIVIDAD O ROL
Radiación ionizante	Plantas o fuentes de material radiactivo	Fisión nuclear	Exposición a consumo de material contaminado Quemaduras Shock Síntomas gastro-intestinales Eritema, pérdida de pelo Efectos de largo plazo	Volumen de radiación recibida	Escape de radiación en plantas Cápsulas radiactivas Fuentes de uso médico Transporte de productos radiactivos	Cercanía de plantas Instituciones médicas Áreas de uso específico	Profesional Paciente Población en general

**Cuadro N° 2**  
**Eventos y niveles de prevención considerados**



Finalmente, el tratar de evadir riesgos de accidentes (así como otros riesgos existentes) en el tránsito, el hogar o en lugares públicos, según sea el caso, puede hacer que aumente la exposición a los riesgos en otro ámbito. Así, la inseguridad en el uso de la vía pública por parte de los niños lleva a un incremento de su permanencia en el hogar, no siempre apropiado para permitir sus actividades de juego y exploración, indispensables para su normal desarrollo.

También debe considerarse que, dada la diversidad de ámbitos en que ocurren estos accidentes y la falta de un sector responsable, la información que permitiría el conocimiento de su volumen y características se hace difícil de obtener. Estas consideraciones llevan, entre otras cosas, a que el sector salud deba asumir un rol más diversificado en la prevención primaria del problema (comparado con su rol tradicional en contextos más desarrollados) y a que deba buscarse una participación activa de la comunidad en los programas respectivos.

## 2. MAGNITUD

### 2.1 Mortalidad

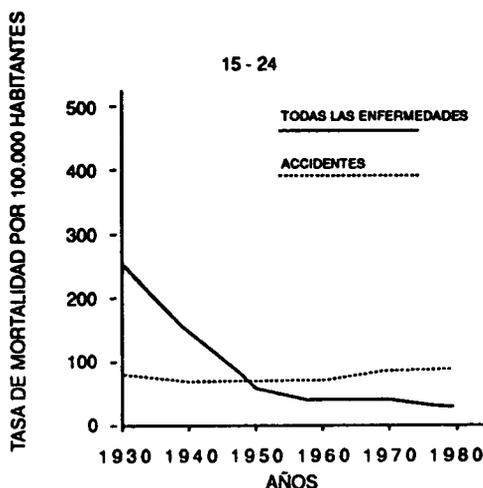
En 1980 fallecieron en el mundo unos 2,6 millones de personas como resultado de lesiones (Tabla Nº 1), de las que entre 1,5 y 2 millones pueden estimarse como debidas a accidentes. Algo más del 5% de la mortalidad mundial por todas las causas se debería, en promedio, a lesiones.

**Tabla Nº 1**  
Número estimado de muertes por todas las causas y por accidentes  
según regiones de la OMS, 1980 (en miles)

REGIONES	NUMERO DE MUERTES TOTALES	NUMERO DE MUERTES POR ACCIDENTES	PORCENTAJE DE MUERTES POR ACCIDENTES
América: países desarrollados	2.081	175	8,41
América: países en desarrollo	3.150	198	6,29
Pacífico Occidental	10.482	712	6,79
Europa	8.511	487	5,72
Asia Sud-Oriental	15.432	660	4,28
Mediterráneo Oriental	3.962	163	4,11
África	7.166	270	3,77
Total mundial	50.784	2.665	5,25

Fuente: M. Manciaux; C.J.Romer: "Accidents in children, adolescents and young adults: a major public health problem". En: *World Health Statistics Quarterly*, Vol. 39, Nº 3, 1986 WHO, Geneve. Basado en Tabla 1, p. 228.

**Gráfico N° 1**  
**Tasas de mortalidad por todas las enfermedades y por accidentes por año**  
**en el grupo etéreo de 15 a 24 años, en Estados Unidos entre 1930 y 1980**



Fuente: S.P. Baker, B. O'Neill, R.S. Karpf: *The injury fact book*. Lexington Books, Massachusetts 1984. Gráfico 2-4 de p. 11.

Para los países en desarrollo de las Américas esto significa cerca de 200 mil muertes por este motivo, algo más del 6% de su mortalidad total.

La importancia aparentemente mayor del problema en regiones desarrolladas no se debe a una mayor incidencia en ellas de lesiones. El control logrado en esos países sobre la mortalidad debida a enfermedades prevalentes aun en áreas menos desarrolladas, hace que en ellos la proporción de la mortalidad por lesiones sea mayor. El Gráfico N° 1 ilustra esta situación para el caso de los Estados Unidos en el grupo de 15 a 24 años, mostrando la evolución sufrida por las tasas de mortalidad por lesiones y por todas las enfermedades entre 1930 y 1980.

**Tabla N° 2**  
**Tasas de mortalidad por todas las causas y por accidentes (por 100 mil habitantes)**  
**en varones de 1 a 24 años en tres grupos de países en 1981 o último año disponible**

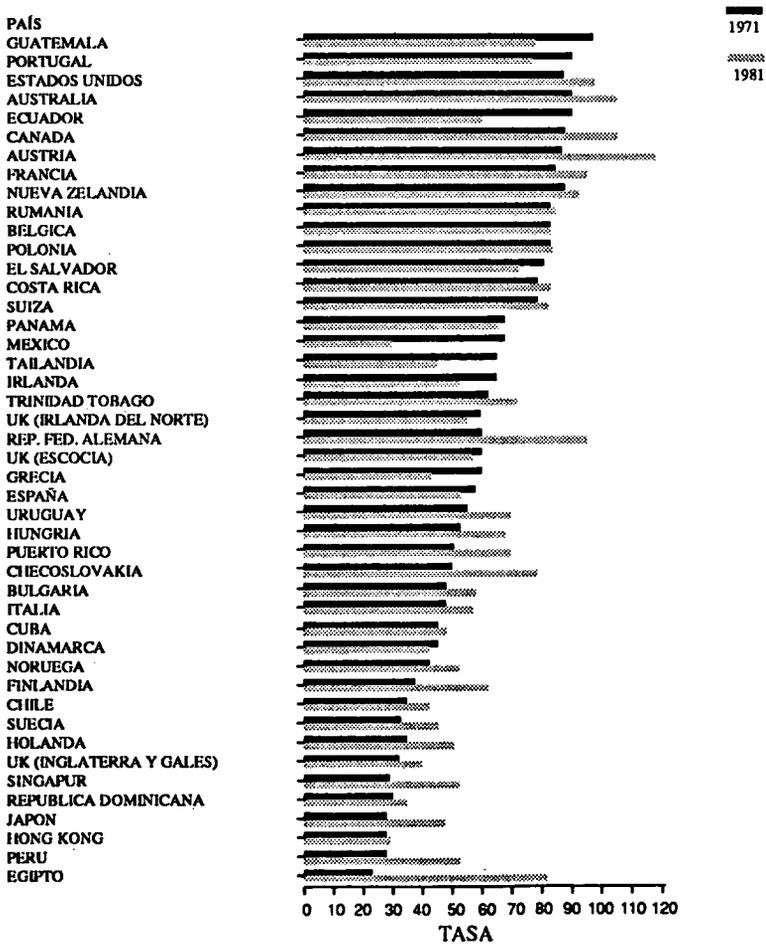
Grupo de edades	Europa			Otros países desarrollados			Países en desarrollo		
	Causas total (1)	Accid. (2)	% (2/1)	Causas total (1)	Accid. (2)	% (2/1)	Causas total (1)	Accid. (2)	% (2/1)
1-4	73,3	23,0	31,4	70,2	30,1	42,9	607,1	26,2	4,3
5-14	38,0	16,7	43,9	35,2	18,5	52,6	115,6	20,0	17,3
15-19	97,5	57,0	58,5	124,6	77,8	62,4	151,1	41,4	27,4
20-24	133,0	72,0	54,1	168,7	89,2	52,9	271,4	67,8	25,0

Fuente: A. Taket: "Accident mortality in children, adolescents and young adults". En: *World Health Statistics Quarterly*, Vol. 39, N° 3, 1986, WHO, Geneve. Basado en Tabla 6, p. 240 / 241.

Así, mientras las defunciones debidas a enfermedades infecciosas y parasitarias en todas las edades representaban para el año 1980 alrededor del 50% de la mortalidad total en Africa, sólo sobrepasaban escasamente el 3% en países desarrollados de las Américas.<sup>10</sup> Si en vez de tomar números absolutos consideramos las tasas de mortalidad por accidentes, las diferencias descritas pueden comprenderse mejor. Así, la Tabla N° 2 muestra para varones entre 1 y 24 años las tasas de mortalidad en Europa, en otro grupo de países desarrollados y en un tercero de países en desarrollo de varios continentes.

Se hace patente que, mientras en los grupos etáreos de 1 a 14 años, por ejemplo, las tasas de mortalidad por accidentes de los países en desarrollo son más altas que las europeas, en relación a todas las causas de mortalidad sólo representan en ellos entre un 4 y un 17%, mientras que en Europa esa proporción oscila entre 31 y 44%.

**Gráfico N° 2**  
**Tasas de mortalidad por accidentes (por 100 mil hab.) en varones de 20 a 24 años.**  
**Varios países, años 1971 y 1981**



Fuente: *WISSQ*, Vol. 39 N° 3, 1986, WHO, Geneve 1986. Fig. 1E, p. 248.

Finalmente, llevando el análisis a los países de América Latina, el Gráfico N° 2 muestra que sus tasas de mortalidad por accidentes en varones entre 20 y 24 años tenían, al año 1981, valores muy semejantes a los de muchos países desarrollados.

En muchos países desarrollados y en desarrollo los accidentes constituyen la tercera o cuarta causa de mortalidad y la primera en los grupos etáreos que van de 1 a 34 años. El Gráfico N° 3 muestra la proporción que representaron las lesiones como causa de mortalidad en las distintas edades, para los Estados Unidos, en 1980. En dicho país los accidentes originan 2/3 aproximadamente de la mortalidad por lesiones.<sup>11</sup>

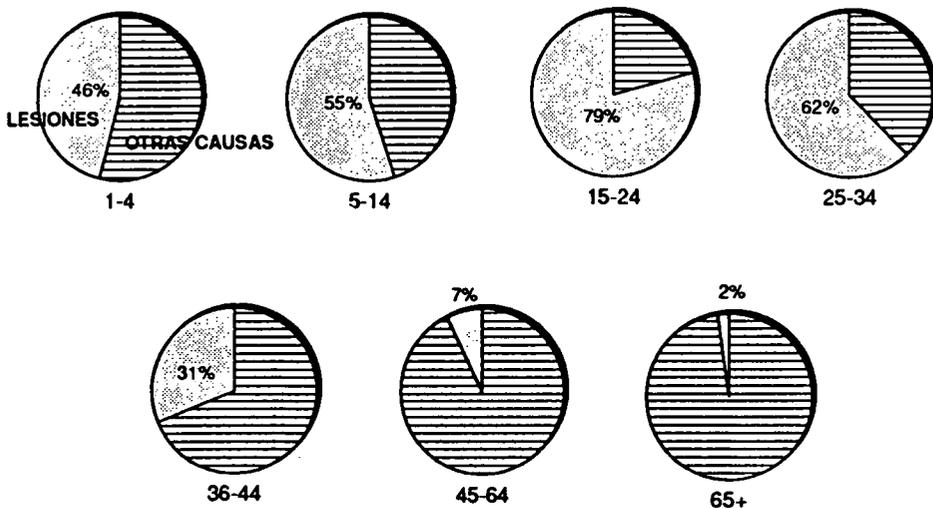
El Gráfico N° 4, complementario del anterior, indica la variación de las tasas de mortalidad por lesiones, por cáncer y por enfermedades cardíacas de acuerdo a la edad. Se aprecia la importancia de la mortalidad por lesiones en los niños, adolescentes y adultos jóvenes, contrastando con las otras dos causas cuya incidencia aumenta sustancialmente a partir de los 45 años de edad.

El Gráfico N° 5 detalla la evolución de las tasas de mortalidad por lesiones no intencionales (accidentes) e intencionales, de acuerdo a la edad, permitiendo comprobar que los accidentes afectan principalmente a los niños, jóvenes y ancianos.

Las variaciones por edad se deben a la incidencia de algunos tipos de accidentes, como lo ilustra el Gráfico N° 6, en el cual se hace evidente la influencia sobre la mortalidad que tienen los accidentes de tránsito en los niños y jóvenes y las caídas en los ancianos. La mortalidad por accidentes es constantemente mayor en el sexo masculino, variando poco la incidencia de los distintos tipos de accidentes, como se aprecia en el mismo Gráfico N° 6.

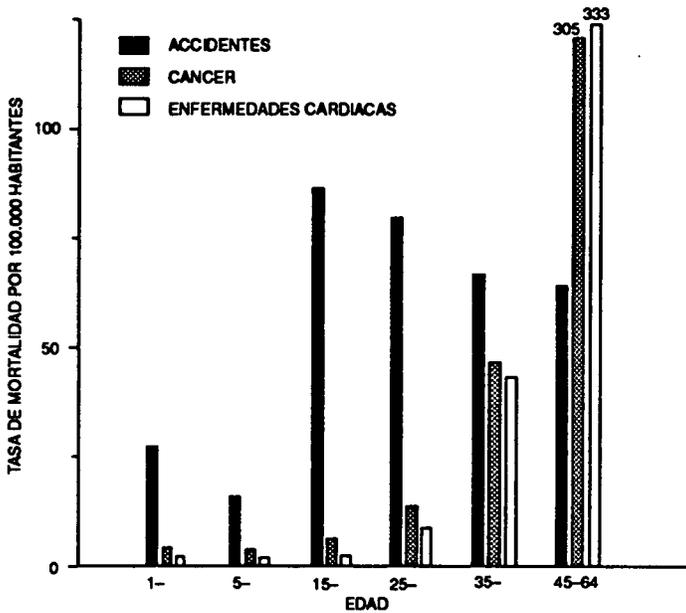
Como causa de mortalidad, los distintos tipos de accidentes tienen una incidencia que varía según el país y en un mismo país a través del tiempo y de manera estacional y como se vio, de

**Gráfico N° 3**  
**Porcentajes de muertes por accidentes y por las demás causas según edad, Estados Unidos, 1980**



Fuente: Committee on Trauma Research: *Injury in America*. National Academy Press, Washington, D.C. 1985. Gráfico N° 1, p. 4.

**Gráfico N° 4**  
**Tasas de mortalidad según causa y edad, Estados Unidos, 1980**



Fuente: S.P. Baker, B.O'Neill, R.S. Karpf: *The Injury Fact Book*. Lexington Books, Massachusetts, 1984. Gráfico 2-2, p. 9.

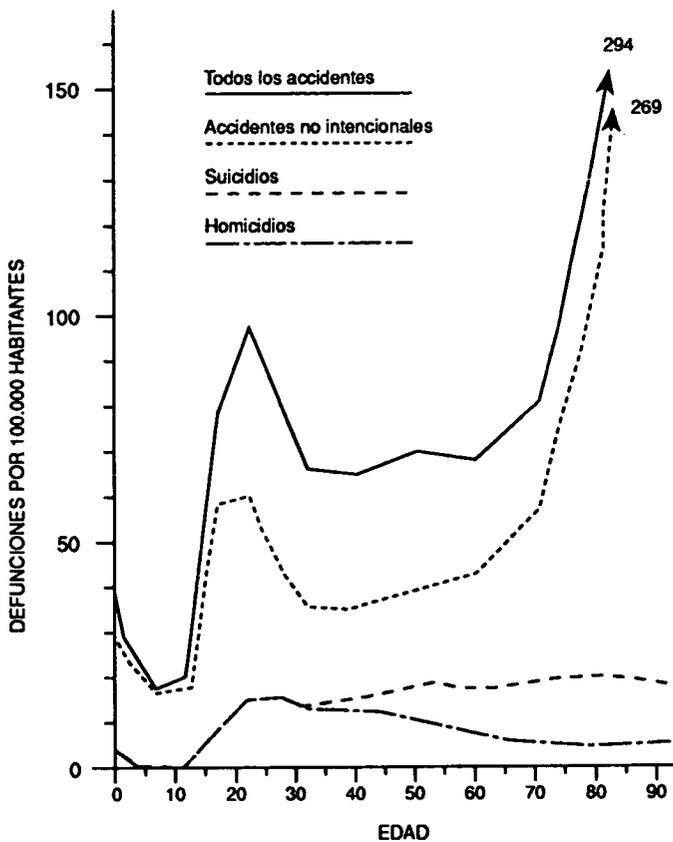
acuerdo a las edades y sexos. No hay muchos estudios que permitan comparar estos aspectos entre realidades diferentes y por esa razón se incluye el Gráfico N° 7, que muestra las tasas de mortalidad por tipo de accidente para distintas regiones del mundo en las edades de 1 a 4 y de 5 a 14 años, en los sexos masculino y femenino, para el año 1971. Entre otras cosas se destacan:

- La parecida incidencia global del problema entre regiones.
- La menor incidencia en el sexo femenino.
- La variación entre regiones de algunos tipos de accidentes (ahogamientos, tránsito, incendios, armas de fuego) y la constancia de otros (caídas en los grupos de 1 a 4 años).

Cabe destacar la importancia que desde comienzos de 1970, época del estudio, adquirieron los accidentes de tránsito en las áreas en desarrollo como América Latina. En la medida que la mortalidad por accidentes de tránsito constituye entre el 40 y el 60% de la mortalidad por lesiones no intencionales, aquellos países donde tales accidentes se incrementaron muestran una situación global más crítica.

Así, en Venezuela, en 1986 (donde las defunciones por accidentes de tránsito representaron el 52,3% de la mortalidad por accidentes), hubo 8.307 muertes por todos los accidentes, con una tasa de 46,7 por 100 mil habitantes, la tercera en importancia como causa de muerte (10,6% de todas las muertes) después de las enfermedades del corazón y el cáncer (si se toman las lesiones globalmente serían la segunda causa de defunción) y la primera causa entre 1 y 34 años.<sup>12</sup>

**Gráfico N° 5**  
**Tasas de mortalidad por causas externas y por edad, Estados Unidos, 1977-1979**



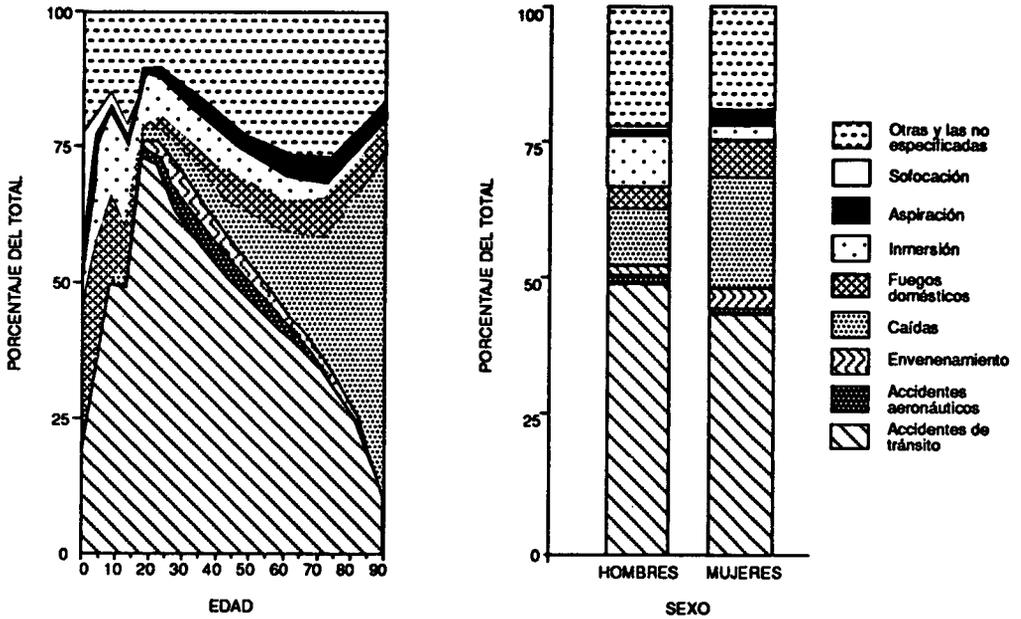
Fuente: S.P. Baker, B.O'Neill, R.S.Karpf: *The Injury Fact Book*. Lexington Books, Massachusetts, 1984. Gráfico 3-2, p. 18.

## 2.2 Morbilidad

La cantidad de víctimas fatales no refleja totalmente el problema de los accidentes, pero es la información que se recoge con más facilidad y exactitud. En cambio se hace difícil mantener un registro de lesionados, por lo que esta información se conoce de manera parcial en algunos países, a través de encuestas especiales y unos pocos sistemas de vigilancia permanentes.

Asimismo, la determinación de la importancia de las lesiones es un proceso poco sistematizado que, según los casos es cubierto con las categorías de grave, moderada y leve, por la indicación de hospitalización (y su duración) o cuidados ambulatorios, o por los días de incapacidad. Para llevar este aspecto a una mayor uniformidad se ha propuesto el uso de una "Escala abreviada de lesiones", desarrollada originalmente para clasificar a las víctimas no fatales de accidentes de tránsito.

**Gráfico N° 6**  
**Porcentaje de la mortalidad por accidentes según edad y causa,**  
**y según sexo y causa, Estados Unidos, 1977-1979**



Fuente: S.P. Baker, B.O'Neill, R.S. Karpf: *The Injury Fact Book*. Lexington Books, Massachusetts 1984. Gráfico 4-1, p. 40.

Esta escala considera seis categorías de lesiones: menor, moderada, severa, seria, crítica y máxima.<sup>13</sup>

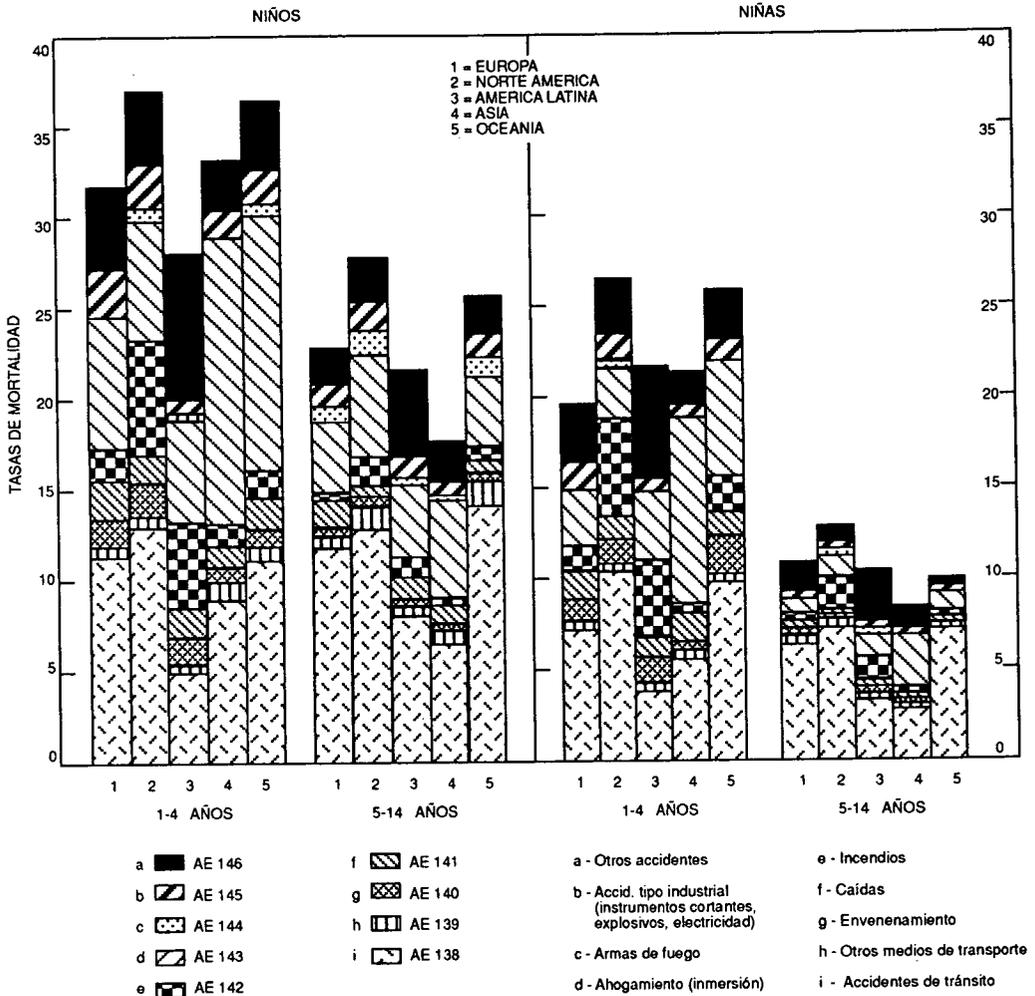
En la medida que es mayor el número de lesionados que el de muertos en accidentes, el mejor conocimiento de la cantidad real de estos últimos permite una aproximación más cercana a la verdadera incidencia del problema y eventualmente al conocimiento de sus características.

Por otra parte los lesionados determinan una sobrecarga sobre el sistema de atención médica, circunstancia que adquiere particular significado para los países de América Latina, por la necesidad que tienen de utilizar sus recursos para atender la alta demanda generada por enfermedades prevalentes, situación que se hace crítica en casos como los servicios pediátricos.

La incidencia de lesiones en la población ha sido estimada para Estados Unidos en 1980 como de 312 por mil.<sup>14</sup> Un estudio en Colombia<sup>15</sup> indicaba para 1965 la ocurrencia de 416 accidentes por cada mil habitantes (la cantidad de personas lesionadas en ellos es algo menor). Un estudio reciente en Brasil, Cuba, Chile y Venezuela<sup>16</sup> estima una tasa de morbilidad para esos países en menores de 20 años entre 150 y 200 por mil. Varios estudios en Estados Unidos y Francia obtuvieron tasas que variaron entre un mínimo de 66 por mil (Francia, mujeres de 5 a 9 años) y un máximo de 435 por mil (Estados Unidos, hombres de 15 a 24 años).<sup>17</sup>

Otra forma de indicar la incidencia de lesiones accidentales es vinculándolas a la cantidad de defunciones por tales hechos. Así, según una estimación ocurrirían entre 200 y 1.200 lesiones por

**Gráfico Nº 7**  
**Tasas de mortalidad por accidentes por 100 mil niños de 1 a 14 años, por sexo,**  
**en cinco regiones geográficas, 1971**



Fuente: H. Marcusson, W. Oehmisch: "Accident mortality in childhood in selected countries of different continents, 1950 - 1971". En: *World Health Statistics Report*, Vol. 30, Nº 1, 1977. WHO, Geneve, 1977. Gráfico Nº 2, p. 92.

cada caso mortal en niños;<sup>18</sup> otro estudio encuentra que por cada lesión mortal en niños habría 45 que requieren hospitalización, 1.300 que necesitan cuidado ambulatorio en un servicio de emergencias y probablemente hasta 2.600 casos leves.<sup>19</sup>

El estudio de Colombia antes citado<sup>15</sup> encuentra que por cada muerte hay alrededor de mil lesionados, información que es más detallada en la Tabla Nº 3.

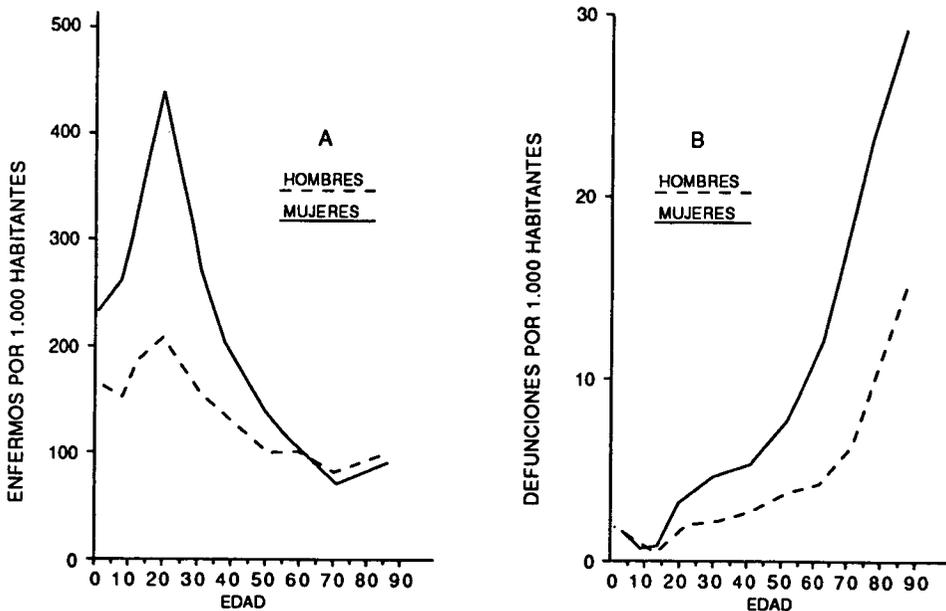
Se aprecia que los accidentes de transporte (constituídos en su casi totalidad por los de tránsito) son diez veces más graves que las caídas; que estas últimas lo son más en el grupo de 45 años

**Tabla Nº 3**  
**Mortalidad por accidentes según causa externa y edad.**  
**Tasas por mil lesionados. Colombia, 1965**

Accidente	Grupos de edad				
	0-4	5-14	15-44	45 y más	Total
Transporte	6,60	6,43	3,61	4,62	4,49
Caídas	0,12	0,28	0,52	1,15	0,47
Fuegos y quemantes	2,06	1,54	0,76	2,32	1,54
Todos los demás	1,27	0,60	0,87	1,01	0,89
<b>Total</b>	<b>1,00</b>	<b>0,82</b>	<b>1,06</b>	<b>1,39</b>	<b>1,06</b>

Fuente: C. Agualimpia, A. Mejía V., R. Paredes M.: "Investigación nacional de morbilidad: Accidentes". *Estudio de recursos humanos para la salud y educación médica en Colombia*, Ministerio de Salud Pública, Asociación de Facultades de Medicina. Bogotá, julio 1968. Tabla F, Apéndice I, p. 72.

**Gráfico Nº 8**  
**Tasas de lesiones traumáticas que requirieron atención en servicio de emergencia por edad y sexo, y tasas de mortalidad por accidentes en el nordeste de Ohio en 1977**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R.S. Karpf: *The Injury Fact Book*, Lexington Books Massachusetts, 1984. Gráfico 3-5, p. 22.

y más y que los accidentes por fuego y quemaduras tienen sus resultados más negativos en las edades extremas.

Es de destacar el hecho de que el tipo de accidente más frecuente en los estudios de morbilidad es la caída (entre 40 y 63%) en el estudio de cuatro países de América Latina antes citado,<sup>16</sup> contrastando con los accidentes de tránsito (entre 3 y 24%).

El análisis de la mortalidad en los mismos grupos de edad en uno de los países analizados, Venezuela, indica que la mortalidad por estas dos causas tiene un comportamiento inverso. Así, en 1986 las tasas correspondientes fueron de 4,9 para las caídas y 41,7 para los accidentes de tránsito, por 100 mil habitantes menores de 20 años.<sup>12</sup>

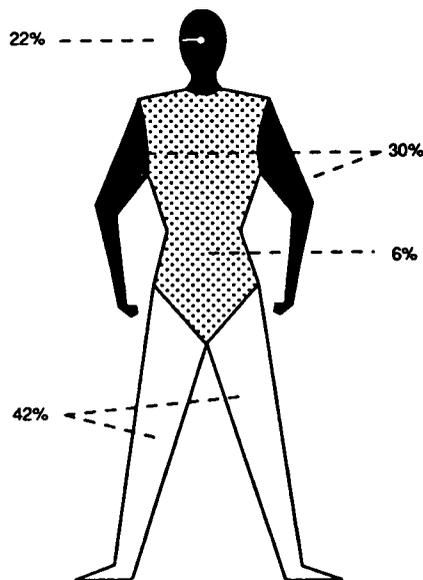
El Gráfico N° 8 ilustra las variaciones en la morbilidad y letalidad con la edad. Se aprecia que mientras la tasa de lesiones por habitantes es mayor alrededor de los 20 años, la curva de la tasa de mortalidad por lesiones aumenta con la edad.

La morbilidad es mayor en el sexo masculino en todos los estudios. Las partes del cuerpo más lesionadas son las extremidades (Esquema N° 1), y el tipo de lesión más frecuente las laceraciones y heridas. En cuanto al ámbito de ocurrencia de los accidentes que ocasionaron lesiones predomina el hogar en todos los estudios, seguido de lugar público (mayormente la calle).

Algunas observaciones de interés encontradas en el estudio de Colombia<sup>15</sup> indican que la urbanización parece desplazar los riesgos de accidentes hacia los grupos de menor edad (p. 9), en los que los traumatismos cefálicos y quemaduras presentan tasas más elevadas (p. 22).

#### Esquema N° 1

Distribución porcentual de las lesiones traumáticas según las regiones del cuerpo más afectadas. Investigación nacional de morbilidad de Colombia, 1965-1966



Fuente: C. Agualimpia, A. Pabón, R. Galán: "Accidentes". En: *Estudio de Recursos Humanos para la Salud y Educación Médica en Colombia*, Bogotá, julio 1968, p. 20.

### 2.3 Impacto

Se analizaron tres aspectos: consecuencias de la mortalidad, de la morbilidad y consecuencias globales.

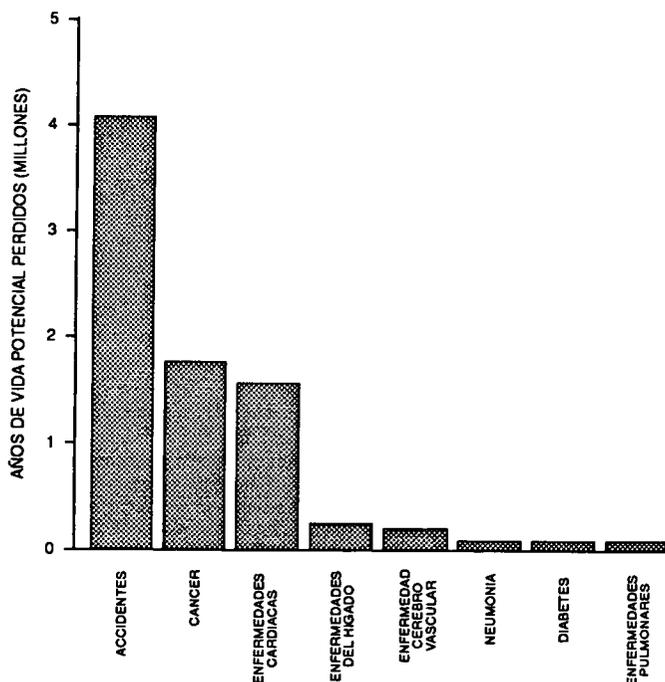
#### a) Mortalidad.

Según Robertson<sup>20</sup> la edad promedio en las muertes por accidentes de tránsito en los Estados Unidos es de 27 años, en otros accidentes 50, en las enfermedades cardiovasculares 76, y en los tumores malignos 68. De ello resulta que por lesiones se pierden más años potenciales de vida que por cualquier otra causa, como se aprecia en el Gráfico N° 9. La Tabla N° 4 da la cantidad de años potenciales de vida perdidos por accidentes en un grupo de países para el año 1981. Se comprueba la importancia del problema en países de América Latina. En el caso de Venezuela los años potenciales de vida perdidos por accidentes representaron el 30% de los debidos a todas las causas de defunción.<sup>12</sup>

#### b) Morbilidad.

Se plantean las consecuencias sobre el sistema de atención médica y sobre las personas lesionadas. En el primer sentido se hace evidente la sobrecarga que significan las lesiones sobre los servicios hospitalarios, lo que asume importancia primordial en los países de América Latina.

**Gráfico N° 9**  
**Años de vida potencial perdidos antes de los 70 años de edad por ocho causas principales de muerte, Estados Unidos 1980.**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf: *The Injury Fact Book*. Lexington Books, Massachusetts, 1984. Gráfico 2-6, p. 14.

Tabla Nº 4

**Años de vida potencial perdidos en muertes por accidentes en el grupo de edad de 1 a 65 años en países seleccionados, 1981 (o año más cercano disponible)**

País	Años - hombre perdidos (miles)
Alemania Federal	446
España	304
Suecia	37
Australia	163
Canadá	274
Japón	576
Costa Rica	27
Cuba	156
México	742
Venezuela*	277

Fuente: A. Taket: "Accident mortality in children, adolescents and young adults", *WISQ*, V. 39 N° 3, 1986. WHO, Geneve. Basado en Tabla 4, p. 236.

\* Dato de Venezuela de ref. (12) año 1983.

Así, se ha estimado que en todo el mundo, entre el 20 y el 40% de las camas hospitalarias están ocupadas por lesionados.<sup>21</sup> En Colombia en 1981/82 las lesiones, con un 23,4%, fueron la primera causa de morbilidad hospitalaria.<sup>22</sup> En Argentina, en 1968, los accidentes constituían el 7,6% de los egresos del sector público.<sup>23</sup> Es importante resaltar que muchos lesionados son atendidos en clínicas privadas. Una encuesta mostró que en Francia casi el 40% de las fracturas se trataron en dichos establecimientos.<sup>24</sup> En Inglaterra, en 1983, las lesiones fueron el 15% de las admisiones hospitalarias para las edades entre 0 y 44 años.<sup>25</sup> En Escandinavia esta tasa de hospitalización, sólo para lesionados de tránsito, es del 30 al 40%.<sup>26</sup>

En un estudio en un hospital de Suecia se hace evidente el impacto que representan las lesiones: "36% de las lesiones agudas entre los pacientes hospitalizados en el departamento de cirugía general fueron debidas a accidentes de tránsito. Ellos consumieron el 8% de días/hospital del departamento y el 17% de los días de cuidados intensivos. La tasa de hospitalización para lesionados en accidentes de tránsito fue de 31% y el promedio de duración de la hospitalización fue de 17 días, 5 días más que para los restantes pacientes. Más del 50% de los lesionados llegaron en momentos muy alejados de las horas ordinarias de trabajo".<sup>27</sup>

En estudios de Francia, Inglaterra y Estados Unidos se comprobó que el tipo de lesiones prevalentes en la morbilidad hospitalaria, en niños entre 5 y 14 años, comprendía entre 25 y 44% traumatismos craneanos, y entre 23 y 36% fracturas.<sup>28</sup> En Finlandia en 1978 el promedio de días de hospitalización para una fractura de cuello de fémur fue de 38 días, 32 para traumatismos de cráneo y 16 para fracturas de tibia y peroné.<sup>29</sup> En Colombia en 1965-66 los accidentes fueron responsables del 10% de las hospitalizaciones informadas, correspondiéndoles el 12,7% del total de días de hospitalización, con 14 días de estada en promedio.<sup>30</sup>

En cuanto al impacto de la morbilidad sobre los individuos, debe considerarse la incapacidad temporal o permanente, así como otras consecuencias secundarias. En Estados Unidos estiman (1980) que por cada 100 personas lesionadas corresponden 357 días de actividad restringida, y 89 de incapacidad.<sup>14</sup> Las consecuencias a más largo plazo están vinculadas al tipo y gravedad de las lesiones, destacándose los traumatismos de cráneo y de la columna vertebral. Los primeros pueden llevar a ataques epilépticos, amnesia, cambios de personalidad, desórdenes psiquiátricos, desfiguraciones. La epilepsia se da en menos del 0,1% de la población, pero el 7,1% de quienes tuvieron traumas craneales severos tienen ataques dentro del año siguiente y el 81,5% en los siguientes cinco años.<sup>31</sup> Entre los clasificados como traumatismos menores de cráneo, 79% tiene fuertes dolores de cabeza y 59% lapsos de pérdida de memoria.<sup>32</sup>

En cuanto a las lesiones de columna se han estimado en Francia en 18,5 por millón de habitantes, siendo el 42,8% debido a accidentes de tránsito.<sup>33</sup> Haddon<sup>34</sup> dice que cada año 5.300 norteamericanos reciben lesiones vertebrales en accidentes de tránsito. De ellos 6 de cada 10 no fallecen, pero sólo una minoría se recupera por completo. Unos 2.600 se incorporan al año a la población del país con problemas similares.

Una encuesta basada en más de 4.000 admisiones hospitalarias en Birmingham, Inglaterra en 1961 mostraba que 25% de los motociclistas, 21% de los ocupantes de automóviles y 11% de los ciclistas lesionados quedaban permanentemente discapacitados, en una tercera parte en forma severa y leve en la mitad. Más del 50% ocurrían en personas menores de 30 años al momento del accidente.<sup>35</sup>

Se estiman en el mundo unos 30 millones de discapacitados resultantes de accidentes de tránsito, otro tanto del hogar y 18 millones más provenientes de otras lesiones.<sup>36</sup>

### c) Consecuencias globales.

Ya fue mencionado el impacto de la mortalidad en relación a los años potenciales de vida productiva restados a la sociedad por este motivo. En cuanto a la morbilidad, se resaltó la demanda que plantea sobre los servicios de atención médica y de rehabilitación. Estos aspectos, sumados a otros que se mencionan más adelante, suponen en último término un costo que la sociedad debe asumir.

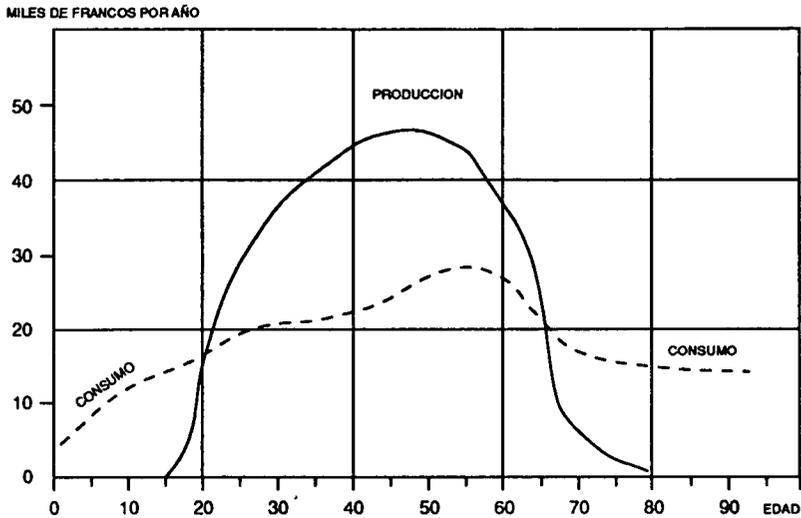
En el primer caso se habla de costos indirectos, aquellos que la sociedad deja de percibir por causa de la muerte de sus miembros. El fundamento del concepto se aprecia en el Gráfico N° 10. Hasta cierta edad (alrededor de los 18-20 años) las personas consumen más de lo que producen, esta etapa es una inversión de la sociedad en sus individuos. La etapa de producción (20 a 65 años) supone un aporte que es mayor al consumo, después de lo cual vuelve a revertirse el esquema. La muerte de un integrante joven del cuerpo social priva a éste de la contribución esperable de un miembro en el que hasta ese momento se invirtió más de lo que se obtuvo.

En el segundo caso, el costo de la atención médica, se piensa que es un costo directo, un gasto en que incurre la sociedad, al que pudo haber dado otro uso de no haber tenido que destinarlo a recuperar la salud de las personas lesionadas en accidentes.

Para prevenir o controlar la ocurrencia y consecuencias de los accidentes y lesiones se hacen inversiones (programas, servicios asistenciales) que implícitamente otorgan un valor a la vida humana que se intenta salvar. Con el objetivo de llevar estas decisiones a un mayor nivel de racionalidad (establecer relaciones de costo/beneficio, poder comparar entre alternativas de inversión), en algunos países se ha calculado lo que vale una vida humana.

Así, en Gran Bretaña en 1987 se consideraba que una muerte en accidente de tránsito representaba 500.000 libras esterlinas, un herido grave 15.190 libras esterlinas, y un herido leve 310 libras esterlinas.<sup>37</sup> Algunas de las variables que intervienen en estos cálculos son:

**Gráfico N° 10**  
**Producción y consumo por edades en Francia en 1975**



Fuente: A. Sauvy: *Costo y valor de la vida humana*, Emecé, Buenos Aires, 1980. Figura 5, p. 88.

a) Costos directos:

- Gastos médicos. Algunas variables a considerar son la cantidad de lesionados hospitalizados, los días de estada, el costo por día, las consultas externas, los honorarios médicos, los servicios de ambulancia y los de rehabilitación.
- Daños materiales. Vehículos y propiedades. Puede estimarse en base a los pagos efectuados por las compañías de seguros.
- Gastos administrativos: seguros, tribunales, policía.

b) Costos indirectos:

Valoran la producción futura perdida. Para su cálculo se toman en consideración el nivel de ingreso, el de empleo y un coeficiente de actualización. En el caso de Gran Bretaña estos costos indirectos representaban el 92% del costo de una muerte, el 35% del costo de un herido y el 1,3% del costo de un accidente con daños materiales solamente.<sup>38</sup>

En una estimación del costo de los accidentes de tránsito en la Provincia de Buenos Aires realizado en 1971 la proporción representada por los costos indirectos fue del 73% del costo total.<sup>39</sup> Otros ejemplos en la materia incluyen la estimación en Estados Unidos en 1974 del costo social de un paciente con lesión de columna vertebral en unos US\$ 150.000, y la estimación del costo total de los accidentes de tránsito en el orden del 1% del Producto Nacional Bruto de cada país.<sup>40, 41</sup>

La estimación del valor de una vida humana es cuestionable desde el punto de vista moral o filosófico. Según algunos autores no debiéramos preguntarnos cuánto vale una vida humana, si no cuánto estamos dispuestos a pagar por cada vida salvada.<sup>42</sup>

Según Haddon, “El valor de una vida humana, reflejado en lo que la sociedad está dispuesta a hacer para salvar una vida, varía enormemente. De hecho, podría afirmarse que el valor marginal de una vida humana está inversamente relacionado con la tasa a la cual las vidas se pierden en situaciones determinadas.”

“Tiene que ver con la publicidad que acompaña a eventos menos comunes. Por eso habría más aprensión por los vuelos que por los automóviles. Es el drama lo que aumenta el valor que popularmente se da a la vida. Cuando la pérdida de vidas se transforma en rutina, observamos una callosidad que deploramos al verla en otras culturas en otros contextos.”

“La forma predominante de pensar es en términos de experiencia personal. Un hecho me pasa o no a mí. No puedo vivenciar (salvo en forma vaga) la probabilidad de un hecho. Pienso que esta ausencia de una experiencia directa de probabilidad es primariamente responsable de las inconsistencias sobre el valor que se da a la vida en varias situaciones. Si algo ocurre a alguien específico (mineros atrapados) genera empatía. Las víctimas potenciales existen como individuos”.<sup>43</sup>

Para otros autores, si se trata de cuantificar económicamente el costo de los accidentes (en este caso de tránsito), habría que asignar en su contabilidad un valor a variables como:

- el sufrimiento y el shock de los lesionados;
- la interrupción en las actividades rutinarias;
- los sentimientos de pérdida en familiares;
- la falta de orientación y apoyo en niños que pierden un padre;
- los sentimientos de culpa en quienes hayan causado el accidente;
- el shock emocional en testigos del accidente;
- la pérdida de apoyo económico en dependientes de las víctimas.<sup>44</sup>

Evidentemente se trata de un tema polémico. Tal vez la utilidad de la estimación del costo de los accidentes en América Latina pueda cumplir funciones como:

- Hacer resaltar la importancia del problema para las autoridades y el público en general.
- Destacar el impacto que representa para el sector salud.
- Permitir una integración entre sectores que manejan algunos de estos conceptos (por ejemplo, en inversiones en vialidad) y los interesados en la prevención y control de los accidentes.
- Desarrollo y experimentación de procedimientos simplificados y/o adaptados a la realidad de América Latina en experiencias piloto y motivando la participación de sectores universitarios.

## 2.4 Tendencia comparada

En un estudio que analizó la evolución de la mortalidad por accidentes entre 1957-61 hasta 1977-81 en 58 países desarrollados y en desarrollo, en las edades de 1 a 24 años del sexo masculino, se comprobó que el problema mantenía su importancia o la acrecentaba según el siguiente detalle: en las edades de 1 a 4 años en 54 países; de 5 a 9 años en 52 países; de 10 a 14 años en 50 países; de 15 a 19 años en 52 países, y de 20 a 24 años en 47 países.<sup>45</sup> Este análisis se basó en el rango que ocuparon los accidentes como causa de mortalidad en cada país.

En el caso de los accidentes de tránsito se han hecho estudios analizando su evolución en algunos países, y también comparando países entre sí. De esta forma se comprobó que la cantidad de muertes por vehículos en circulación tiende a descender en la medida que aumenta el número de vehículos por habitante.

Esta tendencia fue expresada por R. J. Smeed<sup>46</sup> en una fórmula que vincula la cantidad de vehículos y de habitantes de un país. Cuando se comparan varios países de distinto nivel de desarrollo, ellos se distribuyen de manera tal que en el extremo más favorable se ubican los países más desarrollados, con más vehículos por habitante, que tienen una tasa de muertos en accidentes de tránsito por cantidad de automotores más baja. En el extremo opuesto quedan los países menos desarrollados, con la relación más baja de vehículos por habitante, que presentan las tasas más altas de muertos en accidentes de tránsito por cantidad de automotores.

En un estudio de este tipo<sup>47</sup> se compararon varios países de América Latina y otros países desarrollados a comienzos de los años 70. Como puede verse en el Gráfico N° 11, los países de América Latina con las tasas más altas son aquellos cuyo desarrollo automotriz era menor. Otros, cuyo parque automotor era más importante, ocupan una posición intermedia en la tendencia, mezclándose con países europeos de un desarrollo relativo como eran Yugoslavia y España en el comienzo de esa década.

Cuando se analiza la evolución de estas mismas variables para un país en períodos sucesivos se obtiene una distribución similar. En la medida en que las tasas más bajas de muertes en accidentes de tránsito por vehículos automotores sean expresión de un tránsito más seguro, pueden sacarse algunas conclusiones:

- Que hay un margen para mejorar las situaciones en países con tasas elevadas.
- Que aquellos países en mejor situación tienen una experiencia que podría ser de utilidad.

¿Es esto realmente así?

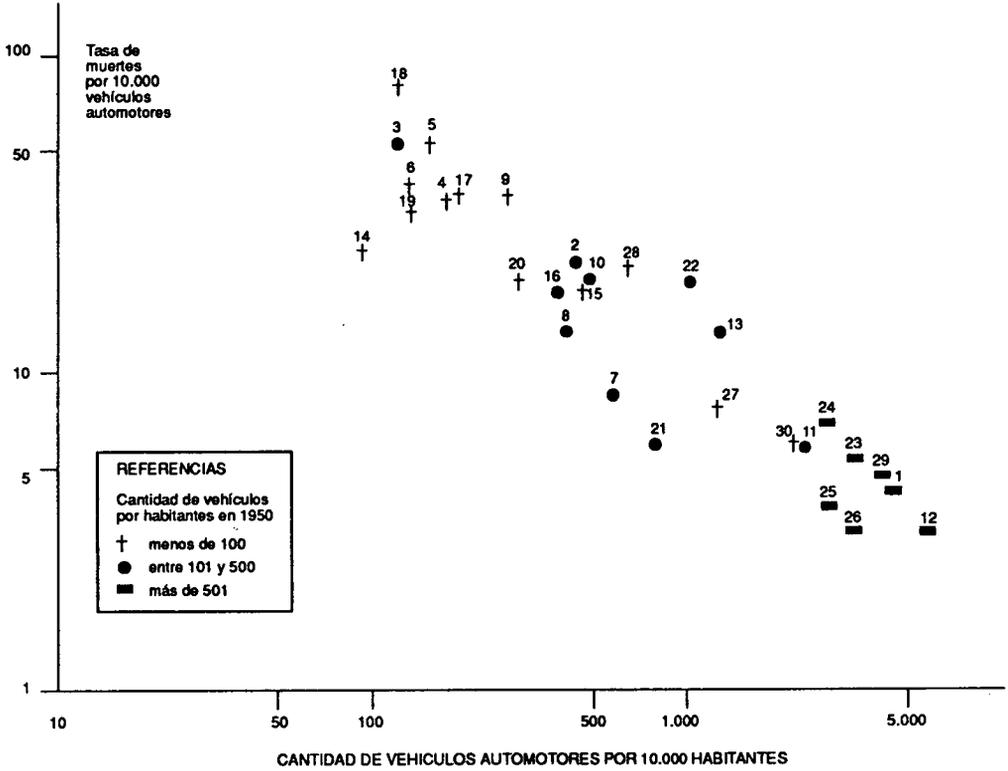
En principio, la tasa de muertes en accidentes de tránsito por habitantes tiene un comportamiento diferente a la relacionada con los vehículos. El Gráfico N° 12 compara estas dos tasas para países de las Américas en 1980.

Coincidiendo con lo antes expresado, los países con índices de motorización más baja tienen tasas de mortalidad por vehículos automotores más elevadas, pero la tasa de mortalidad por habitante en Estados Unidos era superior a la de muchos países de América Latina. Otros países (Japón, Suecia, Gran Bretaña) tienen bajas tasas de mortalidad en relación a la cantidad de automotores y sus tasas por habitantes también presentan valores bajos.

Esta disquisición no invalida el razonamiento propuesto, sino que apunta a la necesidad de un análisis detallado para determinar en qué contexto desarrollado hay una mayor seguridad en el tránsito. Así, Bull sostiene que históricamente Francia y Alemania Federal presentan el doble de riesgo de muerte en el tránsito que Suecia y Gran Bretaña, todos países desarrollados.<sup>48</sup> Aún en Suecia, país líder, uno de cada tres habitantes será lesionado en un accidente de tránsito en su vida.<sup>49</sup>

Por otra parte, es prácticamente imposible comparar contextos diferentes y también varía la situación cuando se analizan distintos tipos de accidentes de tránsito entre países (por ejemplo, accidentes peatonales).

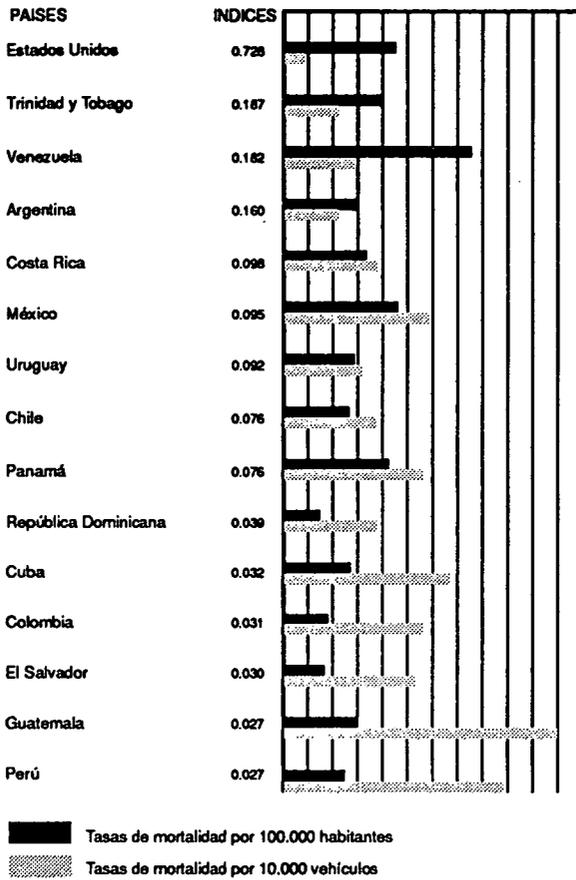
**Gráfico N° 11**  
**Correlación entre las tasas de mortalidad por 10.000 vehículos automotores y el índice de vehículos por habitante en 30 países en los años 1966-1973**



- |                       |                      |                         |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 Canadá              | 11 Puerto Rico       | 21 Uruguay              |
| 2 Costa Rica          | 12 EE.UU.            | 22 Venezuela (1972/74)  |
| 3 Cuba (1972)         | 13 Argentina (1970)  | 23 Francia              |
| 4 R. Dominicana       | 14 Bolivia (1966)    | 24 Al. Occidental       |
| 5 El Salvador         | 15 Brasil (1969)     | 25 Reino Unido          |
| 6 Guatemala (1969/71) | 16 Chile             | 26 Suecia (1972/74)     |
| 7 Jamaica (1971)      | 17 Colombia          | 27 España               |
| 8 México              | 18 Ecuador (1970/72) | 28 Yugoslavia (1972/74) |
| 9 Nicaragua           | 19 Paraguay          | 29 Australia            |
| 10 Panamá             | 20 Perú (1969/71)    | 30 Japón                |

Fuente: I.M. Glizer: "La mortalidad por accidentes de tránsito en Latinoamérica: su evolución y su comparación internacional". Conferencia Internacional sobre Prevención de Accidentes de Tránsito en Países en Desarrollo, OMS-OPS, México, noviembre, 1981.

**Gráfico N° 12**  
**Relación de las tasas de mortalidad por 100.000 habitantes**  
**y por 10.000 vehículos, de acuerdo con los índices de motorización**  
**en países seleccionados de las Américas, 1980**



Fuente: OPS, *Boletín Epidemiológico*, Vol. 5, N° 2, 1984, p.4.

## SINTESIS

Se denomina accidente a la cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión no intencional. Los fenómenos naturales son accidentes, pero en ellos no existe participación humana en su origen y por ser potencialmente masivos se tiende a separarlos. Se caracterizan los accidentes por:

- a) La falta de intencionalidad. Esto los diferencia de los homicidios y suicidios. Al sector legal le interesa determinar si ha existido intención, y por eso pone el énfasis en los antecedentes del hecho, sobre todo el rol de sus participantes directos.
- b) Sus consecuencias, que pueden ser daños materiales y a las personas. Al sector salud le interesa el problema como origen de lesiones.
- c) Su rapidez. Las consecuencias son evidentes de inmediato.

La exposición al mismo agente puede originar una lesión o una enfermedad, dependiendo de la dosis, tiempo y respuesta corporal. En el caso de las enfermedades el conocimiento médico estudia sus factores causales con abstracción de la intención o culpabilidad de quienes las sufren.

El término accidente no es el más apropiado porque con él se designa lo que ocurre al azar, que no puede anticiparse y, por lo tanto, prevenirse, llevando a una aceptación fatalista, resignada de estos hechos.

Las denominaciones de los distintos accidentes aluden a veces al lugar en que ocurren, a la actividad realizada, al tipo de lesión resultante, etc. Esto dificulta su clasificación racional. En cambio las lesiones pueden tipificarse de acuerdo al tipo de energía o agentes involucrados: mecánica, térmica, química, eléctrica, etc. Estas formas de energía, cuyo control posibilita la realización de diferentes actividades, quedan liberadas en el accidente y pueden alcanzar a las personas.

Cada tipo de energía:

- i. Se caracteriza por ciertos principios físico químicos.
- ii. Puede ser transmitida a las personas por vehículos específicos en cada caso, equivalentes a los vectores en las enfermedades infecciosas.
- iii. Actúa sobre las personas por determinados mecanismos, originando lesiones cuya gravedad es función de la cantidad de energía, su tiempo de actuación y las características de quien la recibe.
- iv. Está asociada con distintos accidentes, cada uno de los cuales ocurre en determinados lugares y actividades.

De estos accidentes se consideran en el manual tres grupos: los de tránsito, del hogar (intoxicaciones, caídas), y de lugares públicos (inmersión). Los mismos ocurren en contextos no profesionales —diferenciándose de los accidentes del trabajo—, en los que la exposición al riesgo es universal y afectan actividades que satisfacen necesidades humanas básicas como el traslado, juego y recreación.

Estas características dificultan el conocimiento apropiado de dichos accidentes y sus factores de riesgo, así como su prevención, debido a que no hay sectores específicamente responsables por la seguridad de estas actividades, en las que participa toda la población. Estos rasgos son particularmente destacados en América Latina, donde el sector salud debe asumir un rol activo en el análisis y control del problema, cuyo impacto sobre la población es de gran magnitud debido a su elevada morbimortalidad.

Los accidentes han llegado a constituir la tercera ó cuarta causa de mortalidad, y la primera entre las edades de 1 a 34 años en la mayor parte de los países. Los años/hombre de vida útil perdidos por esta causa superan a los que originan el cáncer o las enfermedades cardiovasculares, cuyo mayor impacto ocurre en edades más avanzadas. Los accidentes, en cambio, afectan más a la población joven e infantil.

Las tasas de mortalidad en niños, adolescentes, jóvenes y adultos en países de América Latina son similares y en muchos casos más elevadas que las de países desarrollados. Dada la alta proporción que representa la población joven en la sub-región, el impacto del problema es mayor aun.

La morbilidad también es elevada. Se estima que en los niños, por cada muerte en accidentes hay 45 que requieren hospitalización, 1.300 tratados en forma ambulatoria y 2.600 casos leves. En menores de 20 años en América Latina hay una morbilidad de 150 a 200 por mil habitantes debida a accidentes. Esta elevada morbilidad significa una alta demanda para el sistema de atención médica, que a su vez ya está sobrecargado por la prevalencia de la patología tradicional.

Se estima que del 20 al 40% de las camas hospitalarias están ocupadas por lesionados, cuyos días de estadía son más que los de otras patologías. A causa de los accidentes muchas personas quedan incapacitadas en forma temporal y permanente. El 80% de quienes tuvieron traumas craneanos importantes sufre ataques epilépticos dentro de los primeros 5 años.

La mayor incidencia del problema se da en el sexo masculino. Los accidentes de tránsito son los de mayor gravedad y las caídas son la causa más frecuente de lesiones no mortales. En los jóvenes es elevada la tasa de morbilidad, mientras que en los ancianos es alta la letalidad.

Los gastos médicos, los daños materiales y los gastos administrativos suponen costos directos debidos a los accidentes. A esto debe añadirse el costo que representa la producción futura perdida a causa de los fallecidos. En conjunto, se estima que los accidentes de tránsito solamente, cuestan a un país no menos del 1% de su Producto Nacional Bruto. Este concepto es polémico, ya que la vida humana no puede ser evaluada sólo en términos económicos, pero contribuye a poner en perspectiva el problema y las inversiones necesarias para su control.

En este sentido un país puede obtener cierta orientación al comparar su realidad con otros contextos. En el caso del tránsito se sabe que los países más desarrollados tienen las tasas más bajas de mortalidad en relación a la cantidad de vehículos.

En un país de América Latina, por ejemplo, esta tasa es más elevada. Este hecho permite sacar al menos dos conclusiones: que hay un margen para mejorar la situación y que hay una experiencia disponible que debe ser analizada.

Cuáles son los requisitos para que estas comparaciones puedan hacerse, qué reservas deben tomarse, cómo pueden evaluarse realidades de contextos diferentes, son algunas de las incógnitas que se busca despejar mediante el análisis epidemiológico y de los factores de riesgo presentes en los accidentes.

## CAPITULO II

# EPIDEMIOLOGIA

### 1. INTRODUCCION

“Epidemiología es la ciencia encargada del estudio de los aspectos ecológicos que condicionan los fenómenos de salud y enfermedad en los grupos humanos a fin de establecer sus causas, mecanismos de producción y los procedimientos tendientes a conservar, incrementar y restaurar la salud individual y colectiva”<sup>50</sup>

Es decir, “es un razonamiento y un método de trabajo objetivo, aplicado a la descripción de los fenómenos de salud, a la explicación de su etiología y a la investigación de los métodos de intervención más eficaces”.<sup>50</sup>

En el estudio epidemiológico, la enfermedad (en este caso las lesiones originadas por accidentes) se diagnostica como fenómeno de grupo y su análisis se establece mediante la vigilancia epidemiológica del evento (accidente), de sus consecuencias (lesiones) y del medio ambiente en que se desarrollan.

Así como la clínica pone su énfasis en el paciente, en el caso individual, la epidemiología lo hace en la comunidad y su interrelación ecológica con el medio. En el caso de los accidentes las principales diferencias entre el enfoque clínico y el epidemiológico se sintetizan en el Cuadro N° 3.

Debe destacarse que en nuestro medio de América Latina muchos médicos interesados en el problema provienen de la práctica clínica y tienden a ver las cosas en base al criterio que les es más familiar. Pero esta aproximación no es privativa de los médicos, otros profesionales, técnicos y el público en general están más familiarizados o parecen comprender mejor la idea de que es necesario hacer un análisis a fondo de cada caso para conocer las causas, lo que es una transposición del modelo clínico al estudio de los accidentes.

En epidemiología, en cambio, generalmente se emplea el término factor de riesgo en vez de causa y la relación de asociación causal o proceso causal (en términos probabilísticos) para producir el efecto. Esta ciencia posee un cuerpo de conocimientos y una línea de raciocinio inductivo que implica la aplicación del método científico a los problemas de salud de una comunidad.

El método epidemiológico consta de una fase descriptiva y otra analítica que están interrelacionadas. La primera, que corresponde a la observación, busca tipificar el fenómeno epidemiológico describiéndolo en base a las frecuencias relativas de una serie de variables que constituyen sus caracteres relevantes o factores de riesgo (en cuanto a tiempo, lugar, personas y circunstancias).

Una vez caracterizado el fenómeno, se está en condiciones de emitir una opinión fundada sobre sus posibles motivos (hipótesis), que generalmente implica una relación probabilística entre factor de riesgo y efecto. Determinar si estas dos categorías de sucesos están asociadas y la fuerza de es-

**Cuadro Nº 3**  
**Diferencias entre los enfoques clínico y epidemiológico en relación a los accidentes**

Aspectos considerados	Enfoque clínico	Enfoque epidemiológico
Objeto de estudio	—Paciente —Lesiones	Características —de situaciones de alto riesgo —de grupos de alto riesgo —de factores de riesgo —de la clásica triada: víctima (huésped), agente, medio ambiente
Preguntas relevantes	—¿A quién (huésped, víctima)? —¿Qué (qué lesiones)?	—¿Cuánto? —¿Cuándo? —¿Dónde? —¿A quién (víctima)? —¿Por qué?
Ventajas	Disponibilidad de registros hospitalarios	Posibilidad de recopilar información sobre: —exposición —las características previamente citadas —los incidentes
Desventajas	Deficiencias en los registros sobre detalles de interés para los epidemiólogos Sesgos usuales en los casos	Bajo valor predictivo de los factores de riesgo Dificultades para la observación directa Información relevante: —Difícil de obtener en accidentes —Casi imposible en incidentes —Complejidad de la trama causal
Nivel de prevención	Secundaria Terciaria	Esencialmente primaria, activa

Fuente: Romer, C. J. y M. Manciaux. "Research and intersectoral cooperation in the field of accidentes". World Health Statistics Quarterly, Vol. 39, Nº 3, 1986 (p. 284).

ta asociación, requiere entrar a la fase analítica, generalmente a través del estudio comparado de casos y controles.

Los conceptos claves para comprender el razonamiento epidemiológico, como el de causalidad, el uso de tasas, la exposición al riesgo, se darán utilizando el modelo de la historia natural del accidente (sobre todo el de tránsito). Después se expondrán los hallazgos principales respecto al rol de los distintos factores. Previo a todo ello se brinda una introducción sobre la información estadística, ya que la base de todo el método epidemiológico lo constituyen los datos cuantitativos acerca de las variables tomadas en consideración.

## 2. INFORMACION ESTADISTICA

### 2.1 Objetivos y uso

Los objetivos de las estadísticas en este campo son:

- a) Indicar la magnitud (incidencia y prevalencia) del problema.

- b) Indicar cambios en la incidencia y prevalencia de un período de tiempo a otro y de un lugar a otro. Analizar la evolución del problema y permitir su comparación internacional.
- c) Demostrar a las autoridades y a la comunidad la importancia, costo y tendencia del problema.
  - Naturaleza y extensión del impacto temporario y permanente sobre la salud debido a los accidentes y el grado de compromiso social y económico resultante.
  - Determinar en qué medida los accidentes imponen una demanda en atención de emergencia, servicios de emergencia, tratamiento (incluidos cuidados intensivos) y rehabilitación, así como facilitar la planificación de tales servicios de acuerdo a los recursos humanos y económicos disponibles.
  - Establecer la vinculación de este con otros problemas (ecología, contaminación, productividad, uso del tiempo libre, etc.).
- d) Identificar los factores humanos y ambientales que influyen sobre el riesgo de ocurrencia de accidentes para posibilitar la introducción de medidas.
- e) Identificar las causas de la severidad de las lesiones sufridas en accidentes y los factores humanos y ambientales que influyen sobre la misma para proveer una base que permita implantar medidas destinadas a prevenir las lesiones y evaluar sus resultados.
- f) Diseñar programas específicos de prevención.
- g) Indicar cambios en la incidencia y prevalencia atribuibles claramente a medidas específicas o a modificaciones del medio.
- h) Orientar investigaciones.

A los efectos de posibilitar el logro de estos objetivos, la información sobre accidentes y lesiones debe cumplir con ciertas condiciones: ser regular, completa, oportuna, objetiva, confiable, sistemática, fidedigna. Para ello es necesario que un sistema o conjunto de sistemas recopilen, elaboren, impriman y distribuyan este material entre los sectores encargados de la prevención o control.

En algunos países desarrollados este proceso ha llegado a niveles aceptables, pero en el caso de América Latina —variando según cada país—, tiende a brindar una cobertura parcial, a ser discontinuo, a carecer de criterios de base sólidos y a ser poco accesible a los potenciales usuarios.

Por estas razones, muchas veces se plantea que en estos casos la falta de información o su fragmentación impiden demostrar a las autoridades la necesidad de actuar en esta materia, o establecer los cursos de acción posibles. Así se constituye un verdadero círculo vicioso: porque no hay información no se impulsan programas específicos y porque no hay programas específicos no se recoge información que les brinde soporte.

Es de destacar que la información existente en muchos casos no es utilizada, llevándose a cabo algunas acciones destinadas al control de accidentes con un criterio básicamente intuitivo. Es evidente que la existencia de usuarios interesados y exigentes es un requisito indispensable para el mejoramiento de un sistema de información.

## 2.2 Características de la información en materia de accidentes y lesiones

En el esquema siguiente se identifica el tipo de información y el sector encargado de su recopilación, a fin de hacer una descripción sintética en cada caso.

- 1) La información se origina en el lugar del accidente y lo más cercana posible al momento de su ocurrencia.

Descripción	Policía	Salud	Transporte	Seguros	Otros sectores
Accidentes de tránsito					
Accidentes	1			8	
Mortalidad	2	4			
Morbilidad	3	5			
Otra información			7		9
Otros accidentes		6			10

Puede haber sub-registro en casos de accidentes nocturnos, en áreas rurales y en algunos tipos de accidentes (peatonales, sobre todo de niños y especialmente cuando el conductor huye).

Generalmente cubre accidentes con víctimas. Su finalidad principal es servir de base al proceso legal que busca deslindar responsabilidades entre los participantes.

En parte, por este motivo, se incluyen apreciaciones sobre las posibles causas del accidente basadas en la presunta culpabilidad de sus actores. Esta culpabilidad se deriva del infringimiento de alguna norma del tránsito en los momentos que preceden al accidente.

Variables de usuarios, vehículos, medio vial y circunstancias del accidente son registradas con detalle variable según los recursos, interés y capacitación del personal involucrado.

Es la única fuente que permite relacionar los resultados del accidente con los eventos que lo originan. Debido a su vinculación con un procedimiento judicial esta información es manejada con reserva por la policía. Algunos resúmenes son dados a conocer, pero en términos generales el procedimiento no es sistemático. En algunos casos se incluye en estadísticas de criminalidad y también en anuarios estadísticos.

- 2) En algunos casos se incluyen fallecidos en el lugar del accidente y en otros dentro de un plazo variable. Internacionalmente se recomienda considerar un límite de 30 días para lo cual pueden emplearse factores de corrección según detalle:

Si el plazo actualmente considerado es:	Factor de corrección a 30 días:
En el lugar o durante el traslado	2,00
En las primeras 24 horas	1,30
En los primeros tres días	1,15
En los primeros siete días	1,07 <sup>51</sup>

- 3) Generalmente se clasifican en heridos leves y graves, según la apreciación del informante en el lugar. En estudios de países desarrollados, comparando la información policial con la de servicios asistenciales; se ha comprobado un sub-registro por parte de la policía y diferencias en el criterio de gravedad con relación al dictamen médico.

Así, en un estudio en Gran Bretaña, la información policial tenía un sub-registro del 28% de los lesionados, que para algunos usuarios llegaba al 66% (ciclistas), siendo más bajo en ocupantes de vehículos (14%).<sup>52</sup>

- 4) Las estadísticas sanitarias recogen el dato de fallecidos en accidentes en base al certificado de defunción, en el cual se hace constar la causa externa de la muerte (Código E, Clasificación Internacional de Enfermedades), este fallecimiento no se puede vincular con el ac-

cidente que lo origina. No hay un período de tiempo para considerar la relación causal entre el accidente y la muerte, lo que queda a criterio del médico informante.

Existe una posibilidad de sub-registro cuando el fallecimiento ocurre tiempo después del accidente por alguna complicación debida, en principio, al traumatismo causado por el mismo.

Estas estadísticas son publicadas periódicamente, dependiendo su idoneidad y puntualidad del desarrollo general del sistema de estadísticas de salud del país o jurisdicción de que se trata. En el punto 2.1 de la Identificación del problema se presentó un análisis de la magnitud y características de los accidentes en base a los datos de mortalidad.

- 5) La morbilidad debida a accidentes y a lesiones en general no se conoce con detalle. Los registros hospitalarios no asocian sistemáticamente el cuadro tratado con el evento en que se origina. Además está la posibilidad de atención en establecimientos del Estado, privados e incluso, con médicos particulares. Datos como el tiempo de traslado y sus características, las eventuales derivaciones entre instituciones, el resultado inmediato y a largo plazo (recuperación, invalidez) no son habitualmente obtenibles.

En el punto 2.2 de la Identificación del problema, se pasó revista al problema que representa la morbilidad por accidentes.

Debido a la dificultad para obtener información sobre morbilidad se han establecido en algunos países sistemas de vigilancia epidemiológica destinados a brindar información de morbilidad por accidentes en base a muestreo de centros de atención.

En Estados Unidos existe, por ejemplo, un sistema permanente que brinda información de una muestra de salas de emergencia sobre lesiones en niños menores de 10 años ocasionadas por productos de consumo específicos.<sup>53</sup>

En Inglaterra y Gales el sistema de vigilancia de accidentes en el hogar se basa en información de 20 hospitales con servicios de accidentes y emergencias funcionando 24 horas al día, de los que 5 cambian cada año.<sup>54</sup>

En Colombia, en 1968, se hizo una investigación de morbilidad que incluyó las lesiones causadas por accidentes,<sup>15</sup> algunos de cuyos resultados se mencionaron al analizar la morbilidad (Capítulo I 2.2). En dicho país, la encuesta nacional de salud, que se realiza periódicamente, incluye datos sobre accidentes sufridos.

En Venezuela se impuso en 1978 un sistema para recabar información sobre lesionados por accidentes de tránsito atendidos en servicios asistenciales, destinado a vincular los datos médicos con los del accidente. El sistema, creado por el área de epidemiología del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, se basó en la tarea de personal específico y la colaboración de los agentes de policía ubicados rutinariamente en las áreas de emergencia.<sup>55</sup>

En 1985-86, con la coordinación de la OPS y la participación de la Asociación Latinoamericana de Pediatría se realizó un estudio de morbilidad en accidentes en menores de 20 años que incluyó muestras de algunos países: Brasil, Cuba, Chile y Venezuela,<sup>16</sup> algunos de cuyos resultados se mencionaron al tratar morbilidad (Capítulo I 2.2).

- 6) Esta información del sector salud presenta en cuanto a mortalidad y morbilidad parecidas características a lo mencionado para los accidentes de tránsito, con la diferencia que en este caso es prácticamente la única fuente de información en tales aspectos.
- 7) El sector transporte (vialidad, tránsito, transporte automotor) posee información sobre longitud y características de la vialidad, circulación vehicular, velocidades, pasajeros transportados, etc., que es útil para relacionar con los accidentes y víctimas ocurridos en determinado sector o grupo de usuarios.

- 8) La información del sector asegurador cubre sólo aquellos usuarios asegurados, por lo que ello representa una limitación. En cuanto a las causas de los accidentes, puede presentar un sesgo, debido a que hay un interés específico de la compañía y de los actores por presentar la situación en los términos que les sean más favorables.
- 9) Las oficinas de estadísticas y censos poseen información sobre población y otras variables que pueden proveer denominadores para los datos sobre accidentes y víctimas.
- 10) Algunos sectores como el caso de bomberos pueden poseer información sobre incendios. De la misma manera un centro de intoxicaciones posee información sobre los casos atendidos.

### 2.3 Uso de cifras absolutas y relativas

Las cifras absolutas son necesarias para conocer el volumen global del problema y para facilitar el desarrollo de acciones específicas. Así, la cantidad de víctimas de accidentes en un lugar permite ajustar los servicios de emergencia; la cantidad de vehículos desplazándose en un camino o área se vincula con la necesidad de patrullaje policial, etc.; pero, cuando se trata de analizar mecanismos causales o posibles medidas preventivas es necesario utilizar cifras relativas que permitan establecer comparaciones entre factores, lugares, momentos, acciones, etc.

La diferencia entre cifras absolutas y relativas es crucial. Así, es habitual que se diga que los accidentes son tan peligrosos como la guerra, en base a la cantidad absoluta de muertes en cada caso. W. Tarrants, en un Congreso Nacional de Seguridad en Estados Unidos presentó este ejemplo:

Durante la segunda guerra mundial fallecieron en Estados Unidos 375.000 personas por accidentes, mientras en las fuerzas armadas murieron 408.000. Estas cifras cercanas dieron pie a que se dijera que no era mucho más peligroso ir a la guerra que permanecer alejado de la misma; pero la tasa de muertes en las fuerzas armadas fue de alrededor de 12 por mil personas al año, lo que era entre 15 y 20 veces mayor que la tasa de mortalidad civil por accidentes (0,7 por mil habitantes al año).<sup>56</sup>

Las cifras relativas expresan un hecho (accidentes, víctimas, etc.) en relación con una cantidad que le sirve de base de comparación. En los cuadros estadísticos hasta ahora presentados y en los que seguirán se han incluido numerosos ejemplos de estas cifras relativas: porcentajes y tasas. Estas últimas son de importancia fundamental en salud pública y merecerán un análisis específico más adelante.

## 3. CAUSALIDAD

### 3.1 Base Conceptual

#### Importancia del tema

La comprensión del mecanismo causal de los accidentes o del proceso que desemboca en dicho resultado es crucial para decidir las estrategias preventivas. Al mismo tiempo, esta comprensión dista de haber sido lograda o de haber suscitado un acuerdo total, al punto que se dice que la mutua aceptación de un modelo conceptual del proceso de generación de los accidentes de tránsito por parte de los responsables de su control, es algo que lleva tiempo, insistencia y consume muchas energías.<sup>57</sup>

## El modelo de causalidad prevalente

Aunque muchas veces no se menciona un modelo causal, él está siempre implícito. Así, cuando se dan las cifras tan reiteradas de un 90% de causas humanas, un 8% de causas mecánicas y un 2% de causas viales (o algo similar) como origen de los accidentes de tránsito, se están asumiendo algunas premisas como:

- Que cada accidente se debió a una sola causa.
- Que el factor humano tiene un rol determinante.
- Que las causas que preceden inmediatamente al accidente son las importantes.

La aceptación de estas premisas conlleva a la propuesta de medidas preventivas cuya distribución porcentual entre los tres factores busca ser similar. Así, se enfatiza en acciones destinadas a mejorar el rol de los usuarios. Al mismo tiempo, el sistema de registro de factores contribuyentes a los accidentes también está condicionado por la orientación mencionada, de resultas de lo cual tiende a privilegiar información sobre los actores humanos directamente involucrados, realimentando de esa manera el criterio ya citado.

Esta realidad prevalece en los sectores ligados a la seguridad vial en países de América Latina, pero también en países desarrollados. Así, J. Waller cita un estudio sobre 104 accidentes de tránsito con lesionados en Estados Unidos. Su autor, G.W. Brown, identificó 630 factores contribuyentes a los mismos, los que categorizó como humanos (19%), vehiculares (31%) y ambientales (50%). Al tratar de transferir sus observaciones a la planilla de recopilación de datos de accidentes utilizada por la policía, encontró que sólo 140 de sus 630 factores podían incluirse. Pero, además, la distribución de los mismos cambiaba drásticamente, transformándose en: 89% humanos, 11% vehiculares y 0% ambientales.<sup>58</sup>

Llevando el tema a un ejemplo práctico: en un accidente de tránsito en que el conductor estaba alcoholizado o iba a alta velocidad, casi en forma automática la autoridad policial asume que por esa razón es culpable del accidente y que la condición mencionada fue su causa. Si, en cambio, se encuentra que la vía presenta deficiencias (diseño, iluminación, información, etc.), no se sigue el mismo criterio de asumir que ese factor sea la causa, automáticamente, del accidente.

Se mencionó el término culpabilidad. Evidentemente, la función policial es subsidiaria del sistema legal que busca establecer responsabilidades entre los participantes del accidente, pero *culpa* es un término legal o moral y *causa* tiene otra connotación, más científica. En algún momento ambos significados se confunden y dan pie al alto porcentaje de factores humanos ya mencionado.

Otras razones para cuestionar esta asignación de causas a partir de la información policial incluyen:

- La subjetividad del informante.
- La descripción ambigua de algunos factores: imprudencia, desatención.
- La jerarquización de las acciones que preceden inmediatamente al accidente.

La interrelación existente entre este modelo explicativo de los accidentes y sus consecuencias puede esquematizarse así:

- a) Se considera como una premisa que para prevenir los accidentes es imprescindible conocer sus causas.
- b) Estas causas tienden a asimilarse con aquellos eventos y circunstancias inmediatos al accidente.
- c) Entre los mismos, debido a varias razones (sesgos en criterio de quien recopila la información, confusión de los conceptos *causa* y *culpa*, prioridad otorgada a la identificación de

responsables entre los actores del hecho), la mayor parte de los accidentes tiende a asignarse a fallas humanas.

- d) Como resultado, los programas preventivos enfatizan en la adaptación del usuario y el sistema de información realimenta esta conceptualización del problema al jerarquizar fallas humanas como causales principales.
- e) Por variados motivos (falta de otro modelo conceptual, sesgo profesional, inercia, interés en un enfoque centrado en el usuario, satisfacción de valores socioculturales que enfatizan la responsabilidad individual), esta forma de ver las cosas prevalece y es aceptada sin críticas por profesionales y responsables vinculados al tema.

Estos aspectos serán tratados nuevamente al analizar los factores relevantes en la causalidad de los accidentes, así como en las opciones para su prevención.

### El modelo epidemiológico

El enfoque racional de la prevención de los accidentes requiere ir más allá de las causas o factores inmediatos, obvios o visibles, buscando aquellos factores subyacentes, más remotos, que condicionan la presentación de los primeros. Las referencias siguientes apuntan a resaltar lo expresado:

En Colombia, en 1982 en la zona rural el 80% de los accidentes de tránsito se atribuía al usuario, 14% al vehículo y 6% a la vía, pero "... un gran número de accidentes cuya responsabilidad se asigna al usuario, son causados realmente por una vía en mal estado debido a falta de adecuado mantenimiento, por un deficiente diseño geométrico y por una escasa o nula señalización".<sup>59</sup>

"Aunque el comportamiento individual es claramente importante en la causalidad de las lesiones, el énfasis en la responsabilidad personal ignora el rol de los ambientes social, político, económico y físico que en gran medida determinan el comportamiento".<sup>60</sup>

Estos dos ejemplos entre otros muchos similares, apuntan a la necesidad de un análisis más elaborado del problema.

Las fallas humanas que precipitan los accidentes son casi una constante y hasta podrían considerarse como un síntoma de los mismos. Lo importante es tratar de ver qué es lo que origina el síntoma, a qué se deben las fallas, para lo cual es necesario ir hacia atrás en el desarrollo del accidente, tanto en el tiempo como en la distancia, en relación al momento y lugar de su ocurrencia.

Debe destacarse que en la evolución de las ciencias de la salud los síntomas fueron el foco del diagnóstico y el tratamiento en la era empírica (hasta 1850); de allí hasta el 1900 (era de la ciencia básica), se enfatizó en el cuerpo y sistemas corporales enfermos; la era de la ciencia clínica (1900-1950) vio un interés en el paciente total como individuo, interés que en la era actual de la salud pública (a partir de 1950) está centrado en la comunidad.<sup>61</sup>

En forma similar, en un comienzo, los accidentes fueron analizados con un modelo monocausal: cada hecho era considerado único y debía tener su causa (condición necesaria y suficiente para la ocurrencia de un efecto). Luego se pasó al énfasis en la teoría de la predisposición, que reforzó la idea de que habría personas especialmente "accidentables". También tuvo su auge la teoría de que los accidentes ocurrían en forma completamente aleatoria, por lo que sólo cabría disminuir sus consecuencias para las personas.

Finalmente, en la década de los 60, toma cuerpo la teoría de la multicausalidad, que junto con el enfoque de sistemas (accidente como falla de un sistema y no de sus componentes aislados), prevalecen actualmente, llevando la proposición causal de un criterio determinista a uno probabilístico.

E.A. Suchman, en su análisis conceptual de los accidentes, introduce el modelo epidemiológico, diciendo que los accidentes no parecen ocurrir al azar. Ciertos individuos, condiciones y situaciones se acompañan de más accidentes. Por ejemplo, si los peatones cruzaran ciegos, los vehículos fuesen manejados automáticamente y las calles fueran uniformes, los accidentes que ocurrieran seguirían una distribución de Poison (modelo de distribución de hechos que suceden al azar).

Pero como los peatones deciden dónde, cuándo y cómo cruzar, los vehículos varían en sus condiciones y en quienes los conducen y también las vías y las horas y el estado del tiempo, resulta que ciertas personas, vehículos, vías, momentos y condiciones están más sujetos a accidentes.

En medicina, no obstante el riesgo universal, ciertos atributos convierten a algunos individuos en más susceptibles y ciertas condiciones ambientales promueven tanto la potencialidad del agente infeccioso como el riesgo de exposición para el individuo. Lo mismo sucede con los accidentes.<sup>62</sup>

La epidemiología pretende conocer la etiología de un suceso a través de la búsqueda del factor o factores que producen el efecto (accidentes, lesiones). Ante la dificultad de encontrar una causa, se habla de factores de riesgo —los atributos y condiciones mencionados por E.A. Suchman—, cuya presencia no implica necesariamente que el efecto ocurra, sino la mayor o menor probabilidad de ello.

Factor de riesgo es toda característica o circunstancia (perteneciente al huésped, al agente o al medio) que va acompañada de un aumento de la probabilidad (o riesgo) de que un daño ocurra, sin prejuzgar si el factor en cuestión es o no una de las causas del daño.<sup>63</sup>

Se considera que existe asociación causal entre un factor de riesgo (por ejemplo, el consumo de alcohol) y su efecto (el accidente), cuando la variación en la frecuencia o calidad del primero se sigue de la del segundo en el mismo sentido y que la misma no existe cuando la frecuencia de la ocurrencia de casos en que están presentes ambos puede ser explicada por razones relacionadas con el juego del azar.

Esta asociación o independencia entre una variable (factor de riesgo) y un accidente o lesión se busca a través de pruebas adecuadas de significación estadística. Así, en el ejemplo citado del consumo de alcohol, debería haber una proporción significativamente mayor de casos en las casillas A y D respecto a las B y C para que aceptáramos que existe una relación causal, es decir, si entre quienes estuvieron expuestos al factor de riesgo el efecto es más frecuente que entre quienes no lo estuvieron, pensaremos que entre ambos puede existir una relación de causa-efecto.

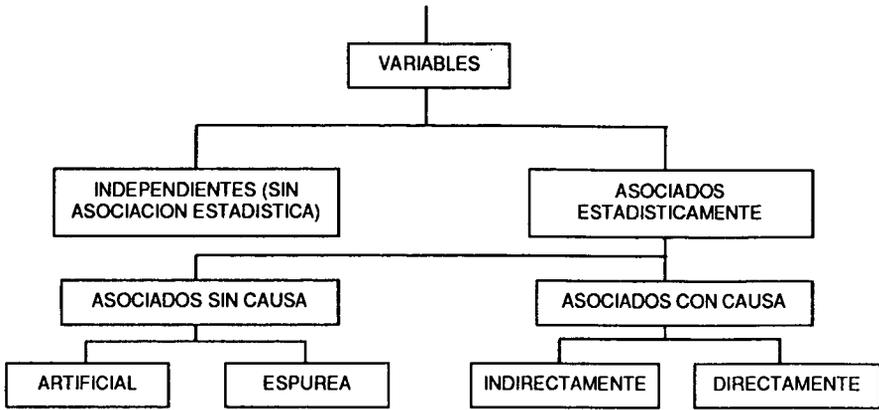
Variable		Efecto/Accidente/Lesión	
		Sí	No
Causa/Factor de riesgo/ Consumo de alcohol	Sí	A	B
	No	C	D

La presencia de una asociación no autoriza a inferir que existe una relación de causa-efecto. Es decir, puede haber asociación estadística sin asociación causal, como se aprecia en el Cuadro Nº 4. Para establecer la asociación causal hace falta además un razonamiento lógico y científico; es decir, es necesario encontrar una explicación causal para un fenómeno racional.

Una serie de criterios de causalidad, enunciados por Bradford Hill, facilitan la comprensión del posible nexo causal entre un factor de riesgo y el efecto. Los más importantes son:

- Fuerza de la asociación (frecuencia de aparición del efecto en expuestos a un factor de riesgo más elevada que en no expuestos al mismo).

**Cuadro 4**  
**Representación esquemática de los diversos tipos de asociación entre variables**



Fuente: Gálvez V., R. y R. Rodríguez C. P. "Teoría de la causalidad en epidemiología". En: *Medicina Preventiva y Salud Pública*, Piódrola G., y Col., Barcelona, Salvat ed. (8ª Ed.), 1988, (fig. 6-1, p. 91).

- Secuencia temporal: el factor de riesgo precede al efecto.
- Efecto dosis-respuesta: si el efecto aumenta con la cantidad del factor de riesgo, el tiempo o intensidad de exposición al mismo, esto apoya la interpretación causal.<sup>64</sup>

La asociación causal puede ser directa (cuando el factor antecede inmediatamente al efecto —causas finales—) o indirecta (cuando entre el factor y el efecto existen otras causas inmediatas).

La relación causal en epidemiología no es determinante, es decir, no implica que dándose el factor de riesgo, siempre se produzca la enfermedad (accidente o lesión), sino que los sujetos sobre los que actúa el factor de riesgo tienen una mayor probabilidad de desarrollar la enfermedad (accidente, lesión) que aquellos en que no lo hace.<sup>65</sup>

Todo suceso ocurre por la interacción de una multiplicidad de factores. Factores de riesgo, causas intermedias y finales se entrelazan en una verdadera trama o red causal, lo que da pie al modelo multicausal. Cuando la epidemiología habla de interacción entre huésped y agente en un medio, la triada epidemiológica, se refiere a la interacción entre factores de riesgo o causales pertenecientes a cada uno de dichos componentes.

Una consecuencia fundamental del modelo epidemiológico es que no es necesario el conocimiento integral de los mecanismos causales para la aplicación de medidas preventivas, ya que las mismas pueden basarse en la eliminación de un elemento troncal de la red causal.

Así, en 1854 John Snow analizó racionalmente la información sobre la epidemia de cólera en Londres. De esa forma descubrió un patrón de distribución de los casos que indicaba su asociación con una fuente de aprovisionamiento de agua. La eliminación de la misma redujo marcadamente la epidemia y ello sucedió 30 años antes de que se descubriera el micro-organismo productor del cólera.

Igualmente, el escorbuto pudo controlarse en los navegantes mediante la provisión de frutas cítricas, antes de que se reconociera al ácido ascórbico como una vitamina y la abstención del taba-

co reduce drásticamente la incidencia del carcinoma bronquial, aunque aún no se sepa de qué manera.<sup>66</sup>

En síntesis, el modelo epidemiológico permite un enfoque más científico de la ocurrencia de los accidentes y lesiones con miras a su prevención y/o control. En primer lugar, contribuye a dinamizar, hacer más práctica y racional la idea de causa, al plantear conceptos como los de factor de riesgo, exposición y probabilidad. En segundo lugar, amplía el espectro de estrategias preventivas, ya que no considera indispensable que las mismas reflejen la distribución porcentual que puedan tener los factores causales. Así, la interrupción de eslabones de la red causal permite pensar en causas más remotas y no sólo en las precipitantes.

La aplicación de este marco conceptual al problema que representan los accidentes y lesiones presenta algunas particularidades comparado con su aplicación a las enfermedades infecto-contagiosas. Se tratará de mostrar la idea en base al desarrollo de la historia natural del accidente, en términos generales y luego tomando al accidente de tránsito como modelo específico para entrar en mayor detalle.

### 3.2 Historia natural del accidente

El concepto ecológico implica que tanto la enfermedad como las lesiones son el resultado de la interrelación entre un huésped (persona), con un agente (micro-organismo, forma de energía), en un medio ambiente. Estos tres elementos constituyen lo que se denomina triada epidemiológica.

Distintos factores de riesgo (causas) pertenecientes a los mismos, así como las interrelacionadas entre ellos, configuran lo que llamamos multicausalidad. Debido a su dramatismo, a su carácter de sorpresivo, a sus repercusiones, el accidente y sus resultados se nos presentan como un cambio brusco e impensado, aparentemente generado en el momento, casi sin historia.

En realidad no es así. El accidente y sus consecuencias responden a un proceso gradual del que él representa una culminación particular, culminación que veríamos como lógica y esperable si estuviéramos al tanto de la suma de factores e interacciones que lo precedieron, de los que normalmente tenemos un conocimiento vago y parcial, que buscamos cubrir con la recopilación de información sobre el hecho y sus circunstancias.

El proceso gradual mencionado es la historia natural del accidente, un modelo que describe su desarrollo y permite seguir las interrelaciones entre los distintos factores hasta sus resultados finales (Esquema Nº 2). El proceso del accidente está dividido en tres etapas: pre-accidente, accidente y pos-accidente. La segunda etapa es la más corta (según el tipo de accidente y la delimitación que se haga del mismo, de fracciones de segundo a algunos minutos).

Partiendo del accidente hacia atrás y hacia adelante es difícil establecer límites precisos, pudiendo considerarse años según el criterio que se privilegia. En realidad en ambos extremos tiende a diluirse la búsqueda, el interés y la posibilidad práctica de vincular algunos precedentes y resultados lejanos con el accidente al que están ligados. Como ejemplos tendríamos el diseño defectuoso de un instrumento, que por esa razón origina un accidente años después de su venta y la incapacidad residual de un lesionado.

En la etapa de pre-accidente actúan los factores que predisponen, condicionan y precipitan el accidente. En la siguiente etapa aquellos capaces de agravar sus resultados (por ejemplo, obstáculos rígidos cercanos a la calzada en un accidente de tránsito). Estos factores agravantes de los resultados también pueden actuar en la tercera etapa (por ejemplo, demoras en la atención de emergencia o baja calidad de la misma).

**Esquema N° 2**

**Historia natural del accidente. Contenido de sus etapas y niveles de prevención correspondientes a las mismas**

Aspectos considerados		Etapas del proceso del accidente		
		Pre-accidente	Accidente	Post-accidente
Descripción del proceso según distintos criterios	Epidemiología	Interacción entre huésped agente y medio. Sucesión de estados de equilibrio entre los tres factores	Desequilibrio entre huésped, agente y medio, permitiendo la interacción negativa entre huésped y agente que da lugar a efectos sobre el huésped (lesiones).	Reparación de las consecuencias sobre la salud. Resultado final para las personas
	Actividad (variable según la misma)	Desarrollo y efectos positivos (beneficio buscado) de la actividad	Distorsión. Falla Interrupción	Consecuencias de la distorsión
	Uso de energía	Generación, empleo y control de la energía	Liberación de energía por pérdida del control	Efectos de la liberación de energía
	Teoría de sistemas	Componentes y proceso específico. Sistema funcionando. Regulación	Falla del sistema	Resultado negativo no buscado
Prevención	Nivel de prevención	Primaria	Secundaria	Terciaria
	Objetivos buscados	Evitar la ocurrencia del accidente	Disminuir la gravedad de las lesiones	Atención de los lesionados
	Responsables	Otros sectores	Otros sectores	Sector Salud

Como se ve en la descripción del proceso según la actividad, uso de energía y sistema involucrado, la interrelación entre personas y distintas formas de energía en medios específicos tiene un propósito utilitario, que es interrumpido por el accidente: traslado, producción, juego, recreación. Este propósito es el que hace deseable, necesaria o imprescindible la actividad y la razón por la cual sus riesgos son afrontados.

En el caso de las enfermedades, que también responden a la interrelación entre personas y agentes específicos, esta interrelación generalmente no es deseada y no tiene contrapartida beneficiosa como en el primer caso (salvo en las llamadas enfermedades profesionales). Incluso la mayor parte de las veces es desconocida por las personas involucradas y prácticamente inevitables para ellas.

Esta diferencia debe ser tomada en consideración, sobre todo en materia de prevención primaria. En principio, indica la necesidad de un conocimiento de la actividad específica que sirve de marco a los distintos tipos de accidentes. La eficiencia de la seguridad industrial en empresas de vanguardia está ligada, en gran medida, a la búsqueda de una optimización del conjunto operario, instrumento, medio ambiente, que se trata de lograr para cada tarea o proceso.

En este sentido, como ya se mencionó en la caracterización del problema (1.3) este libro enfatiza en accidentes que ocurren en ámbitos no profesionales donde la exposición al riesgo es prácticamente universal, por lo que en este caso se hace más difícil lograr el mismo nivel de seguridad. Así como la prevención terciaria supone la actuación principal de un sector profesional específico, que se asienta en un cuerpo de conocimientos y prácticas sólidamente establecidos y con el respaldo institucional —y económico— destinados específicamente a ese fin, la prevención primaria no cuenta con un nivel profesional equivalente, no es asumida por un sector específico y los conocimientos y métodos que requiere sólo pueden surgir de un esfuerzo interdisciplinario.

A esto debe agregarse que, mientras las lesiones y las técnicas para su diagnóstico y tratamiento son iguales en todos lados (lo que posibilita su aprendizaje y difusión a través de una red de niveles universitarios y profesionales interesados), los problemas vinculados con la prevención primaria son propios de cada lugar y, al mismo tiempo, requieren un análisis y enfoque específicos, en este caso no se cuenta —salvo en áreas muy limitadas— con niveles de apoyo científico, sobre todo en América Latina.

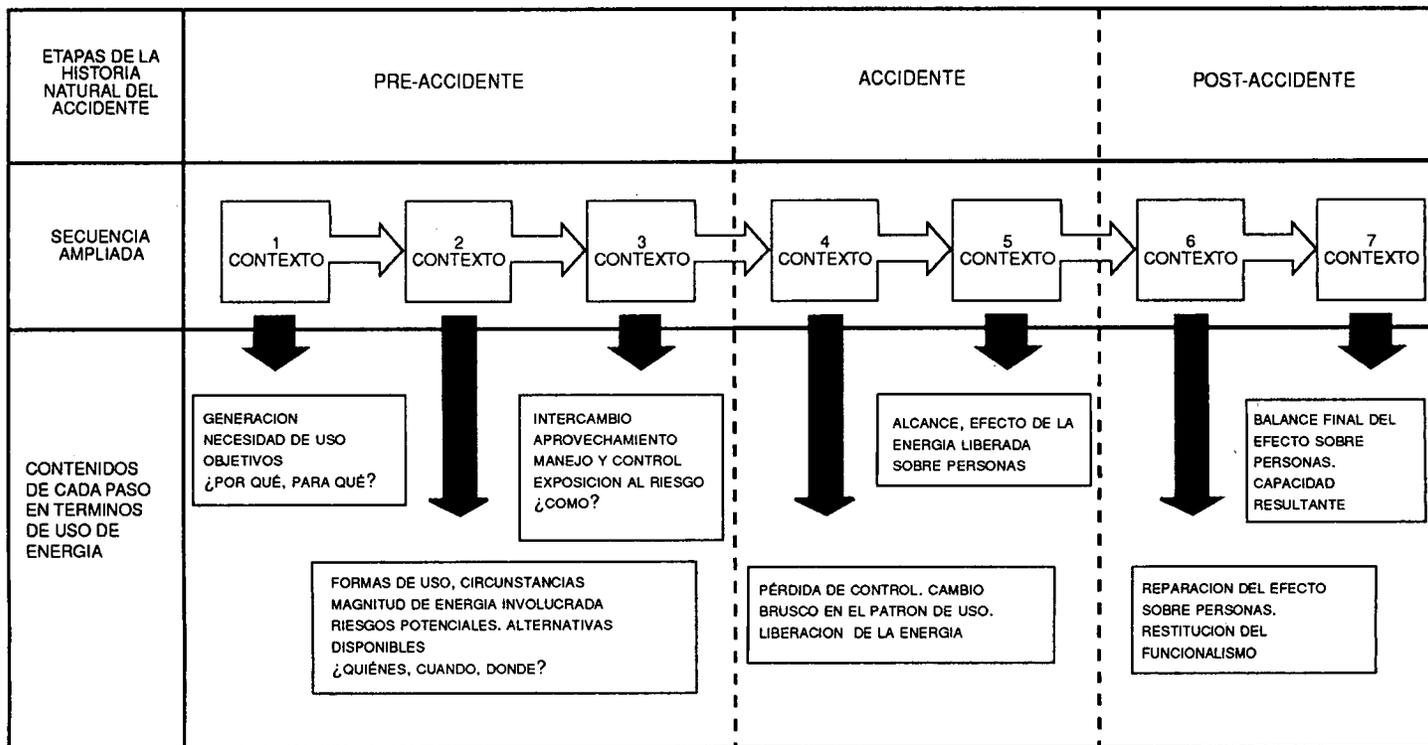
La prevención de los accidentes será tratada más adelante, pero es preciso señalar que el rol del sector salud en la práctica tiene un peso específico en la prevención terciaria, siendo las prevenciones primaria y secundaria responsabilidad básica de otros sectores.

Esto no quiere decir que el sector salud no pueda o deba cumplir un papel determinante en estos niveles, sino que para ello es imprescindible además que otras áreas asuman específicamente la prevención de accidentes como tarea concreta en los campos en que ellos generan, operan, regulan o brindan soporte material a los sistemas y actividades en cuyo ámbito o durante cuyo desarrollo tienen lugar las fallas que denominamos accidentes.

La historia natural del accidente, basada en el esquema original planteado por Leavell y Clark para explicar el desarrollo de la enfermedad, es como un andamiaje conceptual que permite insertar los distintos aspectos destinados a explicar el origen y la prevención de los accidentes y lesiones según una secuencia lógica.

La comprensión de lo que ocurre en cada etapa requiere una mayor elaboración de su contenido, para lo cual las tres fases se subdividen hasta llevar la secuencia a siete etapas. Su denominación, su equivalencia con las fases antes mencionadas y un ejemplo de su contenido, tomando como base el uso de energía, se muestran en el Esquema N° 3.

### Esquema N° 3 Historia natural del accidente. Secuencia ampliada



### 3.3 El accidente de tránsito como modelo de análisis

#### Introducción

El accidente de tránsito ocurre en una vía pública con la participación de, al menos, un vehículo en movimiento. En este caso está involucrado el uso de energía cinética, que es controlada por los conductores para posibilitar así el desplazamiento de sus vehículos dentro de las limitaciones impuestas por la infraestructura, las regulaciones y la presencia de otros usuarios.

El fracaso en este control lleva al accidente. El análisis de los factores capaces de influir en este resultado y en las consecuencias humanas que tenga se hará siguiendo las etapas detalladas de la historia natural aplicada al tránsito, por lo que es conveniente una introducción a este contexto y actividad específicos.

#### *El sistema de transporte automotor*

El tránsito es la manifestación dinámica del funcionamiento del sistema de transporte automotor, integrado por personas (usuarios) en roles de conductores, pasajeros y peatones; por vehículos; por vías de circulación y por normas reguladoras y cuyo objetivo es el de posibilitar el traslado de personas y bienes de un lugar a otro. En términos de teoría de sistemas, como se puede ver en el Esquema N° 4: componentes, proceso específico y resultados. En este mismo esquema se señala la correspondencia entre estos tres aspectos y las siete etapas planteadas como historia natural del accidente.

Surge de inmediato que el interés está puesto en los resultados negativos, por lo que es importante no perder de vista que los resultados positivos, que constituyen el objetivo específico del funcionamiento del sistema, tienen un peso fundamental en varios aspectos relacionados con el análisis de su seguridad.

Así, los efectos favorables del tránsito (tanto los reales como los imaginarios) son los que estimulan su continuo crecimiento, condicionan la apreciación del usuario sobre los efectos negativos —y con ello su respuesta a las medidas destinadas a contrarrestarlos—, proveen indicadores de exposición al riesgo (km recorridos, por ejemplo). Por otra parte, así como los accidentes y lesiones son vistos como un problema de salud pública, la movilidad que provee el sistema de transporte automotor permite un mejor acceso de la población a los servicios asistenciales y contribuye de manera fundamental al desarrollo y con ello a la cadena de beneficios que indirectamente mejoran la salud de la población.

Los resultados negativos (accidentes y sus consecuencias) que conocemos por las estadísticas, no constituyen el problema, sino su síntoma, al decir de M. Blumental. Serían la manifestación de fallas del sistema, más que de sus componentes aislados. A partir de los síntomas (accidentes y sus consecuencias) propone dicho autor una serie de niveles ascendentes en los que habría que buscar el problema. Ellos son:

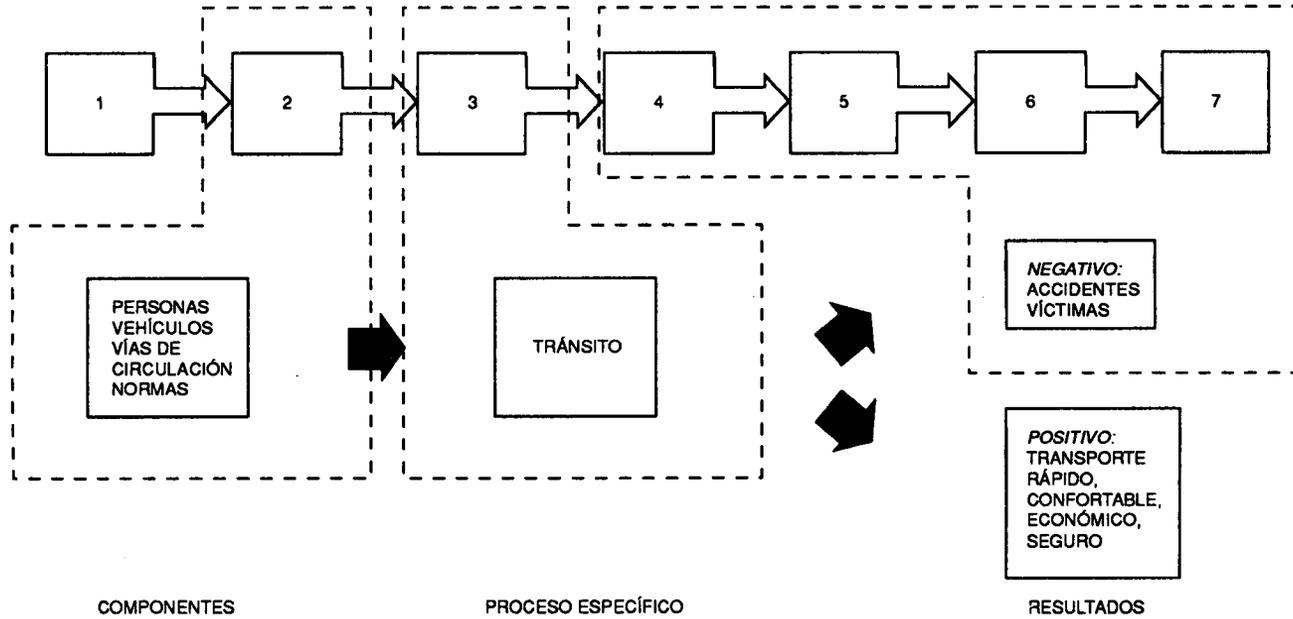
- Valores.
- Niveles de decisión.
- Interacción usuarios / vehículos / medio.
- Accidente y sus consecuencias.<sup>67</sup>

#### *Características del sistema vinculadas con su seguridad*

Las fallas o inseguridad del sistema se vinculan con sus características específicas, de las que algunas se citan esquemáticamente a continuación. Debe destacarse que las mismas representan la

### Esquema N° 4

El sistema de transporte automotor. Correspondencia entre sus fases y las etapas de la historia natural ampliada del accidente de tránsito



opinión de expertos sobre la situación en países desarrollados. En el caso de América Latina es de suponer que la misma sea más crítica, en términos generales, y que cada aspecto incide con mayor o menor intensidad de acuerdo al país y jurisdicción de que se trate.

#### a) Gestión del sistema.

Sus distintos aspectos son responsabilidad de variados sectores y niveles jurisdiccionales. No existe una responsabilidad global. Los componentes (vías, vehículos, conductores) están bajo control de sectores (gubernamentales y privados) entre los que no existe una integración a los fines globales del sistema. En ellos participan ramas profesionales variadas entre las que tampoco hay coordinación.

En el momento que los componentes se incorporan, hay normas que especifican los niveles mínimos a satisfacer en relación a la seguridad. Con el tiempo se da un deterioro, cambios, etc., de dichos niveles, pero la capacidad de detectarlos y corregirlos o compensarlos se va transfiriendo al usuario.

Los sectores vinculados con la introducción de los riesgos del tránsito generalmente no asumen responsabilidad (sea legal, económica, administrativa o profesional) por los resultados (accidentes) que dichos riesgos contribuyen a generar. Esta realidad contrasta con lo que sucede en un establecimiento industrial, por ejemplo, donde existen pautas legales, así como razones económicas, que vinculan la seguridad con la obligación y la conveniencia de que quien genera el riesgo asuma también el control de sus posibles efectos.

La gestión de la seguridad vial se ve afectada en la medida que falta un marco de referencia al que pueda integrarse de manera natural, ya que al no existir una responsabilidad centralizada por los aspectos esenciales del sistema, se hace difícil que ella pueda concretarse en un aspecto parcial.

#### b) Complejidad.

Este es uno de los sistemas más complejos. Una multiplicidad de actores tienen en el mismo intereses que en muchos casos se contraponen. Generalmente la satisfacción de un interés se hace en detrimento de otro, por lo que es un campo muy sensible donde las decisiones suelen tener importante componente político.

Los objetivos específicos del sistema plantean algunas contradicciones, como las que existen entre confort y economía, o entre rapidez y seguridad.

Los problemas, y específicamente la seguridad, pueden ser analizados desde varias facetas. Los accidentes de tránsito, en este sentido, constituyen un problema de salud pública, pero también un problema social, económico, tecnológico, cultural. Como ejemplo, la infraestructura del sistema comparte en gran medida (áreas urbanas) otros usos, como los de posibilitar el encuentro personal, el juego de los niños, etc., tan importantes para la población como lo es el transportarse, y en muchos lugares la vía pública provee ámbito para actividades comerciales, modalidad creciente con el auge de la economía informal. Entre estos diferentes usos de las vías de circulación y el tránsito automotor se dan situaciones conflictivas en las que se ve afectada la seguridad.

#### c) Extensión del sistema.

El mismo abarca toda la geografía de un país. En él participan prácticamente todos los habitantes. Funciona de día y de noche, todo el año, con tiempo bueno o malo. Entre otros aspectos esta situación implica dificultad para el control y también que pueden ocurrir lesiones en lugares muy alejados de servicios asistenciales.

#### d) Conocimiento del sistema.

Los distintos componentes son sujetos de estudio de diferentes disciplinas. Entre ellas no existe una interrelación orientada hacia los objetivos específicos del sistema como tal. Los centros de in-

vestigación y los cursos especializados reflejan también esta realidad y la división por rama profesional del ámbito universitario se traslada a los sectores vinculados con cada componente del sistema. Esta realidad constituye un obstáculo para la prevención de los accidentes de tránsito, que requiere un enfoque interdisciplinario.

#### e) Rol del usuario.

Mientras tanto las vías de circulación como los vehículos basan su diseño, construcción y equipamiento en patrones uniformes provenientes de países desarrollados, las personas utilizan dichos medios con pautas que en cada país o incluso región o ciudad tienden a responder a la idiosincrasia del lugar.

La adaptación al tránsito motorizado requiere tiempo y para muchos habitantes con hábitos rurales el cambio es difícil. Por otra parte, el tránsito no es sólo un proceso técnico, es también socio-cultural, implicando la interrelación entre personas. En un contexto donde el derecho del prójimo y el valor de una vida sean más apreciados, posiblemente se verá facilitado el desplazamiento seguro de vehículos y peatones.

Aunque las normas buscan uniformar las conductas, sobre todo en una actividad universalmente difundida según los mismos principios, comportamientos tan básicos como el que se manifiesta frente a un semáforo, por ejemplo, pueden llegar a ser muy diferentes en distintos sitios.

Otras facetas importantes en cuanto a las personas, se refieren a su aceptación del riesgo del tránsito como inevitable. Es habitual que el usuario promedio ignore qué sectores son responsables por aspectos deficientes y también que en muchos casos la gente debe tolerar un transporte inseguro, porque la otra alternativa es la de no tener transporte del todo.

### La historia natural del accidente de tránsito

Las características bosquejadas influyen sobre la frecuencia con que pueden suceder accidentes en el tránsito y también sobre la posibilidad de prevenirlos. Pero la comprensión de sus mecanismos de ocurrencia debe verse de manera específica, a los efectos de:

- Presentar el razonamiento epidemiológico en detalle, en función de un tipo de accidente de gran importancia por su frecuencia y gravedad.
- Posibilitar una visualización del modo y oportunidad como inciden los factores causales, buscando una mejor comprensión de su compleja interrelación (opuesta a la idea de unicausalidad) y de la importancia de los factores predisponentes y condicionantes (opuesta al énfasis excluyente que habitualmente se presta a los factores precipitantes).
- Brindar un basamento a las estrategias y criterios preventivos, como por ejemplo, la necesidad de enfoques intersectoriales.
- Precisar el significado de conceptos básicos.

La secuencia ampliada de la historia natural representa la evolución temporal del accidente desde sus orígenes más remotos hasta sus consecuencias definitivas. La misma se analizará cronológicamente, agrupando algunas etapas en función de su significado en el proceso global.

El mecanismo de ocurrencia del accidente y las lesiones se divide en dos partes por el comienzo del accidente. La primera incorpora las etapas 1 a 3 y la segunda las 4 y 5. En la primera parte se separa artificialmente el proceso en dos fases: un componente individual (representando la secuencia de factores que afectan a quien habrá de sufrir un accidente, un hipotético conductor, por ejemplo), y un componente colectivo (los restantes usuarios condicionados por factores similares y que se desplazan en igual momento y lugar), contribuyendo a conformar las dificultades que el hipotético conductor deberá superar.

Se asume que la cantidad de accidentes (o de lesionados o muertos) en el tránsito es función del nivel de riesgo existente multiplicado por la exposición al mismo de los usuarios. Es decir:

Accidentes (lesionados, muertos) = Riesgo x Exposición, donde:

Riesgo es la probabilidad de que una oportunidad en particular resulte en un accidente. Exposición es el número de oportunidades para que ocurra un accidente.<sup>68</sup>

Las etapas 1 y 2 contribuyen a determinar la exposición al riesgo. La etapa 3 incluye la manera como el riesgo se configura y supera o no, en cuyo caso lleva al accidente y sus posibles resultados (etapas 4 y 5). La etapa 6, atención de los lesionados, no será objeto de análisis y en la 7ª se plantea una síntesis de los resultados, así como su expresión estadística.

Como ya se adelantó, el énfasis de la historia natural está puesto en el resultado negativo del tránsito, haciendo abstracción del resultado positivo, es decir, su producción específica (km recorridos, por ej.), que es fundamental y provee el denominador más apropiado para dar un peso relativo a la cifra absoluta de accidentes o de víctimas, como se verá al analizar la última etapa del proceso.

En síntesis, las etapas se presentarán agrupadas así:

- a) Determinantes de la exposición y características del riesgo que se habrá de confrontar (etapas 1 y 2, pre-tránsito, componentes).
- b) Modo cómo se configura y enfrenta el riesgo, interacción usuario-vehículo-vía. Etapa 3, tránsito, proceso.
- c) Accidentes y lesiones. Etapa 4 y 5. Post-tránsito, resultados.
- d) Síntesis del proceso y expresión de sus resultados en cifras relativas. Etapa 7.

### *Contexto y componentes del tránsito. Factores iniciales, predisponentes de los accidentes*

#### *La exposición cuantitativa a los riesgos del tránsito*

Transportarse es superar la distancia para realizar actividades que satisfagan necesidades humanas básicas. La secuencia a través de la cual la población global pasa a conformar la población expuesta al riesgo de sufrir accidentes en el tránsito incluye los pasos siguientes:

- Búsqueda de satisfacción a necesidades básicas.
- Para lograrlo es necesario realizar determinada actividad.
- Ello debe hacerse en un lugar distante, por lo que se requiere trasladarse al mismo.
- Si el modo de transporte elegido es el peatonal o el automotor se entra en el problema del tránsito.<sup>69</sup>

Movilizarse en el tránsito implica ir superando dificultades, riesgos. Cuanto más riesgos existan para ser superados y en la medida que ello deba hacerse en más oportunidades, mayor será la probabilidad de que ocurran errores y de que los mismos desemboquen en accidentes.

El accidente de tránsito involucra entonces a personas que se encuentran ejerciendo la actividad de transportarse (como conductores, peatones o pasajeros) en un ámbito específico (la vía pública).

Es probable que la diferencia en las tasas de mortalidad por accidentes de tránsito entre países se deba, en gran parte, al tipo de riesgos y de exposición a los mismos que se dan en cada contexto. El término *riesgos* se utiliza en este caso en una acepción muy amplia, abarcando aspectos tan disímiles como pueden ser un obstáculo físico, el escaso control policial o la proporción de conductores ebrios.

Prácticamente corresponde a la noción de factores de riesgo y, dentro de la secuencia del accidente, podrían considerarse como causas iniciales, predisponentes al mismo. Por ejemplo, en el caso de un camino sin demarcación (factor inicial, predisponente), un conductor desplazándose de noche, o con lluvia, o a velocidad elevada (factores intermedios, condicionantes) puede, por acción de un factor precipitante o final (un animal que se cruza súbitamente, encandilamiento), perder el control y sufrir un accidente.

Lo que aquí interesa visualizar es cómo se generan las circunstancias (riesgos) prevalentes, la necesidad y asiduidad de afrontarlas para movilizarse por parte de la población, el modo de hacerlo (tránsito automotor) y el rol que se cumple para ello (peatón, conductor, pasajero).

Constituye el tipo de hechos con los que un usuario debe enfrentarse de manera prácticamente cotidiana y que escapan a su posibilidad de control en forma individual y/o inmediata. Así, su lugar de residencia y de trabajo condicionan la necesidad de un desplazamiento diario de un habitante, necesidad para la que pueden o no haber muchas alternativas a elegir y lo mismo podría decirse de un escolar, por ejemplo.

Lo que un conductor, pongamos por caso, puede hacer frente a las circunstancias que debe afrontar y cómo lo hace, se verá al analizar el proceso específico en la tercera etapa. Ahora interesa destacar cómo y por qué llega a esa situación.

#### *Aspectos a considerar en la primera etapa (contexto)*

Lo que se denomina *contexto* es el marco más amplio y alejado de la situación concreta del accidente. A partir de este marco se van dando, como en círculos concéntricos, sucesivos niveles de decisiones que acotan las alternativas de un participante del tránsito. La alternativa final concluye muchas veces con una decisión equivocada de un usuario capaz de llevar al accidente (si el conjunto de circunstancias del lugar y momento es la apropiada para ello).

El recorrido inverso de la secuencia puede ayudar a comprender el posible desarrollo del proceso que desemboca en esa falla, sus factores condicionantes y predisponentes alejados en tiempo y/o espacio del momento y lugar del accidente. Esos factores más remotos son los que se adscriben al contexto. (Ver Esquema Nº 5).

Muchos de ellos forman parte de un país o región o ciudad de manera natural, es decir, no han sido creados así por el hombre: entre ellos podría señalarse la topografía, el clima, la distribución por edades de la población.

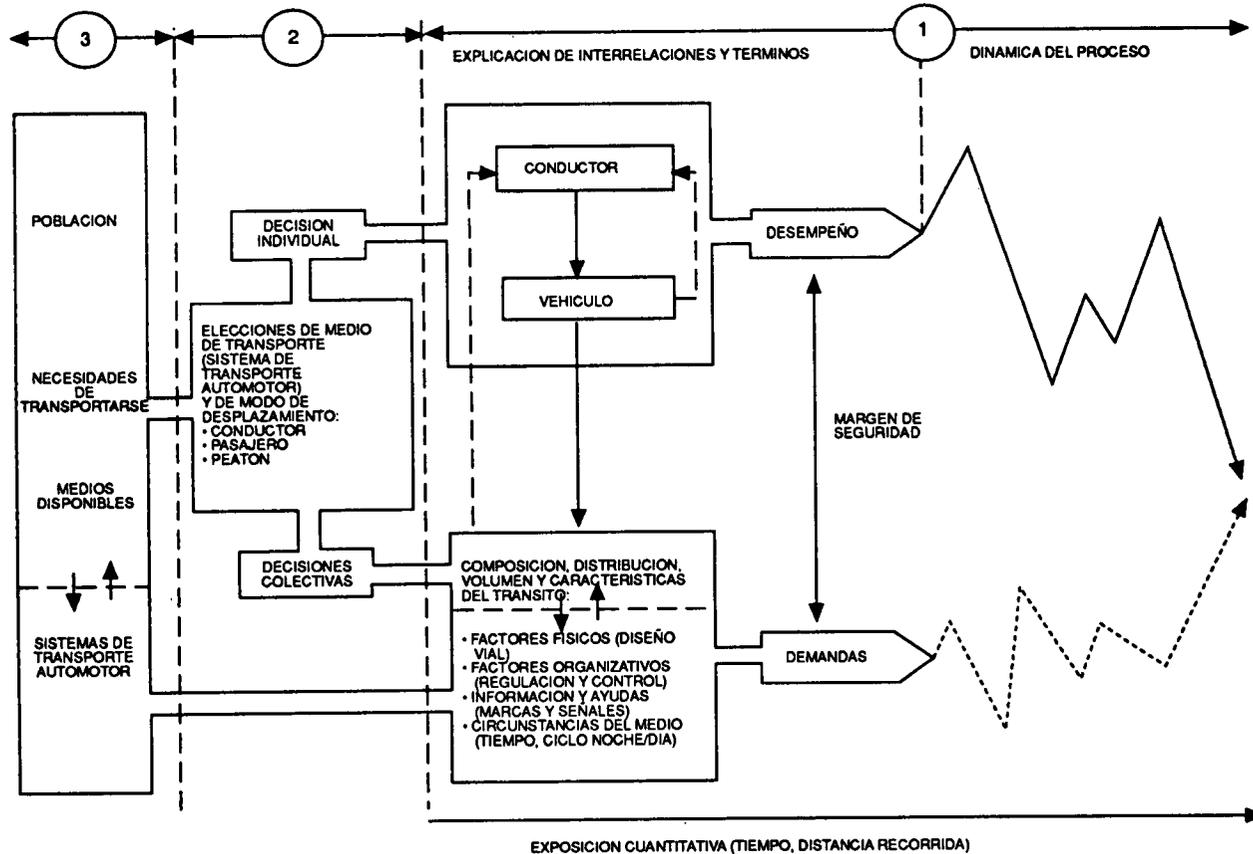
Otros, si bien no han sido diseñados *ex profeso*, responden a decisiones históricas múltiples que fueron dándoles su aspecto actual: la forma urbana, el uso del territorio, su densidad.

Son de especial interés aquellos aspectos que de manera más directa atañen a la necesidad de transportarse de los habitantes, ya que generan la exposición al riesgo en el tránsito: distancia de las áreas residenciales a sitios de trabajo y servicios, así como los medios de transporte alternativos para hacerlo: sistemas de transporte masivo (ferrocarril metropolitano, metros), transporte colectivo automotor, automóviles privados, vehículos de dos ruedas, facilidades peatonales.

Acotando el tema al sistema de transporte automotor, interesa destacar aquí el nivel de seguridad que presentan su infraestructura y vehículos: diseño, equipamiento, mantenimiento, servicios, en la medida que reflejan decisiones y/o responsabilidades de sectores específicos. El nivel de control para el cumplimiento de las normas entra en este aspecto, así como la eficiencia del sistema de atención médica de emergencia y los programas específicos de seguridad vial.

Forman parte del contexto, características de la población, tales como sus estilos de vida, creencias, valores, que indirectamente determinan su nivel de aceptación del riesgo y con ello su respuesta a campañas educativas, por ejemplo.

**Esquema Nº 5**  
**Contenido de las tres primeras etapas de la historia natural del accidente de tránsito**



Fuente: Blumenthal, M. "Dimensions of the traffic safety problem". *Traffic Safety Research Review*, V. 12, Nº 1, Marzo 1968, p. 9, fig. 2, 3 y 4. (Modificado).

### *Aspectos a considerar en la segunda etapa (componentes)*

La situación tan amplia descrita en el contexto asume forma concreta para un usuario en particular, desplegándose en forma secuencial y enmarcando su recorrido a medida que el mismo se desplaza en el sistema de transporte automotor. De esta manera se va dando el conjunto de circunstancias, factores de riesgo o causas potenciales de accidentes que un conductor, por ejemplo, deberá superar con su desempeño para llegar a su destino.

En dicho conjunto de circunstancias se incluye al resto de usuarios que en igual momento y lugar también están movilizándose, configurando esta totalidad la demanda que el sistema le plantea al hipotético conductor. Esta fragmentación del proceso en dos componentes, individual (desempeño) y colectivo (que junto con las circunstancias del medio constituirán la demanda a superar por el primero), es artificial y sólo responde a objetivos didácticos. (Ver Esquema Nº 5).

Así como en la etapa anterior se establecía la necesidad de transportarse y el marco disponible para ello, ahora se plantea la incorporación concreta a un modo específico, sea peatonal, como pasajero o conductor en el sistema de transporte automotor. Dado que los riesgos de accidente varían según el modo, es importante saber qué variables condicionan la elección entre ellos. Por ejemplo, a efectos de decidir entre el uso del automóvil privado y el transporte público, son aspectos a considerar:

- La posibilidad real de optar entre ambos (su disponibilidad).
- La existencia de restricciones o ventajas específicas que obligan a decidirse por uno u otro modo.
- La existencia de información acerca de las alternativas disponibles.
- Razones de tipo personal para elegir uno u otro modo.<sup>70</sup>

La fijación de un destino, proveniente de la necesidad de transportarse planteada en la etapa anterior, se va acotando al decidir nuestro hipotético conductor hacerlo, manejando su automóvil, al estimar que llegará en X tiempo y que para ello seguirá un itinerario Z. De esta forma condiciona su exposición cuantitativa (tiempo, distancia a recorrer) y la calidad de las eventualidades que probablemente encontrará en su trayecto.

Decisiones semejantes tomadas por el conjunto de usuarios del sistema en el mismo contexto témporo-espacial condicionarán lo que en ingeniería de transporte se denomina la generación de viajes, la distribución de los mismos entre modos de transporte y el reparto del tránsito entre las distintas vías de circulación, contribuyendo así a configurar las demandas para el conductor que artificialmente se abstraigo de este conjunto.

### *Proceso específico. Tránsito. Tercera etapa. Exposición cualitativa*

#### *Marco general*

Esta etapa se inicia con la incorporación al tránsito por parte de conductores, pasajeros y peatones. Incluye la suma de actividades que los mismos realizan al desplazarse y las eventualidades que de ello se derivan, hasta llevar a la ocurrencia del accidente, cuya iniciación marca el comienzo de la etapa siguiente.

En esta tercera etapa, a la que generalmente se alude cuando se habla de pre-accidente, ejercen su acción los factores que precipitan la ocurrencia del mismo. Estos factores son los que se busca reconocer en el análisis policial del accidente y también son los que se incluyen en la información elaborada a partir de dicha actuación policial como sus causas. Finalmente, la mayor parte de las medidas destinadas a prevenir la ocurrencia de los accidentes actúan sobre lo que ocurre en esta etapa.

El proceso se representa en el Esquema Nº 5, donde el tránsito es fraccionado artificialmente en dos componentes: el desempeño de un conductor con su vehículo, conjunto que interactúa con el resto de los participantes y el medio, que conforman la demanda que debe superar. Esta división en demanda y desempeño es una abstracción de la realidad y responde a la necesidad de presentar un modelo simplificado del proceso capaz de llevar a la ocurrencia del accidente.

En el esquema se incluyen también las etapas 1 y 2, ya analizadas, mostrando la manera cómo lo que ocurra en esta etapa ha sido en parte condicionado por las anteriores. Siguiendo la secuencia, el usuario que necesita trasladarse (etapa 1) decide hacerlo conduciendo su vehículo (etapa 2), decidiendo también el momento, el itinerario y el tiempo estimado para arribar a su destino. Para cumplir su objetivo se incorpora a su vehículo y dentro del mismo al tránsito, canalizando la energía cinética en función de su propósito.

El contexto en que se desplace le impone ciertas restricciones, dadas por el espacio disponible, por el uso simultáneo del mismo por parte de otros usuarios y por ciertas normas a las que debe atenerse. Esto hace que en su trayecto vaya confrontando un marco cambiante de circunstancias que le exigen un ajuste permanente de su desempeño. Los constituyentes de este marco dinámico de eventos también provienen en parte de las etapas anteriores. Así, las características del sistema de transporte automotor están dadas por el diseño, equipamiento y control de las vías y el conjunto de decisiones de los usuarios tomadas en la segunda etapa van a conformar el tránsito que habrá de rodear en su trayecto al conductor cuyo desempeño se está considerando. De manera que las demandas que el mismo debe superar incluyen el desempeño del resto de los usuarios con los que interactúa en el mismo contexto temporo-espacial.

El desempeño de cada usuario y las demandas que se le presentan están permanentemente reajustándose a través de cambios en las direcciones y velocidades de los vehículos. Así, las decisiones de cada conductor y peatón buscan compensar desequilibrios y al hacerlo crean nuevas situaciones cuya estabilidad requiere otros ajustes, en un proceso continuo. La suma de las maniobras que para lograrlo cumplen los participantes del tránsito dan al mismo su dinamismo característico. Todas y cada una de las maniobras manifiestan la interrelación entre usuarios, vehículos y vías de circulación, la tríada epidemiológica (huésped, agente y medio). Estas interrelaciones son el proceso básico que caracteriza esta etapa y de las mismas resulta un desplazamiento con grados variables de seguridad, que en caso negativo extremo llevan al accidente.

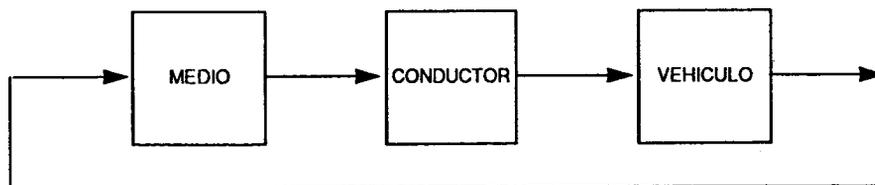
La comprensión de la interrelación conductor-vehículo-medio, que se muestra simplificada en el Esquema Nº 5, requiere un análisis más detallado, ya que constituye el andamiaje sobre el que actúan los factores causales de los accidentes.

### *Interrelación hombre-vehículo-vía de circulación*

#### *Análisis global del proceso de conducción*

El hombre es quien da al tránsito su dinámica. En el caso del conductor, lo hace captando la información relevante del medio (vía en sentido amplio), en base a lo cual decide una conducta que

**Esquema Nº 6**  
**Interrelación simplificada de la tríada epidemiológica**



ejecuta actuando sobre los mandos del vehículo, el que se desplaza y determina así un cambio en relación al medio, del que recibe nueva información el conductor, repitiendo el ciclo como lo muestra el Esquema N° 6.

Se aprecia que el proceso es circular, dependiendo sus resultados de la información que recibe el conductor, del acierto de sus decisiones y de la manera cómo el vehículo responde a las mismas. Es decir, el grado de seguridad de las maniobras es función básicamente de la tarea del conductor, pero ésta es influida de manera positiva o negativa por variables ajenas al mismo, por lo que hay una estrecha interdependencia de los tres componentes de la tríada epidemiológica que condiciona el resultado.

El Esquema N° 7 busca mostrar esta interrelación. Su lectura es igual al esquema anterior, incluyendo un mayor detalle del proceso en el conductor, las influencias sobre la respuesta del vehículo, y sobre todo una discriminación del conjunto de factores que determinan la información a ser percibida. El medio y el vehículo fueron ubicados paralelos al conductor debido a exigencias del dibujo, pero su rol en la secuencia funcional es igual al Esquema N° 6, lo que se indica con el trazado más grueso que muestra la retroalimentación principal del ciclo.

En lo que hace al conductor, el proceso comienza con la captación de los estímulos por sus órganos de los sentidos, datos que son transmitidos al cerebro donde pasan a ser información significativa, la que es analizada para arribar a una decisión.

A partir de ello el proceso se convierte en impulsos nerviosos que transmiten la orden decidida a los efectores (músculos), encargados de ejecutarla accionando los mandos del vehículo. Se comprueba que la secuencia humana va de los órganos de los sentidos (periféricos) al sistema nervioso central, de donde se traslada a los músculos. Este recorrido lleva un tiempo, al que se denomina tiempo de reacción.

En el esquema se muestra un circuito de realimentación en el conductor, indicando que la búsqueda y percepción de información son estimuladas y orientadas en función del análisis y conductas que están siendo desarrollados, en un ciclo que busca ajustar la decisión a la realidad confrontada.

No se incluyeron otros componentes como, por ejemplo, la memoria —que se describe como de corto y de largo plazo—, así como la atención, especie de "encendido" del sistema del conductor, que es estimulada por los distintos pasos mencionados y cuya función es asegurar que los mismos reciban una adecuada provisión de energía psíquica. A su vez, tanto la atención como los restantes pasos señalados son influidos por variables como la personalidad, motivación, estado psicofisiológico, experiencia y destreza, entre otros, del conductor. Estas variables no se incluyeron para no complicar el esquema y merecerán mayor detalle al tratar las posibles causas humanas de los accidentes.

En cuanto al vehículo y la vía con el medio ambiente, ambos se presentan divididos en dos facetas. Por una parte, algunas variables de los mismos son capaces de condicionar la respuesta dinámica del vehículo y, por la otra, en los dos casos influyen sobre la información que recibe el conductor.

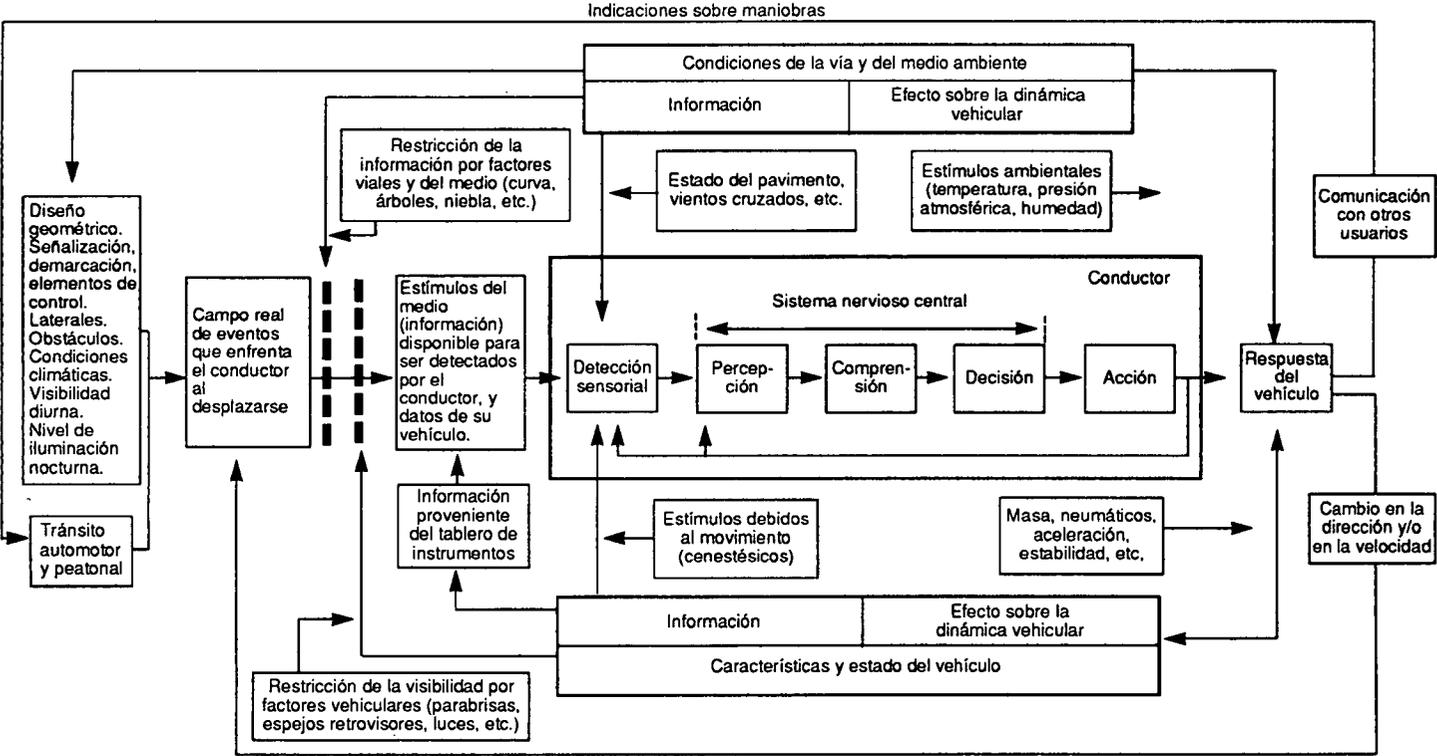
### *Pasos que implica la conducción*

#### I. Percepción.

La información, en base a la cual opera el conductor, le es provista por la detección sensorial de los estímulos y la selección y organización de los mismos en base a la percepción. El proceso será descrito según: a) Contenido de la situación a percibir; b) Limitaciones de la situación a ser percibida; c) Detección sensorial de los estímulos; d) Percepción.

### Esquema N° 7

#### Manera como se establecen las interrelaciones entre conductor, vehículo y medio en el proceso de conducción



Cambio en la ubicación del vehículo en el tiempo y/o en el espacio

#### a) Contenido de la situación a percibir.

Los eventos o circunstancias que rodean al conductor, sobre todo en el campo que se extiende por delante de su vehículo, forman parte de lo que se designó como la demanda que debe superar con su desempeño. Para ajustar su actuación de acuerdo a la demanda, debe reconocer sus características (actuales y previsibles en el futuro inmediato) en base a la información que la misma le provee.

Los eventos provienen de la estructura vial (ancho de la calzada, curvas, marcas, intersecciones, etc.); del medio ambiente (iluminación, lluvia, paisaje, anuncios, obstrucciones visuales, etc.); objetos fijos (barreras de protección, postes, árboles, vehículos detenidos, etc.); objetos móviles (vehículos transitando, peatones, animales, etc.); controles de tránsito (semáforos, cruces peatonales, etc.). Algunos de estos eventos son percibidos como continuos, por ejemplo, la línea que marca el borde de la vía, y otros tienen un carácter discontinuo, por ejemplo, las intersecciones.<sup>71</sup>

#### b) Limitaciones en la cantidad o la calidad de estímulos provenientes de la situación a percibir.

El conjunto de eventos descritos constituye el campo real de circunstancias que enfrenta el vehículo, pero algunas limitaciones físicas interpuestas entre ellos y el conductor, en algunos casos, pueden hacer que parte de la información no llegue a sus órganos de los sentidos o lo haga de manera distorsionada.

Estas limitaciones se indican en el esquema como restricciones de la información. En lo que hace al medio y la vía pueden señalarse: follaje de árboles, construcciones, curvas (horizontales y/o verticales), niebla, lluvia, polvo, humo, noche, iluminación artificial, encandilamiento, etc., y en lo que hace al diseño y mantenimiento del vehículo: las cualidades ópticas del parabrisas, la existencia de puntos ciegos (por ejemplo, pilares), limpia-parabrisas, luces, espejos retrovisores, etc.

En algunas circunstancias puede darse una combinación en la disposición de elementos en el medio capaces de distorsionar la percepción, lo que ocurre con las ilusiones visuales, como ilustra el Esquema N° 8, donde los cilindros parecen de diferente tamaño debido a la cantidad de líneas del contexto interceptadas por cada uno.

Otro fenómeno asociado con, o favorecido por la disposición de elementos en el medio, es la inducción de sueño e incluso de estados hipnóticos en conductores predispuestos, cuando a cierta velocidad y condiciones ambientales, se da una secuencia rítmica de estímulos visuales y/o auditivos. En conductores epilépticos, estímulos ambientales apropiados pueden desencadenar crisis.

#### c) Detección sensorial de los estímulos.

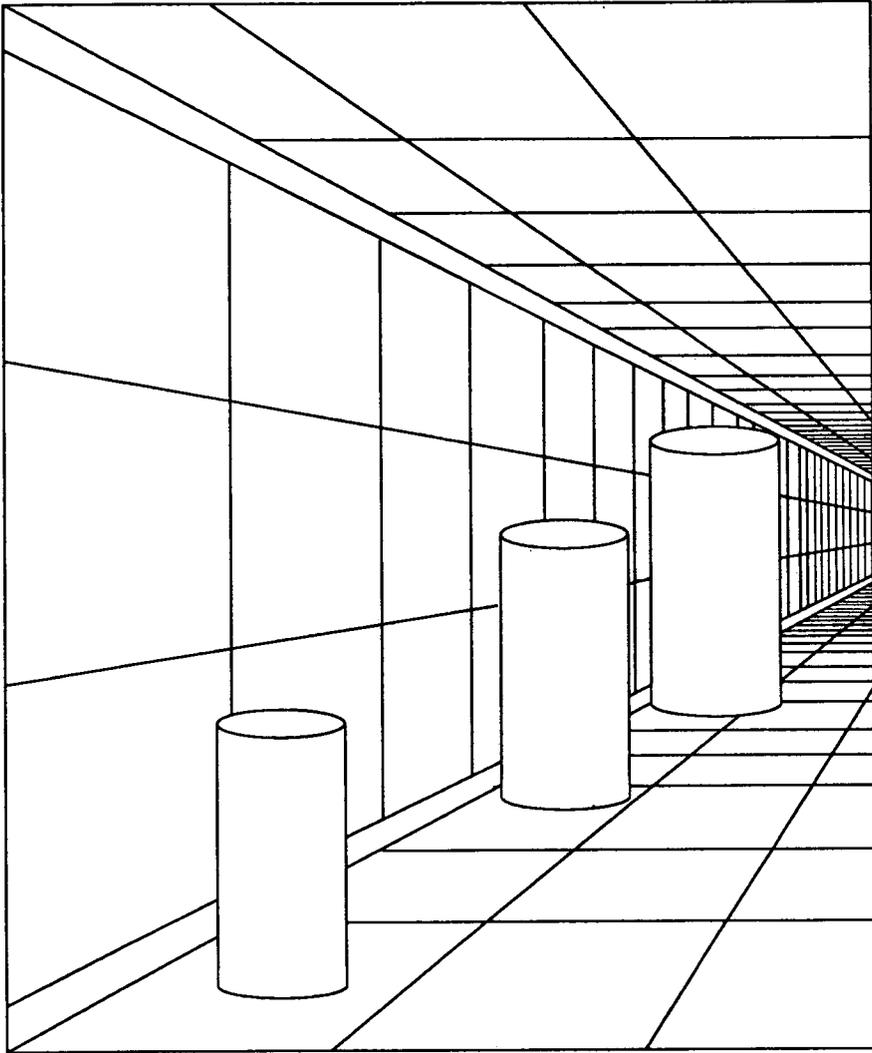
Los órganos de los sentidos son los encargados de captar los estímulos señalados, así como otros que provienen del propio vehículo (indicadores, pasajeros) y aquellos del medio que no están vinculados en forma directa con el manejo. La información proveniente del campo que enfrenta el conductor es captada fundamentalmente por vía visual y en menor escala por vía auditiva. Pero otros órganos de los sentidos también reciben información, destacándose entre ellos los que se vinculan con el sentido del equilibrio, las fuerzas inerciales y las vibraciones.

La detección sensorial, sobre todo visual, puede verse limitada por factores propios del conductor: atención, capacidad visual, su experiencia y destreza, su estado de salud, así como por la velocidad, ya que la cantidad de eventos que pueden ser registrados por unidad de tiempo es limitada y, al desplazarse con mayor rapidez, ocurren más eventos, con menos tiempo para captarlos.

#### d) Percepción.

La percepción es el proceso por el cual los estímulos captados son transformados en información significativa para el conductor. Así como la recepción de los estímulos está a cargo de los órganos de los sentidos, la percepción es un paso que ocurre en el cerebro.

**Esquema Nº 8**  
**Ilusión visual. Percepción distorsionada del tamaño de los cilindros**  
**debido a la textura del fondo**



Fuente: J. J. Gibson: *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin Company, Boston 1966, Fig. 14.9, p. 315.

También puede concebirse como un filtrado, es decir, no todos los estímulos registrados son percibidos, ya que sería caótico atender a todo lo que sucede a cada momento. Es por eso que algunos estímulos son descartados, otros son seleccionados y también se da una complementación de elementos faltantes como creación activa del conductor. A través de estos mecanismos se estructura la percepción en un conjunto de elementos significativos para la tarea, que pasan a ser la "figura", mientras que el resto queda subordinado y constituye el "fondo".

El insumo básico del proceso es aquello que se capta por los sentidos, de manera que el resultado final depende de las cualidades de los estímulos y de la idoneidad de los receptores. La percepción está ligada a la atención, que a su vez puede afectarse en estados como la fatiga o la influencia de alcohol, drogas y algunos medicamentos. También influyen los precedentes inmediatos en la tarea y las expectativas, lo que el conductor presume pueda presentarse por delante.

Pero el mecanismo específico de la percepción se vincula con características del conductor como su personalidad, adiestramiento y, sobre todo, sus motivaciones. Es así que diferentes personas pueden captar de forma distinta una misma situación y un conductor puede percibir hoy de una manera las cosas y mañana, cuando tenga una motivación distinta, de otra. Un ejemplo sería cuando el conductor motivado a realizar un adelanto (urgencia, exhibicionismo, etc.) puede dejar de percibir dificultades que en otras circunstancias habría notado.

Este tipo de estructuración activa de lo que es percibido ha llevado a expresar que “vemos lo que queremos ver” (o que no vemos lo que no queremos ver) y que no veríamos las cosas como son, sino como somos. En síntesis, puede decirse que la información proveniente del conjunto de eventos que se presentan al conductor puede perderse parcialmente debido a limitaciones físicas del medio (vial y ambiental), del vehículo, de la idoneidad y/o utilización de los órganos de los sentidos, o de la manera como es percibida efectivamente por el conductor.

## II. Decisión.

La información percibida en la etapa anterior atraviesa un proceso de análisis, discernimiento y comparación,<sup>72</sup> que en el Esquema Nº 7 se indica como comprensión. Es una especie de procesamiento de la información que posibilita la toma de una decisión. Para comprender la situación percibida tiene lugar su cotejo con la experiencia disponible del conductor. Cuanto menor sea su experiencia en relación a la demanda existente, mayor será la incertidumbre y el riesgo de error en la conducta que decida.

Decidir implica optar entre alternativas, es decir, debe haber más de un curso de acción posible. Por ejemplo, doblar al entrar a una curva no sería estrictamente una “decisión”, aunque el proceso en el conductor sigue todos los pasos descritos. En cambio, adelantar o continuar detrás de otro vehículo sería más específicamente una decisión.

Existe un paralelo entre ambas situaciones, ya que en el primer ejemplo no se decide si se va a doblar o no, pero sí se decide cómo hacerlo: a qué velocidad, en qué posición, haciendo o no indicaciones a otros usuarios, etc. Estas decisiones son más automáticas, menos conscientes, casi un reflejo condicionado, e involucran variables como el rendimiento psicotécnico, destreza, familiaridad con el lugar, etc.

La decisión que implica el segundo ejemplo es más conciente, está más vinculada con factores motivacionales e implica crear activamente una situación (y con ello una demanda) por parte del conductor, contrariamente al caso anterior en que la demanda es externa, la situación le es impuesta.

Podría decirse que el espectro de las decisiones del conductor va desde el opuesto donde pueden incluirse las respuestas obligadas a demandas súbitas imprevisibles (maniobras de emergencia), que pueden llegar a ser de carácter completamente instintivo. Entre ambos extremos se incluye una gradación de decisiones que presentan características intermedias.

Lo importante es que aquéllas decisiones más conscientes crean el marco para las otras, es decir, cuanto más acertadas sean las decisiones que modelan la situación futura, menor será la probabilidad de que sean necesarias aquellas dirigidas a solucionar problemas emergentes o la dificultad que éstas presenten será menor. Cabría la comparación con el baile, que es una actividad casi automática, ya que quien baila no piensa en cada paso que da, pero sí previamente ha decidido bai-

lar. Las dos conductas mencionadas, que podrían denominarse como creación de situaciones y superación de situaciones<sup>73</sup> serán vistas más adelante.

Los factores que influyen sobre la toma de decisiones son la información percibida, la personalidad y motivación del conductor, sus conocimientos y experiencia, su destreza y su estado de funcionamiento psico-fisiológico (enfermedades, intoxicaciones, fatiga).

### III. Acción.

El conductor ejecuta las acciones decididas actuando sobre los mandos de su vehículo con los objetivos de:

- buscar y seguir su ruta;
- evitar conflictos y colisiones con el medio y/o con otros usuarios;
- cumplir con las normas de circulación;
- comunicarse con otros usuarios.

Además mantiene un control sobre el funcionamiento de su vehículo y eventualmente ejecuta actividades no relacionadas con el manejo (conversación con pasajeros, operación de radio, etc.). Los tres primeros objetivos señalados se cumplen a través del cambio en la dirección y velocidad (doblar, acelerar, etc.) lo que lleva a modificar su posición en relación al medio y a otros usuarios, implicando una mayor o menor proximidad con ambos en el espacio y/o en el tiempo.

Muchas maniobras requieren una sucesión y coordinación de cambios de velocidad y dirección, con un reajuste continuo de la operación, demandando al conductor un alto nivel de destreza perceptivo-motora. Pero el resultado final dependerá asimismo de la respuesta del vehículo, sujeta a condicionantes propias de sus características y estado, así como del medio vial y ambiental, como se indica en el Esquema N° 7.

Por parte del conductor, son factores capaces de influir en su manera de ejecutar las acciones de manejo su entrenamiento, coordinación neuro-muscular y en general su estado de funcionamiento psico-fisiológico. En cuanto a la respuesta del vehículo son importantes sus características de diseño en lo que hace a su masa y distribución, capacidad de aceleración y frenado, estabilidad, dirección, neumáticos y la medida en que estas variables se modifiquen por el uso o mantenimiento. La superficie de la calzada es de gran influencia en el dinamismo del vehículo, sobre todo en maniobras de emergencia. En este sentido resaltan su índice de resistencia al deslizamiento (o de fricción), que puede hacerse más crítico cuando la vía está mojada.

#### *El error en la conducción*

Al analizar cada uno de los pasos de la conducción se señalaron algunos factores que pueden afectarlos, en cuyo caso puede originarse una respuesta que diverge en alguna medida del óptimo requerido por la situación, respuesta que por dicha razón denominamos *error*. Según J. Waller, el error es una acción que excede algún límite de aceptabilidad, pudiendo consistir en a) una falla en cumplir una actividad requerida; b) realizarla de manera incorrecta; c) hacerlo correctamente, pero fuera de secuencia; d) realizar una actividad no requerida.<sup>74</sup>

El error puede deberse a fallas en cualesquiera de los pasos antes descritos: percepción, decisión o acción. Así, una información deficiente (debido a limitaciones del medio o del vehículo, a fallas en su captación por los órganos de los sentidos o en su percepción) puede llevar a decisiones y acciones equivocadas porque se ha omitido algún dato importante, o se ha distorsionado, o porque la atención se distrajo por estímulos no vinculados con el manejo.<sup>75</sup>

Un análisis inapropiado de la situación o motivos ajenos a la tarea pueden llevar a errores por decisiones no ajustadas a la realidad, y, finalmente, una percepción y decisión correctas pueden

resultar en un error porque la ejecución de la acción no es apropiada, sea por fallas del conductor o porque la respuesta del vehículo no es la esperada.

En la práctica los errores se manifiestan por acciones como:

- ir a velocidad menor o mayor a la indicada por las circunstancias del tránsito y habilidad del conductor;
- posición inadecuada del vehículo en relación a la vía y/o al tránsito;
- seguir al vehículo precedente demasiado cerca;
- entrar a una intersección a velocidad inapropiada o sin prestar la atención debida;
- maniobras bruscas en general;
- adelantamientos demasiado forzados;
- pérdida de control del vehículo;

que equivalen a una baja en el desempeño del conductor.

Según Michaels en toda acción humana en relación al manejo hay algún grado de error. Sostiene este autor que un problema habitual del conductor consiste en decidir cuál de las soluciones posibles contiene el error menor.<sup>76</sup> Platt estima la frecuencia con que, en promedio, se encontraría el conductor con cada hecho básico del tránsito, sosteniendo que por cada km se presentan unos 125 eventos (su demanda, lo que el conductor percibe o puede percibir); las decisiones que toma (en base a lo anterior) serían unas 12 por km, y cada 3 km cometería un error (lo que equivaldría a una respuesta incorrecta por cada 30 a 40 decisiones que toma) (cifras basadas en conductores de Estados Unidos en la década del 50).<sup>77</sup>

En casi todos los accidentes ha habido algún error, pero muchos errores ocurren sin desembocar en accidentes. Para acercarnos a una comprensión de la ocurrencia de los accidentes es necesario ver estos errores en el contexto de la situación global en que tienen lugar, porque si bien su mayor ocurrencia hace que aumente la probabilidad de que sucedan accidentes, éstos requieren otros ingredientes.

Para explicar este concepto se insertará el proceso de conducción hasta ahora descrito en el conjunto dinámico del que forma parte, para ver de qué manera sus resultados (errores, por ejemplo) influyen sobre la seguridad del sistema.

#### *Dinámica y seguridad del proceso del tránsito*

El resultado de la interrelación hombre-vehículo-vía descrita constituye el desempeño de un conductor en particular, desempeño destinado a superar las demandas que le plantea el resto del sistema en forma permanente (Esquema N° 5).

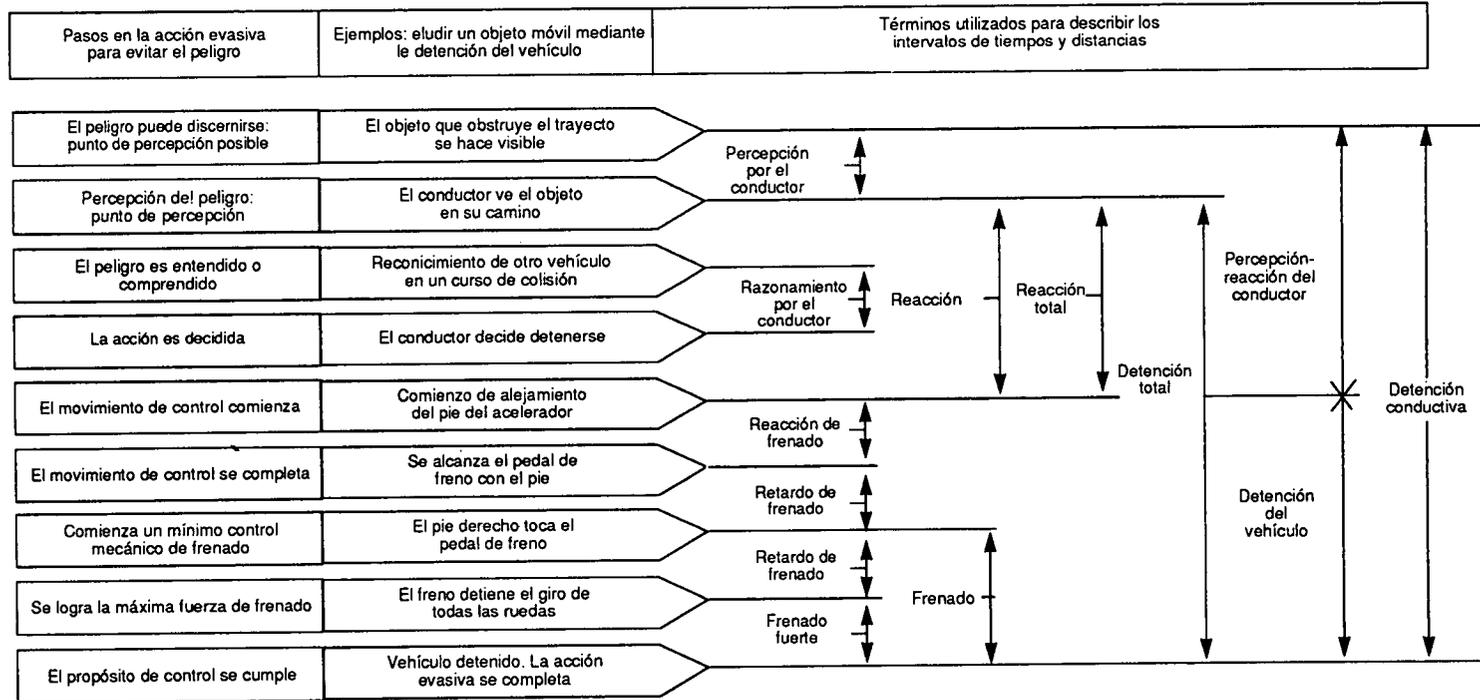
Entre esas demandas está incluido el desempeño del resto de usuarios del mismo contexto témporo-espacial con quienes interactúa el conductor que artificialmente se abstraigo del conjunto, a fin de poder mostrar la manera cómo logra cumplir su objetivo de trasladarse con un mínimo de conflictos. Para lograrlo debe tratar de mantener un cierto margen, en el tiempo y/o en el espacio, entre su desempeño y las demandas, es decir, un margen de seguridad.

#### *Margen de seguridad*

Margen de seguridad podría definirse como el "espacio, diferencia o brecha que existe entre una persona y el borde de un peligro".<sup>78</sup> Para el conductor es como una especie de colchón de seguridad que fuese empujando. ¿Cómo concibe este espacio y en qué se basa su dimensión?

La percepción, decisión y acción de un conductor antes descritos son pasos presentes en cada maniobra, cuyo desarrollo implica un tiempo llamado de reacción. En una maniobra elemental como frenar ante un obstáculo pueden apreciarse estos pasos (Esquema N° 9). En el mismo tam-

## Esquema N° 9 Relación entre varios términos utilizados para describir tiempos de detención y distancia



Fuente: John E. Baerwald, Institute of Traffic Engineers, Washington 1965.

bién se presentan las etapas hasta la detención completa, etapas que antes se citaron como respuesta del vehículo.

Sumando los tiempos de reacción del conductor (para este ejemplo de 5 a 7 décimas de segundo)<sup>79</sup> y el que implica el proceso mecánico del vehículo y luego el de sus neumáticos con el pavimento, se obtiene un tiempo total que, en función de la velocidad, tipo de vehículo y condiciones de la superficie de la calzada supone un recorrido mínimo hasta la detención del vehículo. El Esquema Nº 10 ilustra esta idea.

Esto significa que por delante del conductor hay una distancia, variable según su velocidad, que el vehículo inevitablemente recorrerá antes de detenerse. De ello se desprende que si un obstáculo aparece dentro de la misma no podría ser evitado frenando. En base a esta realidad puede decirse que el vehículo al moverse va desplazando un espacio virtual al que puede denominarse área potencial de colisión (Esquema Nº 11), cuyas dimensiones se corresponden con la distancia mínima necesaria para evitar un peligro en el espacio o con el intervalo mínimo requerido para hacerlo en el tiempo.

Si bien estas dimensiones son objetivas, como se mencionó, ellas no son conocidas por el conductor con precisión, por lo que su estimación de las mismas es subjetiva. Por delante de esta área el conductor estima, también subjetivamente, una zona adicional dentro de la cual considerará amenazante la presencia de cualquier peligro, aunque sepa que puede evitarlo. Esta zona, que tratará de mantener libre de amenazas, constituye su margen de seguridad. Finalmente, frente a este margen se extiende una zona que puede llamarse de indiferencia<sup>80</sup> (Esquema Nº 11.)

### Esquema Nº 10 Distancias mínimas de frenado

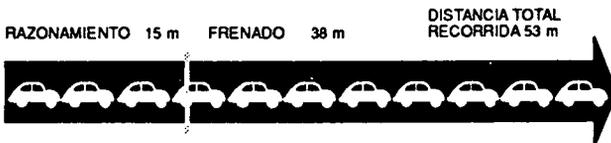
#### DISTANCIAS MINIMAS DE FRENADO

A 48 KM POR HORA



LAS DISTANCIAS MOSTRADAS SEGUN LA CANTIDAD DE VEHICULOS ESTAN BASADAS EN UN AUTOMOVIL FAMILIAR MEDIANO

A 80 KM POR HORA

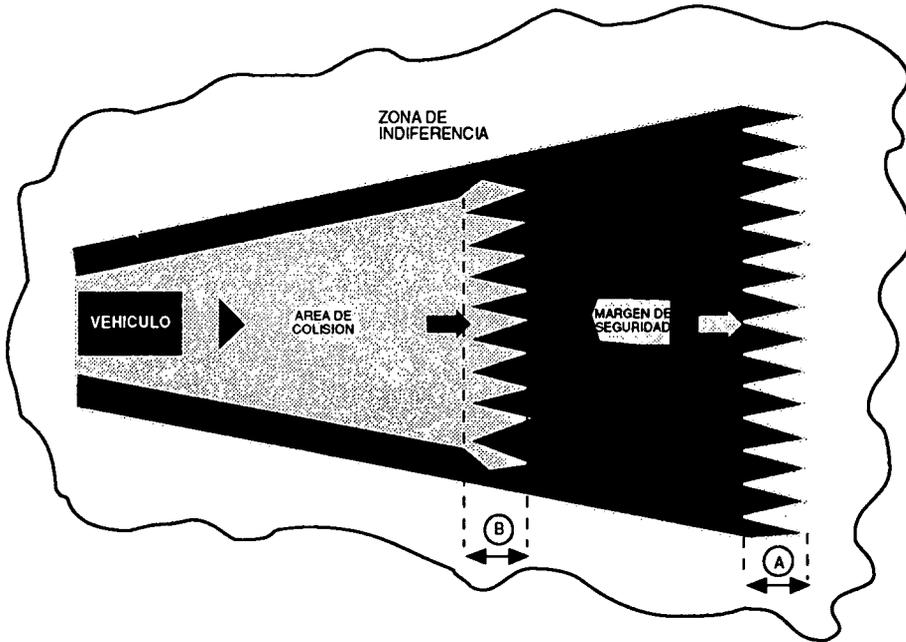


A 112 KM POR HORA



Fuente: *The highway code*. Department of Transport. England, H.M.S.O., 1980, p. 72.

**Esquema N° 11**  
**División por zonas del espacio-tiempo operativo de un conductor**



Fuente: A. N. Kontaratos: "A systems analysis of the problem of road casualties in the United States". *Accid. Anal. & Prev.*, Vol. 6 1974, pp. 223/241 (Fig. 3, p. 230) (Modificado).

*Desempeño del conductor en relación al margen de seguridad*

Al analizar la toma de decisiones por el conductor se aludió a dos tipos de comportamientos. El primero redundaba en moldear las situaciones futuras y es más libre y reflexivo que el segundo, dirigido a superar situaciones establecidas, que se describió como más obligante y basado en la destreza o "reflejos" del conductor.

Si miramos el Esquema N° 11, es evidente que la reacción del conductor debe ser distinta si observa (o intuye) un peligro en el límite entre la zona de indiferencia y el comienzo del margen de seguridad (A), que si este peligro real está cercano al área potencial de colisión (B).

En este último caso es imperativo que haga algo, porque debe mantener libre su área potencial de colisión. Es decir, actúa para superar la situación. En cambio, en el primer ejemplo, tiene aún tiempo o distancia disponibles para maniobrar y podría esperar, por lo que si decide actuar lo hace para mantener su margen de seguridad, pero no para evitar un accidente inmediato. Es decir, actúa para acondicionar la posible situación futura.

Las conductas que más influyen sobre el margen de seguridad son la velocidad, la distancia respecto al vehículo precedente, la posición del vehículo en la vía (canal) y el adelantamiento de otros vehículos,<sup>73</sup> conductas sobre las que el conductor tiene, generalmente, libertad de decisión.

La alta velocidad, por ejemplo, disminuye el margen de seguridad porque con ella el área de colisión aumenta (Esquema N° 10) —de tres a cuatro veces al doblar la velocidad—, haciendo di-

fácil que el contexto vial (sobre todo de países en desarrollo) y del tránsito permitan extender la zona de seguridad en la medida suficiente para brindar ese colchón protector que posibilite captar a tiempo la necesidad de una maniobra evasiva y que favorezca su éxito.

Por otro lado, en ese caso la detección por parte del conductor de cualquier peligro le exige una percepción, tiempo de reacción y destreza más elevados. Inversamente, al bajar la velocidad el área de colisión disminuye y con ello aumenta el margen de seguridad, ocurriendo el resto del proceso con características opuestas a las antes señaladas.

De manera que los dos comportamientos citados están representados en el Esquema N° 11 en los extremos del margen de seguridad. La creación de situaciones (A) puede ser favorable (cuando se dirige a mantenerlo) o desfavorable (cuando tiende a disminuirlo) en cuyo caso es asimilable a lo que se denomina asunción de riesgos, o comportamiento arriesgado, que podría definirse como el “comportamiento típico del conductor que en forma intencional busca disminuir su margen de seguridad”.<sup>81</sup>

La superación de situaciones (B) es el tipo de comportamiento prevalente cuando el margen de seguridad ha sido eliminado, sea como resultado de un comportamiento creativo deliberadamente desfavorable, o porque la situación emergente era difícilmente previsible.

El tipo de comportamiento creativo que predomina en un conductor sería resultado del balance entre lo que puede llamarse “extra-motivos” (extra traslado, ajenos al objetivo específico del transporte), o fase excitatoria del manejo, y la percepción subjetiva de riesgo (de accidente y/o de penalización), o fase inhibitoria del manejo.<sup>73</sup> Sobre estos aspectos se volverá a considerar el rol del factor humano como causa de accidentes.

Para ilustrar la diferencia entre el comportamiento basado en el mantenimiento del margen de seguridad y el que opera casi sobre el área de colisión se presentan los ejemplos siguientes:

En las carreras de circuitos cerrados, donde se busca resaltar la habilidad en el dominio del vehículo bajo condiciones extremas, se eliminan casi todas aquellas facetas que en el tránsito normal aconsejan el mantenimiento de un margen de seguridad. Es decir, hay un énfasis en el comportamiento que hemos descrito como superación de situaciones.

En medios de transportes como la aviación, el ferrocarril, la navegación, hay, en cambio, un énfasis en la creación de situaciones, que es programada *ex profeso*, o para la cual se provee al operador de ayudas externas, porque sería un gran riesgo confiar en que las situaciones conflictivas tengan lugar o que sean rutinariamente solucionadas en el momento de su presentación en base a la destreza de quien conduce el vehículo.

Las fallas en el mantenimiento del margen de seguridad no determinan la ocurrencia de un accidente, pero aumentan su probabilidad y en gran medida su posible gravedad —cuando la velocidad elevada es el factor en juego—. En cambio las fallas en superar una situación cuando el margen es mínimo, como ocurre en conflictos severos, siempre llevan al accidente (si no son compensadas por otro participante). Se sobreentiende que, en caso de dos o más conductores, se trata de la falla de por lo menos uno y no necesariamente “culpable” por ello del accidente.

Esto es lo que en muchos casos lleva a suponer que es fundamental para la seguridad el poseer buenos reflejos. En realidad la oportunidad y necesidad de utilizar los reflejos es función de las fallas en mantener márgenes de seguridad o de su deliberada exclusión por parte de muchos conductores, o de fallas en el diseño, equipamiento y funcionamiento del sistema de transporte automotor que dificultan al conductor más previsor la programación segura de su desempeño.

Los dos comportamientos son complementarios. La mayor parte de los conductores durante la mayor parte del tiempo tratan de —y/o creen— mantener un margen de seguridad (que por ser subjetivo varía entre personas y en una misma persona puede variar según el momento y las circunstancias); pero aún así en algunos casos deben superar una situación no prevista empleándose

más a fondo. La posibilidad de que esto último suceda depende de su eficiencia en el mantenimiento de su margen de seguridad, conducta que podría considerarse como el componente estratégico del manejo.

También cabe ver esta conducta como destinada a lograr un macroajuste, mientras que el microajuste está a cargo de lo que se denominó superación de situaciones. Además, un riesgo puede ser superado por una conducta anticipada que definimos como creación de situación o macro-ajuste, o por el otro tipo de desempeño, con margen más estrecho.

En el primer caso, ello se logra en forma previa a su desarrollo crítico o evitando este desarrollo. En el comportamiento que llamamos superación de situación o micro-ajuste, al evitar el accidente con la maniobra de emergencia, al mismo tiempo se está creando la situación siguiente y, en este sentido, también es asimilable al comportamiento estratégico. De hecho, en muchos accidentes un conductor quedó en situación crítica después de haber evitado instantes antes otra situación conflictiva.

Debe señalarse que las normas de circulación buscan orientar el desempeño de los conductores según el comportamiento destinado a mantener un margen de seguridad apropiado en cada situación.

#### *Interrelación entre demanda y desempeño*

El Esquema N° 5 resume las situaciones hasta ahora descritas, dividiendo al proceso en dos facetas, demanda y desempeño, separadas por el margen de seguridad. Los posibles errores en el desempeño (es decir, sus bajas), derivados de fallas en la percepción, decisión y/o acción de un conductor —originados, a su vez, en factores del mismo, del vehículo o de la vía y el medio—, fueron analizados después en su incidencia sobre su margen de seguridad. Corresponde ahora ver en qué medida las bajas en el desempeño se vinculan con la posibilidad de ocurrencia de accidentes. Para ello es necesario relacionar desempeño con demandas, las dos facetas en que se ha separado la situación total a fin de poder analizar el rol de un conductor en particular.

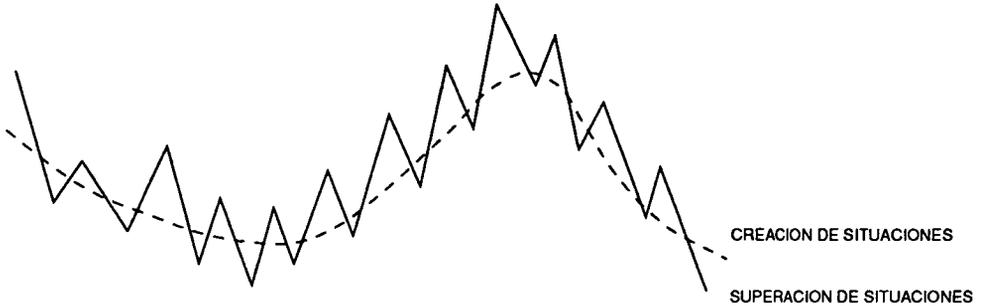
El principio básico del Esquema N° 5 es que, para que ocurra un accidente, deben coincidir demanda y desempeño. Ello puede suceder porque ha bajado el desempeño, porque ha subido la demanda o porque ambas cosas se dan al mismo tiempo. Tanto las demandas como el desempeño están representados por líneas quebradas que varían (acercándose y alejándose) en el tiempo. Esta variación se debe, en el caso del desempeño, a la frecuencia de los errores cometidos por el conductor y en el caso de la demanda, a la misma razón (el resto de usuarios del tránsito comete errores y su desempeño constituye una demanda más alta para el conductor considerado), a lo que se agregan los factores de la vía y del medio.

En cuanto a los dos tipos de comportamientos descritos en el conductor, creación y superación de situaciones, podrían representarse en la línea de su desempeño como lo muestra el Esquema N° 12. El aspecto creativo o estratégico marcará la distancia respecto a la demanda básica, o sea, el margen de seguridad. Cuanto más se acerque a la demanda, más probable será que un incremento de la misma no pueda ser compensado.

La dinámica normal del tránsito mantiene un equilibrio elástico debido, por una parte, a compensaciones activas (maniobras exitosas) de los usuarios y por la otra a que en muchos casos los picos de baja en el desempeño o de altas en las demandas no coinciden en tiempo y/o espacio. De esta manera aparece un elemento de probabilidad, un factor aleatorio del que depende dicha coincidencia.

En este sentido, cuanto más frecuentes y/o mayores sean las bajas en el desempeño y más seguidas y de mayor magnitud las demandas a superar, mayor será la probabilidad de que ello ocurra. En otras palabras, cuanto mayor sea la exposición al riesgo, mayor será la frecuencia de casos en que el mismo no puede ser superado.

**Esquema N° 12**  
**Representación de los dos tipos de comportamientos que conforman el desempeño de un conductor**



*Situaciones conflictivas en el tránsito*

De acuerdo a lo señalado, en el tránsito normal hay una alta frecuencia de situaciones que se apartan de una hipotética interrelación ideal de sus actores. Entre este óptimo y el accidente se da una gradación de eventualidades intermedias, que implícitamente fueron mencionadas en el análisis previo.

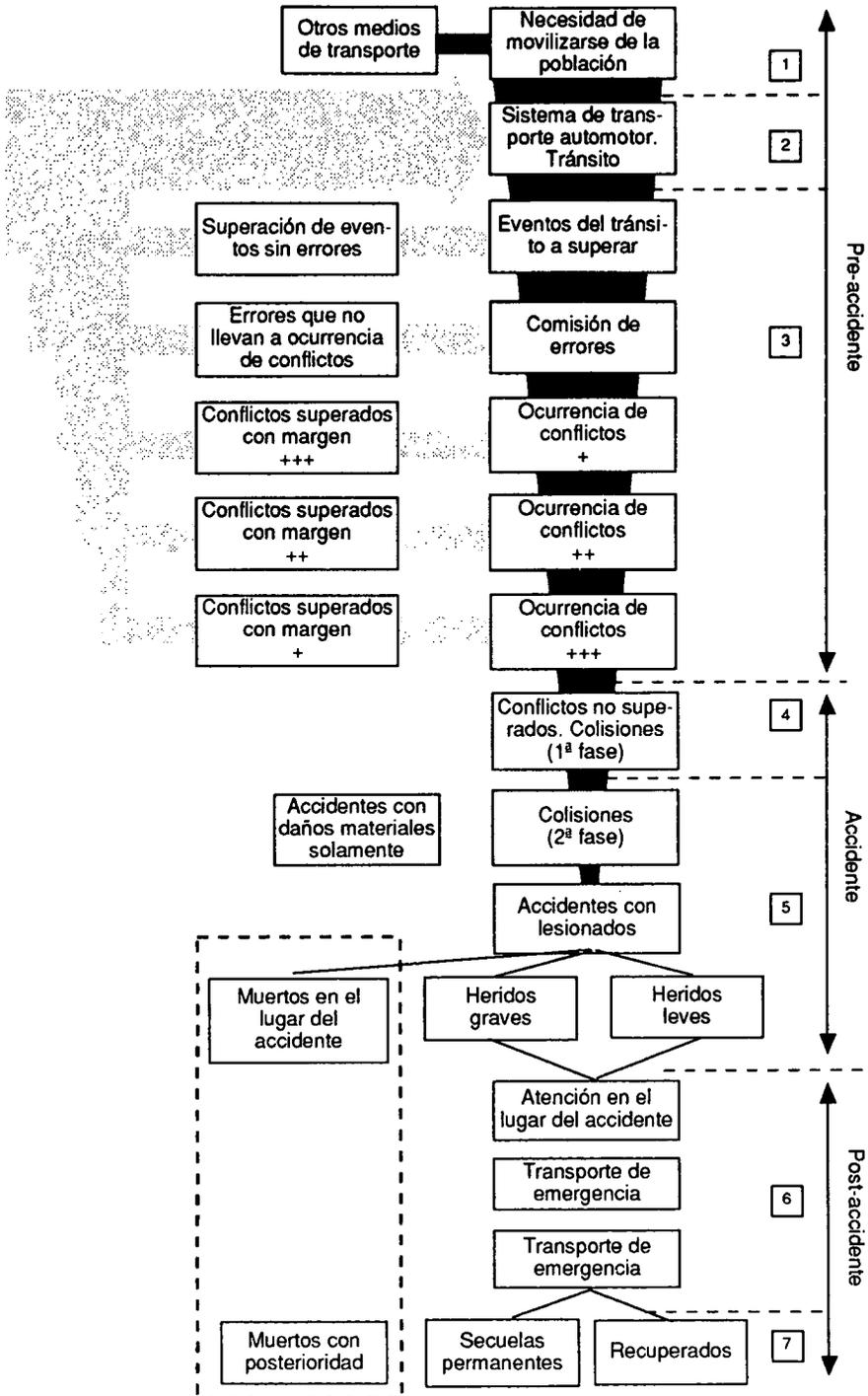
Así, recapitulando, tenemos que un conductor puede cometer un error en su fase de creación de situación. De esa forma vimos que disminuye su margen de seguridad, que baja su desempeño, que se hace más vulnerable y expuesto a sufrir un accidente. Pero si en ese período no hay una demanda elevada, todo pasará sin alteraciones (de hecho, esta experiencia repetida en muchos conductores abona y reafirma su estilo de conducción).

Si en cambio se eleva la demanda, se establece una situación conflictiva, la que tendrá que ser resuelta por el conductor con una maniobra más urgente, ya que su margen de seguridad se ha reducido (lo que hemos llamado la fase de superación de situación). Si comete un error en este aspecto, el problema puede aún ser salvado por una maniobra del otro usuario (en caso de tratarse de un conflicto entre dos o más usuarios). Si fracasan estas alternativas ocurrirá el accidente.

Estas eventualidades, cuyo mecanismo de ocurrencia para un conductor en particular se tomó como ejemplo, forman parte de la experiencia de todos quienes participan del tránsito. Considerando éste en su conjunto, los resultados de su funcionamiento podrían tener una frecuencia como la que se indica en el Esquema N° 13. En la tercera etapa del mismo se aprecia que la totalidad de los participantes del tránsito debe superar eventos (demandas, circunstancias) a través del mecanismo descrito (percepción, decisión, acción). De ello resulta que una parte (de las personas y/o del tiempo) se desplaza sin cometer errores, mientras que el grueso incurre en errores.

De estos errores, una parte no desemboca en conflictos (porque ocurren cuando no hay alta demanda) y el resto lleva a la presentación de situaciones conflictivas. Con esta denominación se designa una situación del tránsito en la cual es altamente factible un accidente si no media una maniobra apropiada en un margen estrecho de tiempo y/o espacio. Varios términos se asignan a estas situaciones, buscando calificar su gravedad o cercanía al resultado negativo: confrontación, yuxtaposición, situación peligrosa, casi accidente.

**Esquema Nº 13**  
**Historia natural del accidente de tránsito. Eventuales resultados de la dinámica del tránsito en cada una de las etapas consideradas**



En el Esquema N° 13 se optó por calificar la gravedad en base a una gradación progresiva del conflicto (de una a tres cruces) y decreciente del margen con que pueden ser salvados (de tres a una cruz). Es arbitrario considerar tres niveles, y sólo se pretende indicar que hay una gama de situaciones posibles entre el accidente y la "normalidad".

Para que se dé el conflicto han coincidido el error de un conductor (una baja en su desempeño) con un aumento en la demanda. En rigor de verdad, podría haber conflicto con sólo una baja del desempeño (por ejemplo un conductor que se duerme) o con sólo un aumento de la demanda (por ejemplo un pozo en el pavimento), pero se trata de aludir a los casos más habituales.

El grosor de las líneas que indican el flujo de la secuencia marca la proporción de usuarios que participa de las diferentes alternativas. Debe interpretarse que un conductor, por ejemplo, cumple un trayecto en el que cierta cantidad de situaciones son superadas sin errores, en otras comete errores que no significan conflictos y con menor frecuencia se involucra en un conflicto que puede superar con margen holgado.

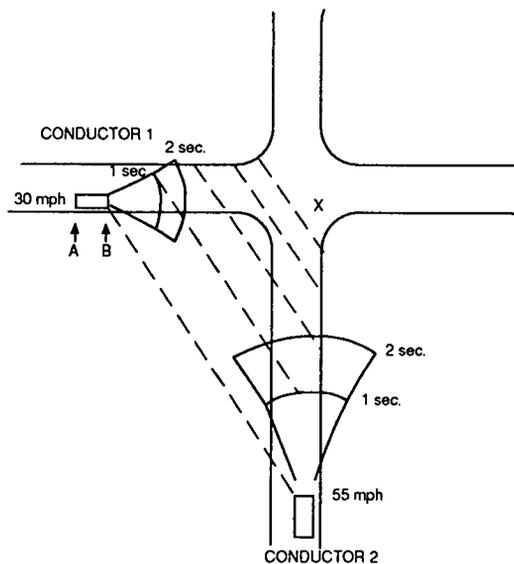
Lo mismo sucede al resto de usuarios y durante un período suficiente (año, por ejemplo), se tendría una distribución como la que (sin que la escala sea exacta), se pretende evidenciar. El esquema representa, con la misma idea de fondo, la historia natural completa del accidente y se volverá a su análisis al tratar la etapa final de la misma.

#### *El pre-accidente inmediato*

Una de las eventualidades de la dinámica del tránsito es que un usuario colisione con otro o con un elemento de la vía o del medio ambiente inmediato. En lo que precede se trató de ver de qué manera y en qué medida el conductor, tomado como ejemplo, cumple una serie de acciones en el interés de trasladarse y evitar conflictos. Se pretende mostrar ahora cómo esas mismas accio-

#### Esquema N° 14

#### Confluencia de las zonas operativas de dos conductores aproximándose a una intersección



De: "Driver and pedestrian characteristics", S. Hulbert, pp. 38 - 72 de *Transportation and traffic engineering handbook*, I.T.E., Prentice-Hall, 1976, p. 52.

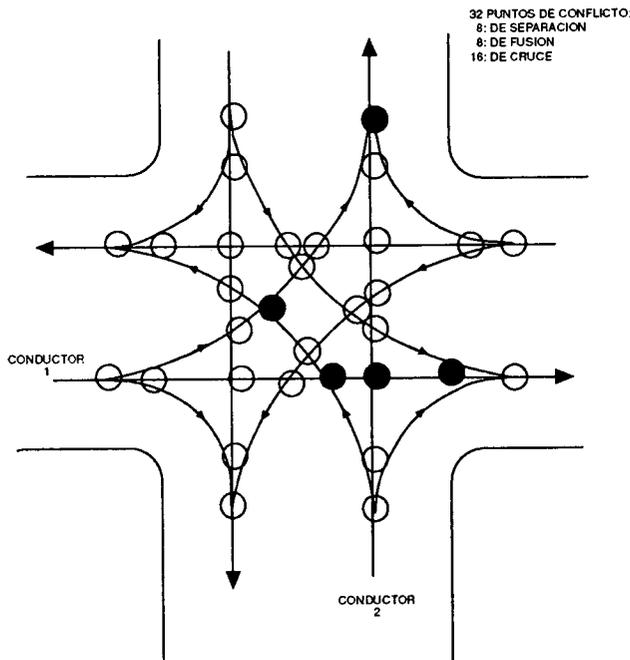
nes pueden tener un resultado negativo, desembocando en un accidente. Para ello se sintetizarán los conceptos utilizados en función de un caso específico, el de dos conductores acercándose a una intersección. En los segundos previos a la llegada de ambos conductores la situación podría ser como lo ilustra el Esquema N° 14.

Se ve que, de acuerdo a sus velocidades, cada vehículo va "empujando" un área de colisión precedida por un margen de seguridad que habrán de confluir instantes después. Cuanto antes puedan percibirse (lo que es función del tipo de intersección y eventuales obstáculos a la visibilidad presentes), será más factible que ajusten mutuamente sus conductas. La velocidad que desarrollan, suponiendo que están concientes de estar acercándose a una intersección, indica el comportamiento creativo de situaciones que han asumido, el que enmarcará sus posibilidades frente a la demanda que cada uno representa para el otro.

Al tomar sólo dos conductores se simplifica una situación que, en intersecciones de vías de dos sentidos de circulación, puede llegar a ser muy compleja, como lo indica el Esquema N° 15. En el mismo se señalan 32 puntos de posibles conflictos, que en el caso ejemplificado quedan reducidos a los 5 que se destacan. Para cualesquiera de estas eventualidades y considerando el punto de vista de uno de los conductores, es decir, su desempeño posible, se darían esquemáticamente las opciones que indica el Cuadro N° 5.

Obviamente, la alternativa más favorable sería aquella que evite un accidente con la menor demora de su parte, pero el otro conductor piensa lo mismo. Si existe alguna regla de paso, y si es respetada, quedaría zanjada la situación, pero en la práctica se da generalmente una improvisa-

**Esquema N° 15**  
**Puntos de conflicto en una intersección de dos calles de doble sentido**



**Cuadro N° 5**  
**Posibles resultados de acciones alternativas de dos conductores**  
**en una intersección, vistas según el N° 1**

DESEMPEÑO SI EL CONDUCTOR N° 1	DEMANDA	
	SI EL CONDUCTOR N° 2	
	SIGUE	ESPERA
SIGUE	ACCIDENTE DEMORA	NO ACCIDENTE NO DEMORA
ESPERA	NO ACCIDENTE DEMORA	DECISION PROLONGADA DEMORA

Fuente: W. Haddon Jr., E. A. Schman, D. Klein: *Accident research methods and approaches*. Harper & Eow, USA 1964, p. 270.

ción, un acuerdo basado en el sentido común y la destreza de los implicados. Pero la situación presenta las características tales para permitir que un ingrediente favorecedor (prisa, agresividad, inmadurez) comprometa el equilibrio. Esta especulación apunta al paso fundamental en la actuación del conductor, como lo es su decisión, y la influencia de sus actitudes y motivación en la conducta que adopte.

El conjunto de los pasos de ambos conductores, la secuencia total en el tiempo y sus posibles resultados se presentan en el Esquema N° 16. El mismo es similar al Esquema N° 5 que mostraba la interrelación entre demanda y desempeño. En este caso ambas están conformadas por los conductores del ejemplo, habiéndose incluido los pasos vistos en el Esquema N° 5 dentro de cada línea (de la demanda y el desempeño).

La situación está necesariamente simplificada ya que, por ejemplo, no incluye las sucesivas realimentaciones de información (dentro del conductor y de éste con el vehículo y la demanda), que paulatinamente van reajustando su conducta. Asimismo, hay una rigidez en las conductas negativas o positivas (que se representan con ese carácter para todos los pasos), lo que no refleja acertadamente la complejidad real del tránsito, donde un conductor puede, por ejemplo, reconocer el riesgo pero decidir no frenar, o realizar todos los pasos de manera positiva, pero que su vehículo no le responda según lo deseado, etc.

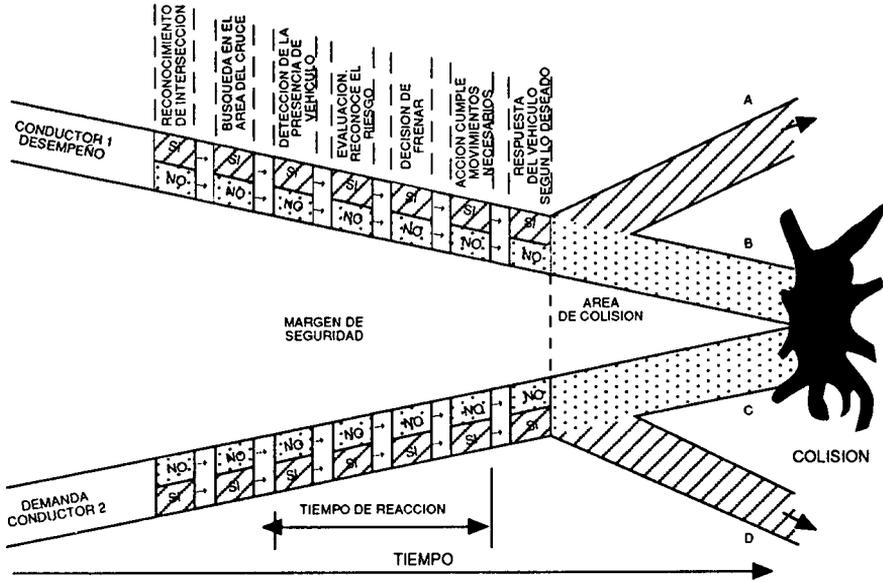
#### *Pérdida de control vehicular e impacto. Etapas cuarta y quinta.*

La denominación de accidente, en sentido restringido o específico, se aplica sobre todo al impacto del vehículo, sea contra otro vehículo, un obstáculo fijo, un peatón, o el medio ambiente, como en ocasión de un vuelco, aunque también se extiende al caso de un pasajero que cae dentro o fuera de un vehículo en movimiento, aún cuando éste no colisione.

En el desarrollo propuesto de la historia natural se ha separado este proceso en dos etapas. La primera (cuarta de la secuencia global), corresponde al impacto del vehículo y la segunda (quinta de la secuencia global) se refiere a la ocurrencia de lesiones en sus ocupantes debido a su movimiento inercial dentro del vehículo, fracciones de segundo después de ocurrido el primer evento mencionado. En caso de atropello peatonal no existen estas etapas separadas.

**Esquema N° 16**

**Ejemplo de interrelación entre demandas y desempeño en el preaccidente inmediato, en el hipotético caso de dos conductores acercándose a una intersección**



ALTERNATIVAS (combinaciones de demanda y desempeño):

- A - D Ambos conductores respondieron favorablemente.
- A - C Accidente evitado por maniobra del conductor 1.
- B - D Accidente evitado por maniobra del conductor 2.
- B - C Accidente por falla de ambos conductores.

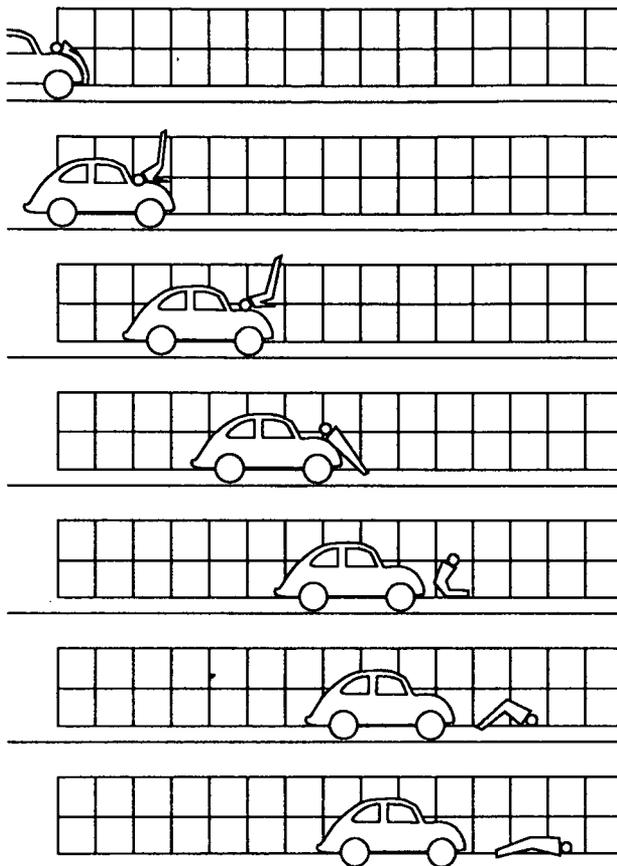
Conceptualmente es importante diferenciar entre estas dos facetas del accidente porque ello da pie a la implementación de medidas de seguridad pasiva o prevención secundaria destinadas a los ocupantes de los vehículos, pero a los fines descriptivos ambas serán expuestas conjuntamente ya que ocurren en forma casi simultánea, con una duración total de fracciones de segundos.

El accidente propiamente dicho comprende desde el primer contacto del vehículo (con otro, un objeto fijo, un peatón o su pérdida de estabilidad sobre la vía) hasta que vuelve a una posición de nuevo equilibrio. Como resultado puede que resulten sólo daños materiales (la mayor proporción de los casos de accidentes de automóviles) o lesiones de distinta gravedad: mortales, graves o leves (Esquema N° 13). Estas eventualidades son las que califican al accidente según sus resultados.

La importancia del efecto sobre las personas no está necesariamente acompañada por los daños materiales o la espectacularidad del hecho. El factor determinante en último término es el monto de energía cinética que reciba, el área corporal que es impactada y la forma (ver Cuadro N° 1).

La modalidad o tipo del accidente influye sobre estos resultados. El atropello peatonal (Esquema N° 17), sobre todo de niños y ancianos, resulta en la mayor mortalidad. Los accidentes de motociclistas también presentan alta gravedad, siendo este conjunto el de los usuarios no protegidos, para diferenciarlos de los ocupantes de automóviles, autobuses y camiones, a quienes se denomina usuarios protegidos.

**Esquema N° 17**  
**Secuencia lesional en un atropello con un maniquí a 41 km/hora**



Fuente: NATO. Committee on the challenges of modern society: "Pedestrian safety project". Washington U.S. Dpt. of Transportation NHTSA, March 1974. CCMS Report N° 27, p. 136, Fig. 3.

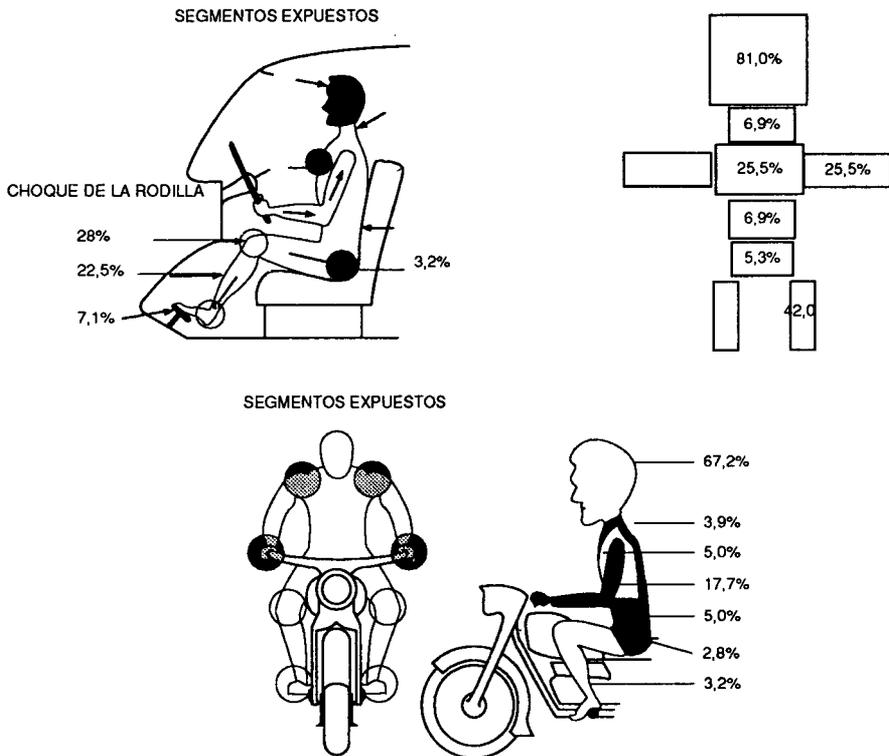
Los ocupantes de los vehículos que colisionan sufren lesiones al impactar contra las estructuras del vehículo o, en caso de salir despedidos, contra elementos del medio vial y/o ambiental. El Esquema N° 18 muestra las partes del cuerpo más lesionadas en automovilistas y motociclistas.

La razón por la cual esto sucede es que al colisionar y detenerse o modificar súbitamente su velocidad el vehículo, sus ocupantes continúan desplazándose por inercia a la velocidad que llevaban. Esto implica que lo hacen con una fuerza proporcional al peso del cuerpo y velocidad inicial, siendo detenidos por una fuerza similar y opuesta ejercida en su contra por parte de las estructuras sólidas contra las que impactan.

Es decir, el cuerpo del ocupante posee en ese momento energía cinética (la que aumenta con el cuadrado de la velocidad), que debe disiparse de alguna manera. Si hay espacio y tiempo disponibles ello puede darse sin daños, pero no es factible. Los daños recibidos dependerán de la veloci-

**Esquema N° 18**

**Segmentos corporales más expuestos y porcentajes de las lesiones ocurridas en los mismos, en ocupantes de automóviles y en motociclistas. Experiencia de la Clínica Universitaria de Heidelberg, 1952 a 1958**



Fuente: E. Gögler. "Les accidentés du trafic routier". *Documenta Geigy, Series chirurgica N° 5*. J. R. Geigy S.A., Bossle, 1984. Fig. 86, p. 103 y Fig. 113, p. 124.

dad inicial, el tiempo en que se alcanza la velocidad cero, la superficie del cuerpo en que se distribuye el impacto (cuanto mayor es la misma menor es el daño), la parte del cuerpo que lo recibe y el tipo de superficie contra la que se da.

La fuerza involucrada se mide en valores g, que indica la cantidad de veces que se incrementa el peso (aparente) del cuerpo durante el cambio de velocidad. La mayor parte de las personas no tiene idea de estas fuerzas, pensando que pueden desacelerarse apoyándose sobre el tablero o el volante con sus brazos.

Debe saberse que en un choque a 50 km/hora un adulto con su cinturón de seguridad abrochado llevando un bebé de unos 5 kg en sus brazos, no tendría la fuerza suficiente para impedir que el mismo salga despedido debido a la energía cinética que adquiere su cuerpo. Ni qué hablar de lo que ocurre (caso harto frecuente) sin el cinturón de seguridad, porque en tal circunstancia el niño impacta con la energía cinética mencionada más la que le transmite el adulto (proporcional a su peso).

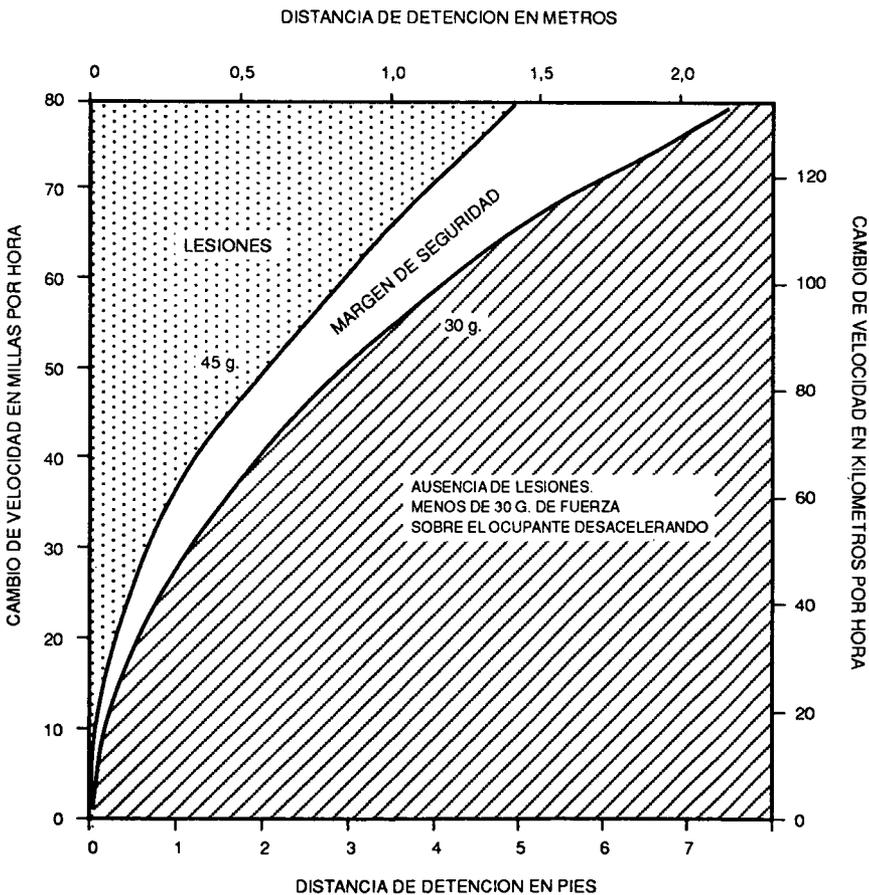
La fuerza (g) que adquiere un pasajero debidamente sujeto por su cinturón de seguridad está dada por la fórmula siguiente:

$$g = \frac{(\text{Km x hora})^2}{(250 \times \text{distancia hasta la detención completa del pasajero en metros})^2}$$

El ocupante de una automóvil retenido por su cinturón puede soportar fuerzas de desaceleración entre 30 y 45 g, siempre y cuando el espacio del vehículo le ofrezca la distancia suficiente para detenerse sin impactar contra estructuras del vehículo. El Esquema N° 19 muestra esta situación.

De su lectura se infiere que, en un accidente a 70 km/h de velocidad inicial, se necesitarían unos 50 cm, lo que explica la razón por la cual los accidentes son —para ocupantes con cinturón colocado— más graves en vehículos pequeños que en medianos o grandes, ya que en ellos se dispone de menos espacio.

**Esquema N° 19**  
**Distancias de detención, cambios de velocidad y posibilidad de lesiones en adultos promedio adecuadamente sujetos por cinturones de seguridad**



Fuente: L. S. Robertson. *Injuries*. Lexington Books, USA 1983. Fig. 2.1, p. 30

Esto se debe a que el cinturón de seguridad es extensible, aunque no retráctil, porque su función es la de absorber energía de esa manera. De lo contrario causaría daño de forma similar a las restantes estructuras interpuestas en el camino del ocupante impulsado por el accidente.

El rol del vehículo como causante de lesiones será considerado al tratarse su análisis en lo que hace a la seguridad pasiva.

Debe destacarse la importancia que tienen como causantes o agravantes de lesiones algunas modalidades de transporte: pasajeros en cajas de camiones o camionetas abiertos, escolares en vehículos no apropiados, autobuses con carrocerías e interior inadecuado y agresivo en casos de accidentes o frenadas bruscas, sobrecarga de pasajeros.

### *Síntesis del proceso y su análisis estadístico. Séptima etapa*

#### *Balace de la historia natural del accidente*

En el Esquema N<sup>o</sup> 13 se resumieron las posibles derivaciones y la secuencia seguida por el proceso del tránsito. En la séptima etapa propuesta como final de la misma se presentan sus resultados definitivos en lo que respecta a sus participantes y considerando consecuencias negativas no buscadas de su funcionamiento. Como ya se mencionó, las consecuencias positivas comprenden la cantidad de usuarios que se desplazan.

Salvo en algunos estudios especiales, en general no se llevan las cifras de personas que quedan con algún grado de discapacidad a consecuencia de accidentes de tránsito y lo mismo puede decirse de quienes superan sus lesiones con restitución completa a la normalidad. En cuanto a las muertes que sobrevienen tiempo después del accidente se aludió a su recopilación al tratar la información sobre mortalidad. El sector salud, en su recopilación anual sobre las causas de muerte, incluye los fallecidos en el lugar del accidente y en secuencias posteriores, siempre y cuando a criterio del médico que extiende el certificado de defunción el accidente sufrido sea la causa determinante del hecho.

El conocimiento de las consecuencias humanas de los accidentes de la forma como se detalla en la etapa quinta (en el momento del accidente) y su saldo final, según se mencionó en la séptima etapa, marca la posibilidad de estimar la idoneidad y eficiencia de lo que ocurre en la sexta etapa, es decir, en la prevención terciaria del accidente.

La información sobre cantidad de accidentes sucedidos —que es más confiable y generalmente disponible sólo para aquellos que originan lesiones—, así como sobre las víctimas de los mismos, es lo único que habitualmente se conoce de todo el proceso que hemos descrito.

Ya se mencionó la opinión de Blumenthal en el sentido de que estos resultados serían sólo los síntomas de un problema subyacente y antes se aludió también a las fallas humanas como síntomas vinculados a los accidentes, observaciones que apuntan a la necesidad de buscar explicaciones de ambos en la intimidad del proceso del que sólo constituirían los aspectos más fácilmente visibles. Es decir, los accidentes podrían considerarse como síntomas reveladores de fallas humanas y estas fallas, a su vez, síntomas de un desajuste en la interrelación hombre-vehículo-vía.

En el análisis del proceso específico del tránsito se mencionó la alta incidencia "normal" de errores en la conducción, citando estimaciones de Platt según las cuales, por cada km, habría unos 125 eventos del tránsito a percibir (demanda), en función de lo cual el conductor toma unas 12 decisiones por km y cada 3 km cometería un error.

El mismo autor completa esta secuencia sosteniendo que habría un casi accidente cada 800 km, una colisión cada 98.000 km, un lesionado cada 688.000 km y una muerte por accidente de tránsito cada 25 millones de km. Este es el promedio de ocurrencia de cada hecho en relación al total de km recorridos por el parque automotor en un año (Estados Unidos, década del 50). Los últimos

tres valores son obtenidos de las estadísticas publicadas y los restantes corresponden a estimaciones del autor.

En base a dichas cifras dice Platt que cada vez que se da una muerte por accidente de tránsito, estarían ocurriendo, en promedio, los distintos hechos de la secuencia mencionada en la proporción que ilustra el Esquema Nº 20. En el mismo se ha representado lo que habitualmente se registra, muertes y lesiones, como la parte visible de un témpano, en cuyo cuerpo permanecen sumergidos los restantes acontecimientos.

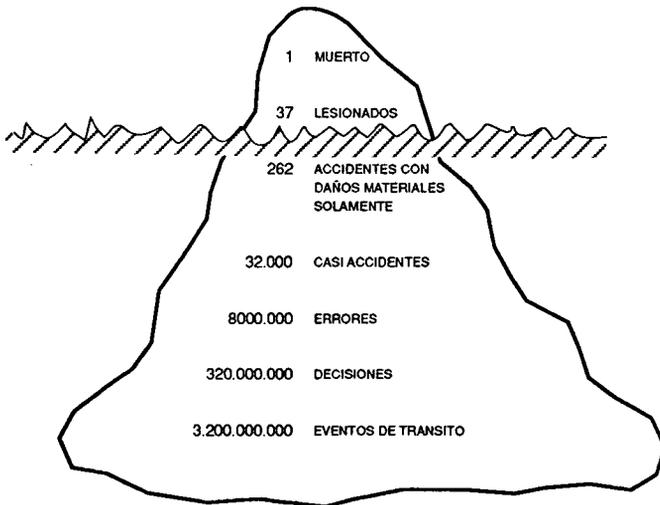
Con un poco de imaginación se puede apreciar que este esquema es similar al Nº 13, sólo que invertido. En efecto, en dicho esquema la eventualidad fatal está indicada por una línea fina, la que se va ensanchando hacia arriba señalando la mayor frecuencia relativa de las circunstancias que preceden al accidente, circunstancias que hacen referencia a la misma secuencia de hechos mencionada por Platt.

En base a las observaciones originales de Platt, R. F. Baker ha calculado que el conductor promedio se enfrentaría con:

1. Diez o más eventos de la vía y el tránsito por segundo.
2. Dos o más observaciones de manejo por segundo.
3. De una a tres decisiones de manejo por segundo.
4. De treinta a 120 acciones de manejo por minuto.
5. Cuanto menos un error de manejo cada dos minutos.
6. Una situación conflictiva cada hora o dos.
7. Un casi accidente una o dos veces al mes.
8. Una colisión sin lesionados cada 6 años de manejo.
9. Una lesión cada 40 años de manejo.
10. Una muerte cada 1.600 años de manejo.<sup>83</sup>

**Esquema Nº 20**

**Frecuencia de situaciones del tránsito que ocurren en promedio por cada accidente fatal**



Basado en datos de F.N. Platt. "Operations analysis of traffic safety". *Traffic Safety*, Sep. 1959, Table IV, p. 11.

*La posibilidad de inferir las causas a partir de los resultados: tasas*

De estas secuencias puede inferirse que cualquier combinación (partiendo de un evento no observado o mal percibido, una decisión equivocada, un error en la acción, etc.) puede llevar a resultados que van desde ninguna repercusión sobre la seguridad hasta un accidente fatal, resultados que dependerían de la combinación de circunstancias en este lugar y momento. Indudablemente en dicha combinación hay un elemento de azar, pero también es evidente (como decía Suchman en la introducción al modelo epidemiológico) que ciertos individuos, condiciones y situaciones se acompañan de más accidentes.

Así como sería muy difícil establecer para un accidente aislado qué elementos han sido determinantes, cuando se tiene una gran cantidad de hechos pueden comenzar a perfilarse coincidencias que apuntan justamente al posible rol causal de factores de riesgo específicos.

Estas coincidencias se hacen evidentes cuando es posible comparar la frecuencia de accidentes o de sus resultados en asociación con aquellos factores cuyo rol en dicha frecuencia sospechamos. Pero la base para que podamos comparar dos medidas es que ambas representen hechos equivalentes; en este caso dos cifras de accidentes o de sus víctimas serán equivalentes o comparables cuando ambas sean el resultado de un conjunto de circunstancias similares.

Es decir, los accidentes ocurridos en un lugar o circunstancias "X", serán comparables con los ocurridos en otro lugar y/o circunstancias "Y", si las oportunidades existentes para ello en ambos casos (X e Y) fueron similares; en otras palabras, si la exposición al riesgo fue la misma. Las cifras que reúnen estas condiciones son denominadas tasas. Tasa es la relación entre la frecuencia absoluta con que se presenta un hecho y una medida de la exposición al riesgo de ocurrencia del mismo hecho, o sea que es una división entre una cifra que indica la cantidad de muertes, de lesionados o de accidentes registrados en un lugar durante un período (generalmente un año), cifra a la que llamamos numerador, y otra cifra, llamada denominador, que busca reflejar las oportunidades existentes en ese mismo lugar y período para que dichos resultados tuvieran lugar (población, vehículos automotores, km recorridos).

Dado que el valor resultante de dicha división es muy pequeño, se lo multiplica por un factor de amplificación, expresándose el resultado como la cantidad (de accidentes o de víctimas) por 100.000 habitantes, por 10.000 vehículos automotores por 100 millones de vehículos/km recorridos.

La tasa intenta medir la probabilidad o el riesgo de ocurrencia del accidente o sus consecuencias. Como se vió antes (3.2, historia natural del accidente) la cantidad de accidentes o víctimas es función del riesgo existente multiplicado por la exposición al mismo:

$$A = p \cdot E. \text{ donde}$$

A: Accidentes o sus resultados (lesionados, muertos).

p: Probabilidad o riesgo.

E: Exposición.

De donde:

$$p = \frac{A}{E}$$

o sea la tasa, que expresa la probabilidad de obtener de E el conjunto de todas las oportunidades de accidentes, el sub-conjunto A, aquellas oportunidades que efectivamente resultan en accidentes (o víctimas).<sup>84</sup> Por otra parte la prevención de los accidentes se basa en la posibilidad de actuar sobre el riesgo o sobre la exposición, ya que es el producto entre ambos el que determina el volumen del problema.

De estos tres valores vemos que el único realmente conocido es la cantidad de accidentes, de muertos o de lesionados. La exposición al riesgo es estimada, según se verá más adelante, y el riesgo, probabilidad o tasa resultará de la división entre los antes mencionados.

El valor fundamental de las tasas es que pueden ser comparadas entre distintos lugares, en distintos períodos, o bajo distintas condiciones, mostrando diferencias que apunten a la búsqueda de razones capaces de explicarlas.

A efectos de mostrar la importancia de las tasas se citará un ejemplo práctico. Información policial publicada por la prensa de Argentina señalaba la cantidad de accidentes protagonizados por unidades de las distintas líneas de transporte público automotor en la ciudad de Buenos Aires ("colectivos") en 1984.

Se daba una ordenación de 20 empresas, ubicando en primer lugar a la que, en base a cifras absolutas, presentaba más accidentes. Cuando se vinculó la cantidad de accidentes de cada línea (numerador) con los km recorridos por sus unidades en ese período (denominador), la empresa mostrada en la prensa como más insegura pasó del puesto N° 1 al N° 19.<sup>85</sup>

#### *El concepto de exposición al riesgo*

La exposición al riesgo es un concepto fundamental en el estudio y prevención de los accidentes. En base al mismo (al posibilitar la obtención de tasas) es que se puede conocer la evolución del problema, sus posibles factores causales —y con ello las medidas de control—, y evaluarse la idoneidad de estas últimas. Por esta razón se insistirá en clarificar su significado.

Chapman dice que "exposición a un accidente de un cierto tipo, en un tiempo dado y en un área dada es el posible número de accidentes de dicho tipo que pueden ocurrir en ese tiempo y en esa área"<sup>84</sup> y que "una medición de la exposición es alguna cifra que se supone que refleja la cantidad real de oportunidades" (para que ocurrieran dichos accidentes).<sup>85</sup>

El primer aspecto (posible número de accidentes) indicaría la probabilidad o cantidad de riesgo,<sup>86</sup> mientras que el segundo (medición) haría referencia a la exposición cuantitativa, por ejemplo, a la distancia recorrida o el tiempo empleados por los conductores (según el criterio que se aplique). Este último aspecto, que es el utilizado, representa un compromiso práctico, ya que es imposible estimar el riesgo real encontrado, que es sinónimo de todas las interrelaciones entre hombres, vehículos y medio dadas en un lugar y período considerados.

En otras palabras, por una parte se trata del fundamento, de la base teórica del concepto de exposición al riesgo y, por la otra, de la manera cómo el mismo puede aplicarse en la realidad. Ambos aspectos serán explicados en base al análisis realizado de la historia natural del accidente.

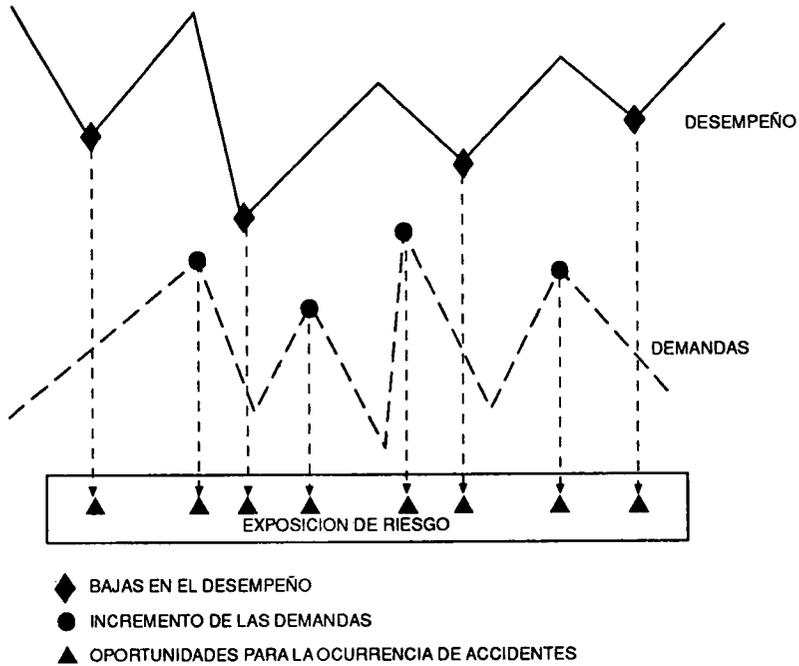
El fundamento del concepto se basa en que existen oportunidades para la ocurrencia de los accidentes, que todos los conductores atraviesan y superan durante la mayor parte del tiempo. Como ha sido señalado, la interrelación entre conductores (o usuarios), vehículos y medio vial, influida por factores que predisponen, condicionan y precipitan su resultado, puede llevar a una dinámica del tránsito en la que los márgenes de seguridad se ven afectados, sea por desempeños bajos o demandas elevadas (al considerar esta división del proceso).

Cada caída del desempeño o incremento de las demandas es una oportunidad para la ocurrencia de accidentes (Esquema N° 21). Estas oportunidades, que como ya se mencionó son superadas "normalmente" con márgenes de seguridad variables, constituyen en su conjunto la exposición al riesgo.

El Esquema N° 22 lleva el desarrollo de la idea hasta su relación con la tasa de accidentes, dividiendo entre su numerador (aquellas oportunidades que se convierten en accidentes) y su denominador (aquellas que, o bien no significan conflictos, o éstos se resuelven favorablemente).

Como se dijo, estas dos últimas conforman la esencia de la exposición al riesgo que han tenido los participantes del tránsito en un período y lugar considerados, pero no son conocidas, por lo

**Esquema N° 21**  
**Base teórica del concepto de exposición al riesgo.**  
**Este esquema sintetiza los desarrollos planteados en los esquemas N° 3 y 11**



que en la práctica son reemplazadas por una medida que trata de ser un equivalente de tales oportunidades.

Estas medidas (cantidad de habitantes, de vehículos, longitud de circulación, distancias recorridas, tiempo consumido), proveen una especie de envase que se asume contiene, o es capaz de contener, una cantidad de unidades de lo que llamamos exposición real, oportunidades (para la ocurrencia de accidentes).

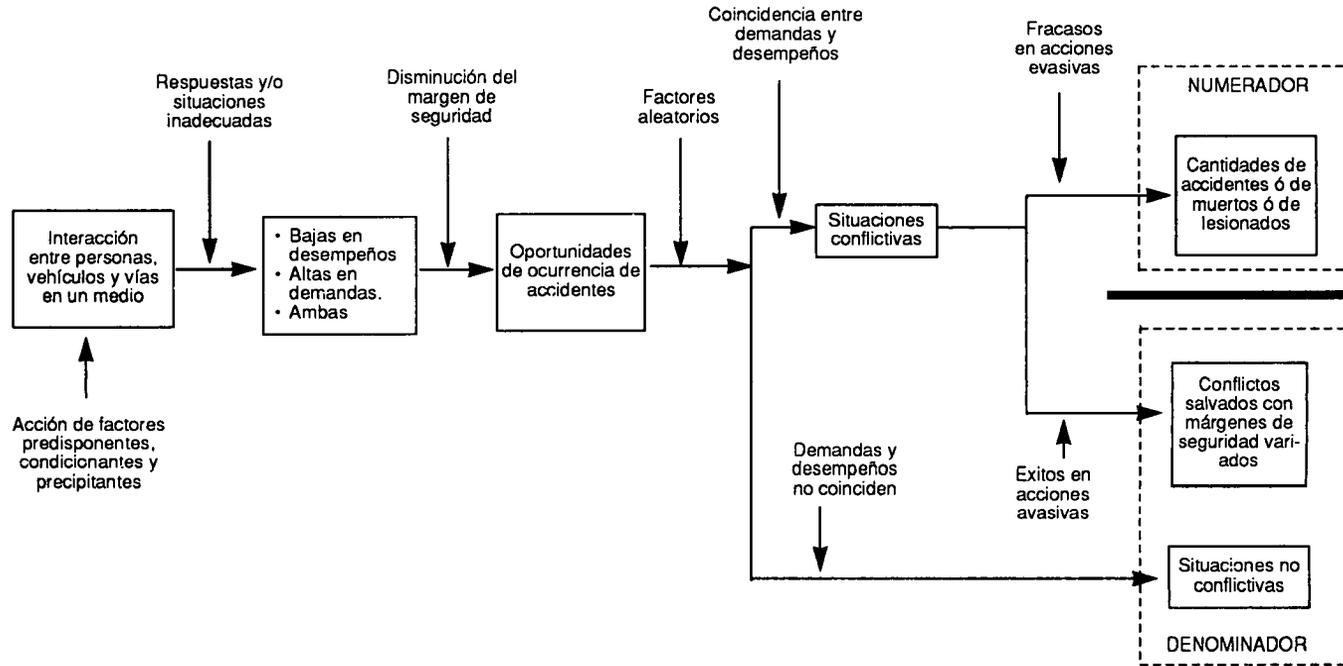
Como esta cantidad se desconoce, se conviene en asimilar la exposición a la medida utilizada y no a su contenido. Es justamente este contenido la incógnita a despejar, ya que él explica las diferencias entre tasas de distintos lugares, momentos o circunstancias. En otras palabras, explica por qué la probabilidad de ocurrencia de accidentes (o sus consecuencias humanas) —o sea la tasa— es mayor o menor cuando la exposición es la misma. Así, si las oportunidades de accidentes se distribuyeran de manera uniforme, en promedio corresponderían anualmente X número de ellas a cada habitante, o vehículo, km de vía, km recorrido, o cada hora empleada en el tránsito.

Obviamente esto no es así en la realidad, dando pie a pensar que existen diferencias en el carácter, cantidad o manera cómo repercuten las oportunidades entre dos lugares o momentos cuando sus tasas, basadas en iguales exposiciones al riesgo (por habitantes, km recorridos, vehículos, etc.), difieren en su magnitud.

*Consideraciones sobre las tasas más usuales*

Chapman dice que "si se utiliza una medida de la exposición que refleje adecuadamente las oportunidades de accidentes en el sistema del tránsito, entonces toda variación en la relación acci-

**Esquema N° 22**  
**La tasa de accidentes de tránsito; contenidos del numerador y denominador.**  
**En este último contenido teórico mostrando la base lógica del concepto a través**  
**del desarrollo de la historia natural del accidente**



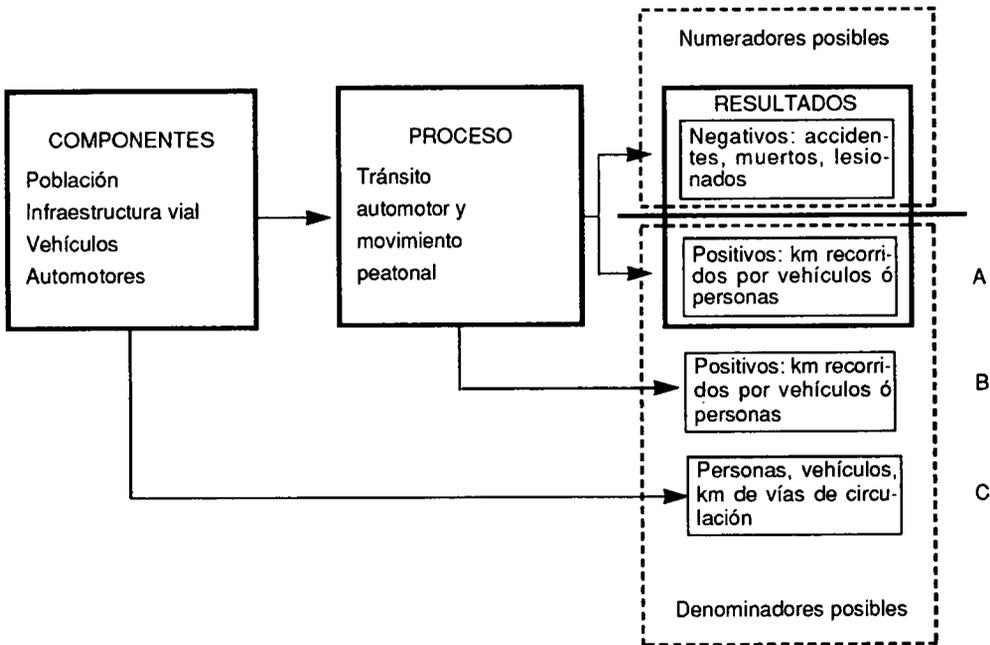
dentes (o víctimas) / exposición podrá ser atribuida al azar y a la influencia de las condiciones viales y del tránsito”... lo que “no podrá hacerse si se utiliza un denominador pobre”.<sup>68</sup>

El Esquema Nº 23 muestra los denominadores más utilizados para representar la exposición al riesgo. Este esquema es similar al Nº 4, que correlaciona el sistema de transporte automotor con los 7 pasos de la historia natural del accidente. Así, los componentes se configuran en el segundo paso, el proceso representa el tercero y los resultados negativos los Nº 4, 5, 6 y 7.

El numerador es igual al Esquema Nº 22, pero en el denominador las oportunidades para la ocurrencia de accidentes (que se generan en el tercer paso, tránsito), han sido reemplazadas por medidas de la exposición al riesgo factibles de obtener. Como se aprecia, los tres tipos de denominadores provienen de las tres etapas del sistema: sus componentes, su proceso y sus resultados.

El más específico sería el que representa el proceso, donde se generan las oportunidades de accidentes, pero salvo estudios especiales no hay información disponible del mismo. Los que más se

**Esquema Nº 23**  
**Posibles numeradores y denominadores en las tasas de accidentes de tránsito.**  
**Relación entre los distintos denominadores y las facetas del sistema de transporte automotor**



- A Representa verdaderamente la exposición al riesgo, pero es difícilmente obtenible. Un ejemplo para un tipo específico de accidentes sería la cantidad de giros a la izquierda que se hacen en intersecciones.
- B Constituye la mejor aproximación. En muchos países se utiliza la cantidad de km o millas recorridos por los vehículos, aunque sería deseable considerar el desplazamiento de personas (dato más difícil de obtener) ó el tiempo que las mismas permanecen —expuestas— en el tránsito.
- C Es el denominador más utilizado. Al emplear la cantidad de vehículos se indica el riesgo que afecta a cada unidad (en la que se desplaza un número variable de usuarios) y al preferir el número de personas se enfatiza el riesgo para la población.

utilizan están referidos a las personas y los vehículos, sea como componentes nominales del sistema, sea como receptores de su producción específica (distancia recorrida).

La tasa por 100.000 habitantes es la más utilizada por el sector salud. Asume que toda la población está expuesta al riesgo del tránsito y hace abstracción de la producción específica del sistema. Esta tasa tiene la particularidad de ser más elevada en muchos países desarrollados que en países con un sistema de tránsito automotor de menor desarrollo.

La tasa por 10.000 vehículos automotores, en cambio, es más elevada en países con motorización incipiente y es baja en aquellos con alto índice de vehículos por habitantes. Estas dos tasas tienden a mostrar una tendencia cruzada en el tiempo, a medida que aumenta la motorización de un país: mientras baja la tasa por vehículos, sube la tasa por habitantes (ver Gráficos Nº 11 y 12).

Hay autores que sugieren que una de las razones para la baja de la tasa por 10.000 vehículos sería la adquisición de segundos y más vehículos por familias (inflación del denominador), vehículos cuyo uso es menor, o en actividades, horas y áreas en que la exposición al riesgo es más baja (por ejemplo traslado de niños a escuelas, compras locales).<sup>87</sup>

La tasa por 100 millones de km recorridos por los vehículos automotores toma en consideración la producción del sistema de transporte automotor, reflejando la exposición al riesgo en una forma más dinámica. Esta tasa manifiesta una tendencia hacia la baja a medida que aumenta la motorización, siendo la preferida por el sector transporte de países desarrollados.

Algunos autores se preguntan si el descenso de esta tasa no se deberá en parte a que, con los años, ha ido disminuyendo el número de ocupantes por vehículo y sostienen que esta tasa debería basarse en la cantidad de pasajeros-km en lugar de vehículos-km, a similitud de lo que sucede con las estadísticas de accidentes en aviación y transporte ferroviario.<sup>88</sup>

Otro autor también se refiere al hecho de que con mayores velocidades los vehículos recorren igual distancia en menos tiempo. A partir de esta observación se pregunta si en vez de estimar la duración del recorrido en función de espacio (km) se lo hiciera en función del tiempo empleado, la tasa podría mostrar un comportamiento opuesto.<sup>89</sup>

La exposición al riesgo (o denominador, oportunidades de accidente, población bajo riesgo, vulnerabilidad o cantidad de riesgo) es sólo un medio para alcanzar un fin, es decir, adquiere valor práctico sólo cuando se la relaciona con datos sobre accidentes para así obtener una estimación del riesgo objetivo o tasa: la probabilidad condicional de un accidente dada una cierta unidad de exposición.<sup>90</sup>

Cuando dos tasas así obtenidas difieren (sea entre países, áreas de un país, etc.), algunas preguntas que se imponen son:

- a) ¿El numerador contendrá todos los eventos ocurridos? (en algunas áreas o tipos de accidentes o de víctimas hay sub-registro).
- b) Si se consideran víctimas, ¿será que provienen de una cantidad similar de accidentes en ambos casos?
- c) Si la tasa es en relación a víctimas fatales, ¿será que en un lugar es mayor debido a que ocurren más hechos, más lesionados por cada hecho, o a que estos últimos no reciben atención adecuada?

Estos interrogantes pueden responderse a través de ajustes de procedimientos en la recopilación de los datos y su manejo. Pero cabe otra pregunta como:

- d) ¿La diferencia entre dos tasas se deberá a que en un lugar se dan más oportunidades para la ocurrencia de accidentes (o de víctimas), o a que hay diferencias entre una cantidad equivalente de oportunidades por unidad de exposición en ambos lugares?

En este caso se apunta a las características específicas del riesgo en cada lugar y una tasa global sólo puede indicar que ellas deben diferir cuando lo hace la tasa, pero no cuáles son estas características. En este sentido, Chapman señala que una fórmula más ajustada que refleje la cantidad de accidentes debiera ser:

$$A = E \cdot p(E, Y_1, Y_2, Y_3\dots)$$

Es decir, que la probabilidad objetiva o riesgo (tasa) es función de la exposición (E) y una serie de variables (Y) que representan factores como el clima, la iluminación, el diseño vial, etc. En otras palabras, las circunstancias del tránsito.<sup>91</sup>

La cantidad de exposición y estas variables constituyen lo que hemos llamado factores de riesgo y su posible rol en el problema global puede vislumbrarse en base a tasas específicas.

Estas tasas, en contraste con las tasas crudas hasta ahora descritas, fraccionan el conjunto para considerar aspectos del mismo, caracterizados por el papel de los factores de interés. Por ejemplo, accidentes nocturnos, peatonales, rurales, en autopistas, en intersecciones, según sexos o edades, consumo de alcohol, etc. Este tipo de análisis es el que permite conocer el rol de las causas potenciales de accidentes y, en consecuencia, estudiar las estrategias preventivas.

## SINTEISIS

La epidemiología es la aplicación del método científico al estudio de los accidentes y sus consecuencias. Su base son los datos cuantitativos acerca de las variables en juego, que son brindados por sistemas de información diversos. Estos permiten:

- Conocer la incidencia y prevalencia del problema.
- Conocer sus cambios en el tiempo y entre lugares.
- Evaluar su importancia y tendencia.
- Reconocer los factores humanos y ambientales involucrados en el origen de los accidentes y la lesiones.
- Diseñar programas de control.
- Identificar el efecto de dichos programas.
- Orientar investigaciones.

En América Latina estos sistemas de información tienden a ser deficitarios, pero en muchos casos hay datos disponibles que no son aprovechados en programas que tienen base intuitiva.

Idealmente sería conveniente contar con información sobre accidentes, víctimas y circunstancias asociadas. Sobre accidentes sólo se cuenta con datos en el caso del tránsito, debido a que la policía recoge información de hechos graves con fines legales.

La mortalidad es recopilada en este caso por la policía y también, a partir de los certificados de defunción, por el sector salud. Generalmente esta última información es más alta, al basarse en un período de un año en vez de los 30 días que se consideran por parte de la policía como límite para asociar la muerte con el accidente.

En otros accidentes sólo se cuenta con información sobre mortalidad proveniente del sector salud. En general se asume que existe un sub-registro. La morbilidad no es recopilada en forma sistemática. Otra información necesaria incluye datos sobre población, su estructura por edades, distribución y otros variados sobre agentes y circunstancias asociadas a cada tipo de accidente.

Las cifras absolutas son indispensables para programar las acciones, pero al analizar causas y evaluar resultados, es necesario contar con cifras relativas (porcentajes, tasas), que expresan un hecho en relación con una cantidad que le sirve de base de comparación. Esto ocurre porque, así como la clínica enfatiza en el paciente individual, la epidemiología pone el acento en la comunidad y su relación ecológica con el medio.

Habitualmente se piensa que:

- Cada accidente tiene una causa.
- El factor humano tiene un rol principal.
- Sólo importan las causas inmediatas al accidente.

Este modo de pensar, derivado de la confusión entre los conceptos de causa y culpa, condiciona el sistema de información y las estrategias preventivas. El modelo epidemiológico trata de ir más allá de los factores inmediatos, buscando aquello que a su vez da origen a estos últimos.

Es decir, se admite que los accidentes responden a una multicausalidad, a una red de factores provenientes de los tres elementos de la triada epidemiológica: huésped, agente y medio. Más que por las causas, la epidemiología se interesa por los factores de riesgo, que aumentan la probabilidad de que ocurra el efecto (accidentes y lesiones).

Este aumento de la probabilidad se infiere por la asociación entre los factores de riesgo y la frecuencia de accidentes, que se establece por comparación entre los casos en que el factor está pre-

sente o ausente. Una vinculación estrecha no significa que exista una relación de causa-efecto, sino que el factor está causalmente asociado con el resultado.

Esta asociación puede ser directa o indirecta, dándose una verdadera trama o cadena de causalidad entre factores de riesgo. La importancia del concepto estriba en que, a efectos de prevenir un accidente:

- No sería necesario conocer en detalle todos los factores.
- La eliminación de un factor o eslabón permite afectar la secuencia o cadena causal.

Los factores de riesgo actúan en algún momento del proceso que lleva al accidente, las lesiones y sus consecuencias a largo plazo. Este proceso es la historia natural del accidente, un modelo o andamiaje conceptual que permite comprender el origen y la prevención de los accidentes en base a una secuencia lógica.

Esta secuencia divide el desarrollo del accidente en tres etapas: pre-accidente, accidente y post-accidente. La primera puede ser subdividida en tres: contexto, factores y proceso; la segunda en dos: pérdida de control o accidente propiamente dicho y lesiones; y la última en dos: atención y resultados finales. Las 7 etapas resultantes, analizadas en función del uso de energía (el agente lesional), serían:

- 1) Generación, objetivos del uso de la energía.
- 2) Forma de uso y riesgos potenciales implícitos.
- 3) Manejo de la energía y exposición al riesgo que supone.
- 4) Pérdida de control sobre la energía y liberación.
- 5) Efecto de la energía sobre las personas.
- 6) Reparación del efecto causado.
- 7) Resultado final para las personas.

La prevención primaria, que busca evitar la ocurrencia del accidente, actúa sobre las etapas 1 a 3. La prevención secundaria, destinada a disminuir su gravedad, está centrada en las etapas 4 y 5 y la terciaria se superpone con la 6ª etapa. Esta última es responsabilidad específica del sector salud.

El modelo de historia natural del accidente se analiza en base al ejemplo del tránsito. Estos accidentes ocurren en el sistema de transporte automotor, cuyos componentes son los usuarios (conductores, peatones y pasajeros), su proceso específico es el tránsito, y sus objetivos los de posibilitar el traslado de personas y bienes.

Los accidentes y lesiones son síntomas de fallas en el funcionamiento de este sistema, que pueden explicarse analizando retrospectiva o sucesivamente la interacción entre usuarios, vehículos y vías, los niveles de decisión del sistema y los valores de la sociedad en que está inmerso.

#### 1ª Etapa. Contexto.

Constituye el marco más amplio, a partir del cual se dan decisiones sucesivas que condicionan las alternativas que rodearán a los participantes. Incluye los factores más alejados en tiempo y espacio del lugar y momento en que ocurre el accidente. Ellos condicionan la necesidad de transportarse de la población (por ejemplo, la distancia entre la vivienda y el lugar de trabajo).

#### 2ª Etapa. Componentes.

De acuerdo a la manera cómo se resuelve la necesidad planteada, se configuran los riesgos a ser superados. Así, se opta por un modo de transporte y en el caso del automotor (conductor) un itinerario y tiempo de viaje. El proceso en conjunto de las etapas 1 y 2 implica la generación de

viajes, distribución entre modos y reparto entre vías, configurando las demandas para un conductor en particular. De esta forma estas primeras etapas determinan la exposición al riesgo.

### 3ª Etapa. Proceso. Tránsito.

Comienza con la incorporación efectiva del usuario al sistema. Es el pre-accidente clásico, incluyendo los factores que se recopilan por la policía. Considerando un conductor en particular, el proceso puede describirse por dos componentes: su desempeño y las demandas que va superando con el mismo y están dadas por el resto del sistema: medio físico y demás usuarios.

En las dos facetas descritas están condensados los elementos de la tríada epidemiológica y su dinámica es la interrelación entre persona, vehículo y vía de circulación. La misma se da a través de un proceso circular continuo que implica: detección sensorial, percepción, comprensión, decisión y acción. Los elementos a detectar por la vista provienen de la vía, el medio ambiente y el tránsito.

Ellos pasan a ser datos significativos cuando son percibidos, lo que es un proceso de nivel central, que incluye el filtrado y estructuración de la información captada y puede ser influido por la atención, expectativas, personalidad, entrenamiento y motivaciones del conductor.

Una vez comprendida la información se decide una conducta. Estas decisiones van desde las más reflexivas o electivas a las más automáticas o reflejas. La conducta decidida se ejecuta a través de acciones sobre los mandos, a efectos de modificar la dirección y velocidad, así como comunicarse con otros usuarios.

El proceso descrito en el conductor lleva un tiempo, llamado de reacción. Sumando a este tiempo el necesario para que el vehículo se detenga en caso de una frenada, se obtiene el tiempo de detención, que varía en función del tipo de vehículo, pavimento, circunstancias climáticas, etc. A este tiempo objetivo, pero cuyo conocimiento por el conductor es impreciso, éste le adiciona un margen de seguridad, que es una creación personal y varía entre individuos y según las circunstancias personales y del tránsito.

El margen de seguridad mantiene una separación entre las demandas y el desempeño, separación que sufre constantes alternativas en más y en menos. La tarea del conductor es mantener ese margen, que es como un colchón de seguridad puesto delante de su vehículo, en un valor constante y aceptable para él, lo que realiza mediante la conducta estratégica, electiva, voluntaria o de macroajuste.

Cuando el margen se estrecha la situación es salvada por una conducta más refleja e instintiva, o microajuste, vinculada con las capacidades psicotécnicas destinadas a superar situaciones conflictivas establecidas. Es decir, la frecuencia con que será necesario apelar a esta segunda conducta depende, en gran medida, de la eficiencia con que se administra la primera, que crea activamente el marco de la situación futura.

La conducta electiva incluye decisiones como: velocidad, distancia respecto al vehículo precedente, posición en la vía y adelantos. Si la misma es deficiente, configura lo que se conoce como asunción de riesgos, un tipo de error en la conducción que no necesariamente lleva a un accidente, pero sí aumenta su probabilidad. Un error en la segunda conducta, que caracteriza a las maniobras de emergencia, lleva con mayor probabilidad a un accidente de no mediar una compensación de otros factores.

De esta manera, entre el tránsito "normal" y el accidente se dan una serie de alternativas intermedias con una frecuencia mucho mayor. Su secuencia puede describirse como: error, baja del margen de seguridad y del desempeño, mayor vulnerabilidad y posibilidad de accidente, situación conflictiva.

El accidente ocurre cuando a estos factores se añade un elemento aleatorio que representa una elevación de la demanda (error de otro conductor, deslizamiento de los neumáticos sobre el pavimento, etc.), que no puede ser superada por el desempeño. Es decir, ocurre una pérdida de control del vehículo, aunque el conductor mantenga el control de sus mandos.

#### 4ª y 5ª Etapas. Pérdida de control. Lesiones.

La pérdida de control e impacto del vehículo están separados por fracciones de segundos del impacto del ocupante contra las estructuras internas del vehículo, y en el caso del peatón son simultáneos. La separación conceptual de los dos procesos permite concebir medidas de prevención secundaria destinadas a evitar o disminuir el efecto de la segunda fase, aunque la primera no pueda evitarse.

Las lesiones del ocupante dependen de la velocidad inicial —aquella que lleva por inercia cuando el vehículo se detiene—, tiempo en que se desacelera, lugar y área corporal impactada y superficie contra la cual ocurre.

Los cinturones de seguridad retienen al ocupante absorbiendo parte de la energía cinética a través de un estiramiento, por lo que a velocidad elevada puede haber un desplazamiento importante, lo que hace que vehículos pequeños sean menos seguros por falta de espacio, más que por fragilidad estructural.

#### 6ª Etapa. Atención de los lesionados.

Comprende la atención de emergencia y especializada, que no son tratadas en el manual.

#### 7ª Etapa. Síntesis del proceso y análisis estadístico.

Desde el punto de vista de las consecuencias para las personas, un tiempo después del accidente puede hacerse el balance de sus resultados. Las víctimas fatales pueden ocurrir en el momento del hecho o un tiempo después, en cuyo caso reflejan también la eficacia del sistema de atención médica.

La cantidad de muertos es el dato mejor conocido y puede concebirse como el extremo visible de un témpano. La parte sumergida del mismo incluye, en proporción creciente hacia su base: víctimas no fatales, accidentes sin víctimas, casi accidentes o conflictos, errores, decisiones de los conductores y eventos a ser percibidos por los mismos.

La secuencia de un accidente puede comenzar con un evento mal percibido o no percibido, que genera hacia arriba las restantes eventualidades en forma proporcionalmente decreciente, en la medida que para culminar en el resultado más grave deben darse coincidencias que habitualmente son poco probables. Una idea de esta progresión se tiene en las estimaciones siguientes: un conductor cometería en promedio un error cada dos minutos y sufriría un accidente fatal después de conducir durante 1.600 años.

De ello se infiere que toda combinación de circunstancias puede llevar a un accidente, ya que éste depende también de variables vinculadas al azar, pero, en promedio, ciertos individuos, condiciones y situaciones se acompañan de más accidentes. Es decir, cuando se analizan muchos accidentes pueden perfilarse factores de riesgo específicos.

Estas coincidencias se aprecian comparando la frecuencia de los accidentes en que dichos factores de riesgo están presentes con la frecuencia de aquéllos en que no lo están. El requisito para poder hacer esta comparación es que las oportunidades para la ocurrencia de accidentes en ambos casos —la exposición al riesgo— sean similares. Las cifras que reúnen estas condiciones son las tasas: la relación entre la frecuencia absoluta de un hecho (numerador) y una medida de la exposición al riesgo de su ocurrencia (denominador).

O sea, en el caso del tránsito:

Cantidad de muertos, de lesionados o de accidentes ocurridos en un lugar y período determinados (generalmente un año).

---

Cantidad de habitantes, de vehículos automotores, o de km. recorridos por ellos en el mismo lugar y el mismo plazo de tiempo.

Como el resultado de esta división es muy pequeño, se conviene en multiplicarlo por un factor de amplificación, expresándose las tasas en valores por 100.000 habitantes, por 10.000 vehículos automotores, o por 100 millones de vehículos / km recorridos.

El valor de estas tasas es que pueden ser comparadas entre lugares, o en un lugar en distintos períodos, apuntando a diferencias que incitan a buscar sus razones.

La cantidad de accidentes (o sus víctimas) (A) es función del riesgo existente (p) multiplicado por la exposición al mismo (E):

$$A = p \cdot E; \quad \text{de donde} \quad p = \frac{A}{E}$$

fórmula que expresa la tasa, o sea, la probabilidad de obtener de E —el conjunto de todas las oportunidades posibles para que ocurran accidentes— el sub-conjunto A —aquellas oportunidades que efectivamente se concretan—.

La exposición al riesgo (E) representa el número teóricamente posible de accidentes, de oportunidades para ello, que surgen de todas las bajas en los desempeños y ascensos en las demandas ocurridas. Como éstas en realidad se desconocen, se conviene en utilizar como su equivalente una medida en que las mismas puedan estar contenidas en el tiempo, en el espacio, o las unidades activas que las ocasionan o atraviesan —personas, vehículos—.

Es decir, se utiliza el “envase”, porque el contenido —que se ignora— es la incógnita a despejar, ya que él explica las diferencias de las tasas entre dos lugares o períodos. Los “envases” o denominadores utilizados en la práctica provienen de los componentes del sistema (personas, vehículos), de su proceso (maniobras efectuadas) o de sus resultados (km recorridos).

El sector salud prefiere la tasa por 100.000 habitantes, que asume que toda la población está igualmente expuesta al riesgo del tránsito, haciendo abstracción de la producción del sistema. El sector transporte se inclina por la tasa por 10.000 vehículos automotores, o por km recorridos por ellos, que es más difícil de obtener.

La tasa por habitantes tiende a ser más elevada en países desarrollados y la tasa por vehículos en países en desarrollo. Ambas tasas tienen en el tiempo un comportamiento inverso, en un mismo contexto: con el aumento del parque automotor asciende la tasa por habitantes y baja la tasa por vehículos.

Estas tasas son crudas o globales. Para aproximarse a las características de un lugar asociadas con la frecuencia de accidentes, deben utilizarse tasas específicas que, con los mismos principios expuestos, fraccionan el problema según las variables de interés. Por ejemplo, accidentes nocturnos, peatonales, según edades o sexos, etc. apuntando así a dilucidar el rol que juegan los factores de riesgo presentes en cada caso.

## CAPITULO III

# FACTORES DE RIESGO

### 1. INTRODUCCION

En el análisis epidemiológico presentado, se vio el fundamento del uso de información proveniente de accidentes sucedidos, como medio para conocer aquellos factores y/o mecanismos cuyo rol como determinantes de su ocurrencia y/o de sus resultados se estima de interés. Habiendo considerado el basamento conceptual del método, corresponde ahora ver sus principales hallazgos.

El desarrollo previo indicó qué es y cómo ocurre un accidente. Ahora se verá de qué forma se distribuyen en el tiempo, en el espacio, entre las personas y según características del medio, la actividad, los agentes y vectores involucrados. De esta manera se busca una aproximación al por qué, que no es un por qué metafísico, sino una aproximación práctica que permita identificar eslabones de la cadena causal susceptibles de ser incluidos en un programa de control.

Antes que nada corresponde señalar que el accidente de tránsito fue tomado como modelo para ver en detalle su historia natural, pero el mismo desarrollo puede hacerse con cualquier otro tipo de accidente, considerando sus particularidades. Como lo señala Waller, "...El uso de energía acumulada por los seres humanos... depende de dos factores: el nivel de funcionamiento de la persona (lo que se vio como el desempeño) y las demandas de la tarea inherente en hacer que la energía sirva a sus propósitos".<sup>92</sup> En este sentido, una de las diferencias principales, que hace el caso del tránsito tan complejo, es el hecho de que las demandas que debe superar un usuario incluyen el desempeño de los demás usuarios, lo que en general no sucede con los restantes accidentes, al menos en forma tan simétrica y sistemática.

Puede decirse que lo planteado fue un análisis global de la manera como interactúan características, variables de la tríada epidemiológica, tomando como ejemplo principal el caso del tránsito automotor. Ahora se trata de ver qué factores pertenecientes a dichas variables presentan, de acuerdo a la experiencia disponible, una asociación estadística más estrecha con los accidentes y/o sus consecuencias, sin que esta asociación suponga que sean la causa única o necesaria de los mismos.

Según el efecto de la acción de estos factores de riesgo se los clasifica en causantes del accidente o condicionantes de sus resultados. Entre los primeros están lo que actúan afectando las demandas, los desempeños, o la exposición al riesgo y que, según el momento de la historia natural en que ejercen su acción, pueden ser predisponentes, condicionantes o precipitantes del accidente (sus causas directas e indirectas). Los segundos se consideran factores agravantes, aquéllos responsables por sus resultados para las personas.

Casi toda la información que se incluye pertenece a países desarrollados. Al juzgar su valor para países en desarrollo, y específicamente de América Latina (en el sentido de que sus conclu-

siones puedan extenderse a estos últimos contextos), deben hacerse ciertas consideraciones. En algunos casos, los hallazgos tienen valor prácticamente universal; en otros, cabe especular sobre la posibilidad de que en nuestros países la incidencia y/o el efecto de un factor pueda ser mayor o menor, o de un carácter diferente al que se indica para el lugar en que fue analizado. Se tratará de brindar los argumentos pertinentes cuando se haga referencia a casos específicos.

La mayor parte de la información referida a accidentes de tránsito proviene de la recopilación policial sistemática de datos. En otros accidentes surge del sector salud, sea de las estadísticas de mortalidad, de sistemas de vigilancia de morbilidad o de estudios especiales.

Los factores de riesgo responden a las preguntas qué, dónde, cuándo, en qué circunstancias, a quiénes, etc. ocurren los accidentes. Estas características serán analizadas para tres grupos de accidentes: los de tránsito, los del hogar (caídas e intoxicaciones) y los de lugares públicos o recreación (inmersión). Algunas consideraciones para una clase de accidente son válidas para otras y también cabe señalar que ciertos factores pueden condicionar la ocurrencia de percances en distintos ámbitos (por ejemplo, el consumo de alcohol).

Los factores de riesgo que se presentan son, en algunos casos citados por muchas personas, como causas de los accidentes y también son los que dan basamento a las estrategias y acciones de prevención.

Para cada tipo de accidente se establecerán los factores de riesgo según pertenezcan a las personas, a los agentes o vectores de energía o al medio, y en función de la distribución de su ocurrencia en el tiempo y/o el espacio, dándole el mayor peso a los aspectos más conocidos y pertinentes para la realidad de América Latina. Previamente se hará un análisis separado de la distribución temporal y espacial en general y de la infancia como grupo de alto riesgo para todos los accidentes tratados.

## 2. DISTRIBUCION TEMPORO-ESPACIAL

La manera como los accidentes varían (sea en su frecuencia, gravedad o características específicas) en el tiempo y/o en el espacio provee información relevante para orientar acerca de sus posibles factores causales (del hecho y/o de sus resultados). Es decir, el momento o los lugares en que ocurren los accidentes no son factores de riesgo de por sí, sino que apuntan hacia variables de los agentes, huéspedes, medios o exposiciones al riesgo que puedan estar vinculados causalmente con dichos accidentes y que explicarían la mayor incidencia manifestada en un período o ámbito respecto a otros.

Para que este tipo de comparaciones sea posible deben cumplirse ciertos requisitos, entre ellos que:

- a) Los hechos comparados deben ser los mismos: accidentes con accidentes, muertes con muertes, etc.
- b) Deben emplearse cifras relativas, teniendo en cuenta el denominador utilizado, es decir, la exposición al riesgo.

Las comparaciones que se efectúan van desde siglos hasta horas, en el caso de variaciones temporales y desde continentes hasta lugares de la vivienda, en el caso de variaciones espaciales. Así como los cambios seculares y entre grupos de países apuntan a identificar tendencias y diferencias muy globales (ver Gráfico Nº 1 y Tabla Nº 1), los cambios que se manifiestan cuando se acota el tamaño de las unidades distributivas están destinados a encontrar factores de riesgo específicos.

La identificación de cambios históricos en la incidencia de los accidentes en conjunto o de algunos de ellos (o en su morbi-mortalidad) se ve dificultada por la falta o discontinuidad de registros (sobre todo en países en desarrollo). Otro factor distorsionante es el cambio en las definiciones, como ocurre con los accidentes de tránsito muchas veces.

En el caso de los accidentes de tránsito ya se mencionó que las tasas por cantidad de habitantes y de vehículos tienen un comportamiento histórico disímil en países desarrollados. Los Gráficos Nº 11 y 12 comparan varios países de América Latina con otros de mayor desarrollo, debiendo señalarse que la tendencia que ubica a los países con parques automotores más bajos con las tasas más altas de mortalidad por vehículos, representa el mismo fenómeno que pasaron muchos países en su evolución histórica.

Para explicar los cambios en la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en relación a la cantidad de automotores en un país, o sus diferencias cuando se comparan países con distintos niveles de motorización, se mencionan entre otras características:

- Población (tamaño, distribución por edades, distribución física, características socio-económico-culturales y sanitarias —consumo de alcohol, por ejemplo—, migración hacia las ciudades).
- Vialidad.
- Parque automotor y su uso, antigüedad y mantenimiento.
- Organización del tránsito y el transporte.
- Sistema de atención médica de emergencia.
- Medidas de seguridad vial vigentes.<sup>93</sup>

En las consideraciones sobre las tasas más usuales se presentan argumentos acerca de las diferentes tasas, ya que, según la exposición al riesgo que se considere, pueden variar las tendencias y con ello las conclusiones que pueden hacerse sobre lo que estaría sucediendo en diferentes momentos o lugares.

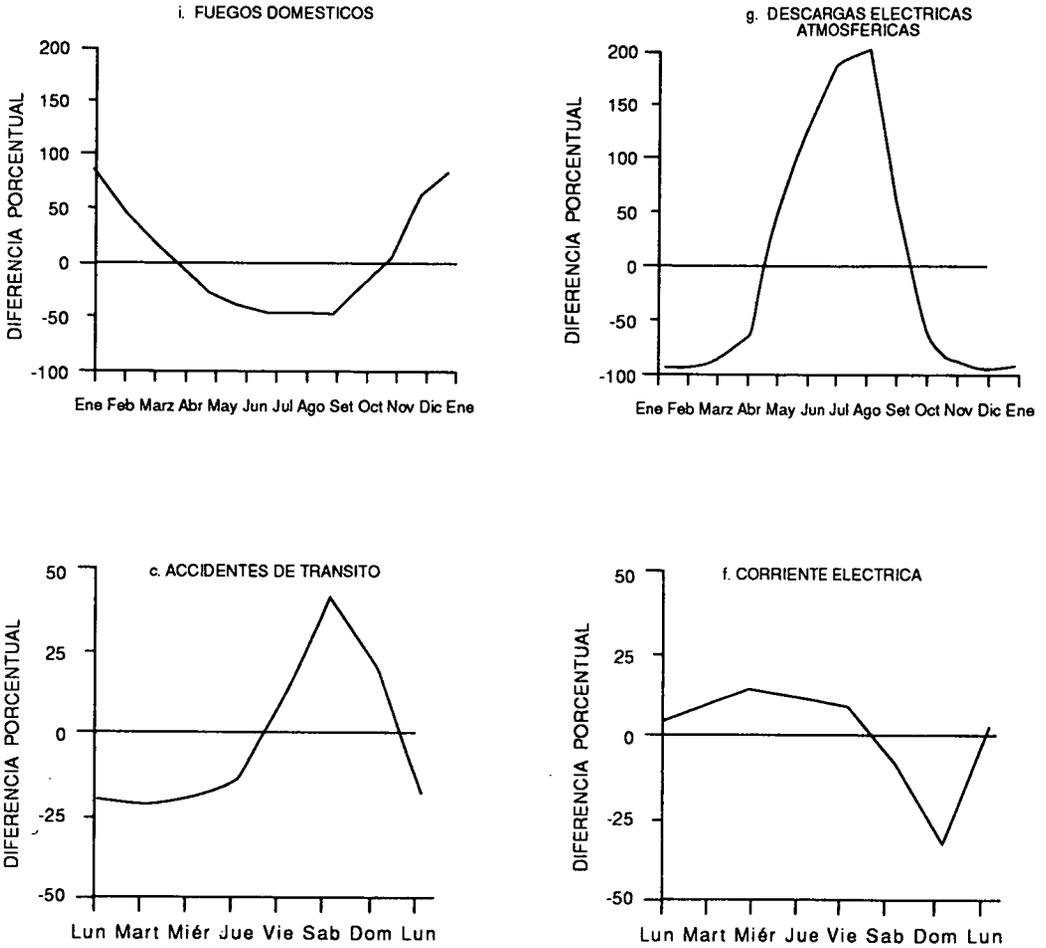
También debe tenerse en cuenta que al analizar una clase de accidente (tránsito, intoxicaciones, por ejemplo) se está agrupando un conjunto de modalidades o tipos de accidentes que presentan características propias dentro de su clase. Sería un caso similar al de los tumores, donde puede haber alta incidencia y/o variaciones en un tipo en particular (por ejemplo, carcinoma de estómago), que no se hacen evidentes si se analiza el conjunto globalmente.

En el caso del tránsito, una ciudad podría tener, por ejemplo, una tasa elevada de accidentes peatonales, sin que su tasa global de accidentes de tránsito refleje ese hecho y algo semejante podría ocurrir con las intoxicaciones por un determinado producto. Esto apunta a la necesidad de ver las variaciones témporo-espaciales de categorías específicas de accidentes, ya que ellas indican con mayor precisión qué factores de riesgo pueden estar involucrados, orientando así las medidas de control.

Así como las variaciones históricas (sobre todo a nivel de un país o entre países) permitan apreciar la importancia y tendencia global del problema, las diferencias en las tasas de un año a otro (sea para un país, provincia o ciudad) indican la tendencia a corto plazo, permitiendo establecer la efectividad de programas preventivos y evaluar la incidencia de cambios de cualquier índole capaces de afectar la ocurrencia de los accidentes o sus consecuencias.

En algunos accidentes son importantes las variaciones cíclicas: estacionales, semanales, horarias, que apuntan a factores de riesgo específicos y que, en general, se dan en todos los lugares porque responden a fenómenos de validez prácticamente universal. Como ejemplo, en el Gráfico Nº 13 se presentan dos distribuciones anuales y dos semanales de diferentes accidentes.

**Gráfico Nº 13**  
**Diferencias porcentuales en la frecuencia de cuatro tipos de accidentes según los meses del año y los días de la semana. Estados Unidos, 1977-1979**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S.Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, USA, 1984. Fig. 4.14, pp. 59 y 4.15, pp. 61.

En el primer aspecto se aprecia que los incendios de viviendas y los casos de electrocución por descargas atmosféricas ofrecen distribuciones inversas, ya que mientras los incendios son más frecuentes en invierno (en que es mayor el uso de calefacción), los rayos coinciden con el verano (en que son más frecuentes y que es cuando más personas están expuestas a sus efectos en espacios abiertos).

Las distribuciones semanales de accidentes de tránsito y de choques por corriente eléctrica también muestran un comportamiento inverso. Así, mientras en el tránsito el pico de accidentes

corresponde al fin de semana, esos días son los de menor incidencia de percances con la electricidad, coincidiendo posiblemente con diferentes exposiciones al riesgo en ambos casos.

Al considerar los factores de riesgo en accidentes de tránsito se verá su distribución horaria (mayor incidencia relativa y gravedad en la noche, ocurrencia de atropellos peatonales en niños coincidiendo con sus desplazamientos desde y hacia las escuelas, etc.).

Asimismo, se tratará la distribución espacial, que en su aspecto más global considera áreas urbanas y rurales, y que en su análisis más específico hace referencia a los distintos ámbitos en que ocurren accidentes (áreas urbanas residenciales, cruces, etc., en el caso del tránsito, y escaleras, cocinas, etc., en los accidentes del hogar, por ejemplo).

### 3. DISTRIBUCION POR EDADES: LOS NIÑOS COMO GRUPO DE ALTO RIESGO

#### 3.1 Características de la distribución por edades

De los componentes de la triada epidemiológica, el agente y el medio están ligados con mayor o menor fijeza a determinado tipo de accidente. En cambio, el huésped, las personas, interactúan con múltiples agentes en medios variados. De allí su posibilidad de sufrir distintas clases de accidentes, en los que pueden jugar un rol importante sus características individuales. Muchas de estas características se condensan en su edad, que sirve de esta manera para orientar sobre el posible rol causal de las mismas en la ocurrencia de accidentes y lesiones.

Así como la distribución de los accidentes en el tiempo y en el espacio permite vincular sus frecuencias y características con variables o factores de riesgo relacionados con los períodos y lugares en que ocurren, su análisis en función de las edades de sus víctimas permite ver el posible rol de aspectos estrechamente ligados con las etapas evolutivas de las personas que se suceden desde el nacimiento hasta la muerte.

En efecto, las tasas de accidentes, de lesionados o de muertes difieren según las edades consideradas. El Gráfico N° 14 muestra el perfil de la pirámide de población en una zona de Alemania comparado con el perfil de las edades de participantes en accidentes de tránsito en 1955. Se destaca la alta incidencia de las edades cercanas a los 20 años.

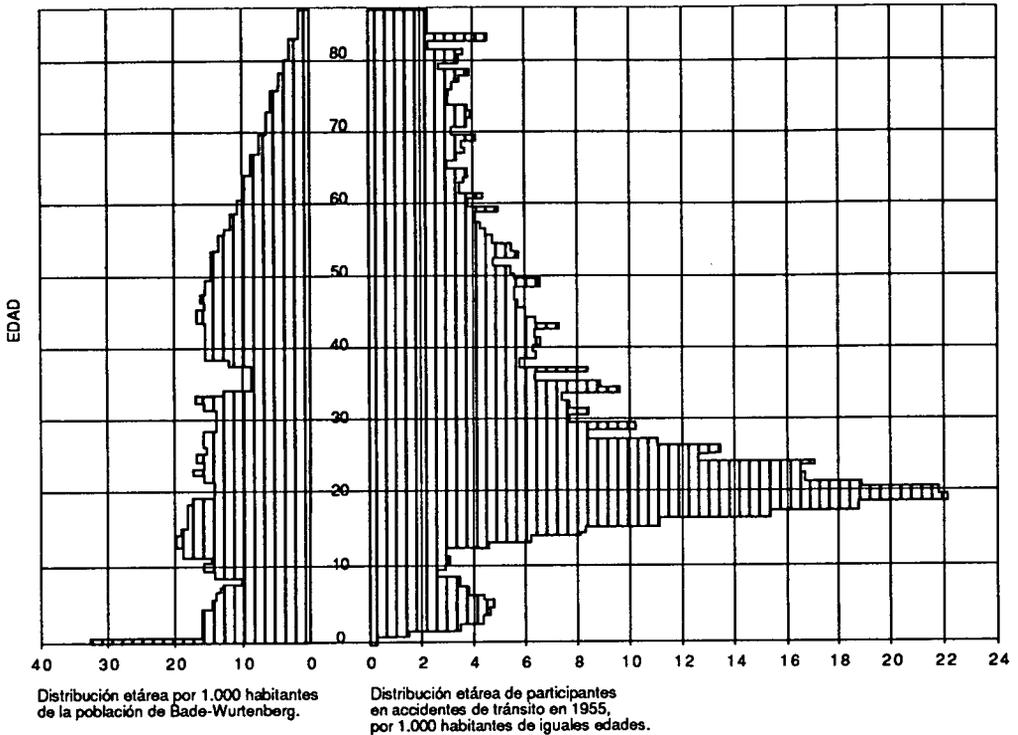
El Gráfico N° 15 muestra la tasa de mortalidad por lesiones, que ofrece picos más elevados en los niños pequeños, en los jóvenes y en los ancianos. La Tabla N° 2 señala para varones de 1 a 24 años tasas de mortalidad por accidentes distintas para los cuatro grupos de edades incluidos, manteniéndose una variación equivalente entre los mismos en los tres grupos de países considerados.

Si se observa la mortalidad según la clase de accidente, se ve que el porcentaje correspondiente a cada uno varía según la edad, como lo muestra el Gráfico N° 6, donde lo más destacado es que los accidentes de tránsito originan la mayor parte de sus víctimas fatales entre los jóvenes, mientras que las caídas lo hacen en los ancianos.

Resulta de interés comparar la morbilidad con la mortalidad. Mientras en esta última (Gráfico N° 15 y Gráfico N° 8 B) se ve un aumento con la edad avanzada, la morbilidad presenta tasas mucho más altas en los niños y los jóvenes (Gráfico N° 8 A).

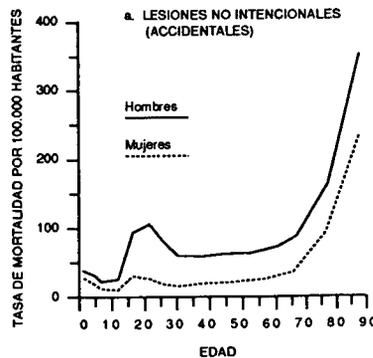
La edad marca diferencias en una serie de variables que influyen la exposición al riesgo de distintos accidentes, la capacidad para superarlos (Cuadro N° 6) y la probabilidad de sufrir lesiones, así como su gravedad y la posibilidad de recuperarse de las mismas. El Gráfico N° 16 muestra que la letalidad en heridos de gravedad menor, media y severa —en accidentes de tránsito— aumenta con la edad.

**Gráfico Nº 14**  
**Distribución etárea de la población y de los participantes en accidentes de tránsito en la provincia de Bade-Wurtemberg, Alemania, en 1955**



Fuente: E. Gögler, "Les accidentés du trafic routier", *Documenta Geigy*, Series quirúrgica Nº 5, Suiza, 1964. Gráfico Nº 10, pp. 25.

**Gráfico Nº 15**  
**Tasas de mortalidad por lesiones no intencionales de acuerdo a la edad y el sexo, Estados Unidos, 1977-1979**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf: *The Injury Fact Book*, Massachusetts, 1984. Gráfico 3.3, pp. 19.

**Cuadro N° 6**  
**Características de distintos grupos etáreos vinculadas al riesgo de accidentes**

Edades	Capacidades físicas	Desarrollo mental y madurez	Disciplina, control y confianza en sí mismo	Experiencia y exposición al riesgo	Riesgos mayores
Menores de 1 año	Universo del movimiento muy limitado.	Se inicia el desarrollo, por lo que el individuo está inermemente ante el riesgo.	No existen frente al accidente.	No hay experiencia. La exposición es limitada.	Asfixias, caídas, algunas intoxicaciones. Enfermedades de la primera infancia; desde este tiempo exposición al riesgo de medicamentos. En el caso de las intoxicaciones el mayor riesgo lo constituyen los medicamentos. En algunos lugares el monóxido de carbono de fogones de carbón o leña constituye un riesgo de relativa frecuencia. El gas butano de las estufas y los animales ponzoñosos son riesgos ante los cuales el menor de un año está, por sí solo, inermemente. La iatrogenia es un claro riesgo mayor a esta edad.
1 a 5	Amplia esfera del movimiento en la casa, el patio, el jardín, el campo; a veces en la calle.	Curiosidad y tendencia a investigar y explorar.	Inicio del control mediante la educación.	Empieza la adquisición de experiencia. Exposición a nuevos riesgos.	Caídas, intoxicaciones, quemaduras, asfixia, vehículos de motor. Las intoxicaciones son riesgos grandes a esta edad. Las estadísticas son claras al respecto. Las características del pequeño a esta edad le permiten tener acceso a lugares peligrosos en los que, descuidadamente o por costumbre, se guardan sustancias tóxicas.
6 a 14	No tiene limitación en sus acciones.	En desarrollo. Más entusiasmo e impulsividad que juicio. No reconoce limitaciones, quiere superar a los demás. Sentido de imitación.	Sus posibilidades físicas rebasan a su disciplina y control. Frecuente exceso de confianza.	Aplica cierta experiencia adquirida. Se va ampliando el campo de los riesgos.	Caídas, heridas, quemaduras, asfixia, atropellamiento, intoxicaciones, lesiones en los deportes. Puede iniciarse la experiencia con inhalancias volátiles u otras sustancias que pueden crear dependencia.
15 a 24	Máximo desarrollo físico. Los reflejos son rápidos y la habilidad para conducir vehículos de motor es grande, sin considerar gran cosa la seguridad.	Gran emotividad. Capacidad de aprendizaje y juicio. Influencia manifiesta del medio en la conducta. Facilidad para iniciar el consumo de alcohol y drogas. Tendencia competitiva.	La adolescencia es época de inseguridad y adaptación. La velocidad impresiona a este grupo y la usa como medio de adquirir falsa preponderancia. Usa la destreza que le confieren sus facultades para exhibirse e impresionar. Le gusta hacer sentir su presencia y presumir.	Hay pericia y experiencia limitadas, que se acrecientan constantemente por nuevos contactos. Pueden llegar a acumular amplia experiencia que será útil en el resto de la vida.	Accidentes en o por vehículos de motor; caídas, heridas, ahogamiento, intoxicaciones, lesiones en los deportes. Alcohol, farmacodependencia y sus consecuencias; accidentes del trabajo. Estas edades son las de mayor frecuencia en la iniciación de la farmacodependencia y el uso del alcohol.

Edades	Capacidades físicas	Desarrollo mental y madurez	Disciplina, control y confianza en sí mismo	Experiencia y exposición al riesgo	Riesgos mayores
25 a 64	Se inicia el deterioro gradual.	Grandes diferencias, más acentuadas que en el grupo anterior.	Ha aumentado en un sector; otra parte permanece "inmadura". La exposición constante a cierto tipo de riesgos (trabajo) puede reducir la incidencia de algunos accidentes, por conocimiento de cómo evitarlos. La seguridad al conducir vehículos es mayor en esta etapa.	La exposición al riesgo se halla mucho en relación con el trabajo y el transporte de ida y vuelta a aquél; es menos amplia que la del grupo anterior en general. La tensión mental se halla presente en este grupo con más frecuencia; sin embargo, está en posibilidad de aplicar mejor la experiencia adquirida.	Los de trabajo. Los derivados de los vehículos a motor. El alcohol y drogas y el deterioro causado por las enfermedades crónicas pueden hacer más fácil el accidente. En este o el anterior grupo de edades el individuo puede convertirse en narcotraficante, vicioso o no; por lo tanto en factor humano activo de accidentes tóxicos. Aunque el individuo es más dado a imitar en las edades de los 6 a 14, esa tendencia puede persistir en él toda la vida y constituir un factor de accidente tóxico.
65 y +	Se acentúa el deterioro físico. Los reflejos se hacen lentos; los tiempos de reacción se alargan; la disminución de las agudezas visual y auditiva es mayor. Presentes las enfermedades degenerativas.	Irritables, a veces con temores. Contradican con alguna frecuencia. Difícil o lentamente resuelven las situaciones de peligro físico.	Pueden o no controlarse y tener confianza. Precisan de protección y consejo como el niño, a diferentes edades según el sujeto.	Vuelve a ser limitada. Las consecuencias del accidente con frecuencia se agravan por el envejecimiento de los tejidos.	Caídas, quemaduras; disminuye la incidencia de riesgo en el trabajo y la calle, por frecuentarse menos. La iatrogenia se vuelve más frecuente en tanto el individuo enfermo avanza en edad o en número de padecimientos; no es raro encontrar prescripciones de 10 y más medicamentos para uso en el mismo día.

Fuente: Campos H. R., "Los accidentes en el hogar", México, Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México. (Sin fecha). Cuadro en p. 26-29.

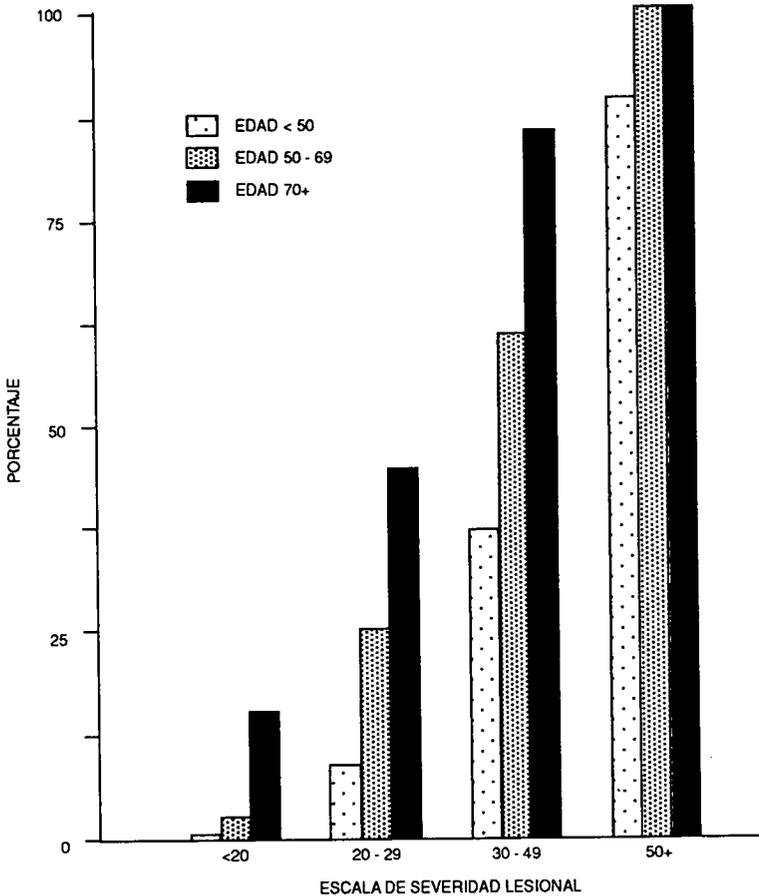
A grandes rasgos puede decirse que en la niñez y juventud el riesgo de sufrir accidentes es función de la inexperiencia, sumada a la necesidad o deseo de involucrarse en actividades peligrosas de por sí, o por la manera de encararlas, mientras que en la vejez es debido a la merma de las capacidades para superar las demandas. Al mismo tiempo, en los primeros es más factible que en los últimos la recuperación de las lesiones ocurridas.

Estos tres grupos se consideran de alto riesgo. Su mayor vulnerabilidad está relacionada con características vinculadas con sus edades.

De los accidentes incluidos en el libro dos afectan a grupos de edades definidos (mortalidad): las caídas en los ancianos y las intoxicaciones en los niños. Los accidentes de tránsito, por su parte, presentan alta mortalidad en niños y ancianos como peatones, mientras que como ocupantes de automóviles fallecen sobre todo jóvenes y adultos jóvenes.

Gráfico N° 16

Porcentaje de pacientes hospitalizados por accidentes de tránsito que fallecen, de acuerdo a la escala de gravedad de las lesiones y la edad, en ocho hospitales de Baltimore, 1968-1969



Fuente: S.P. Baker, B.O'Neill, R.S. Karpf: *The Injury Fact Book*, Massachusetts, 1984. Gráfico 16.5, pp. 203.

### 3.2 Factores de riesgo en niños

El análisis que se hará de los factores de riesgo para los accidentes incluidos en el libro llevará a considerar en cada caso los grupos de edades más afectados. Es decir, el énfasis estará puesto en las características del accidente, entre las que un factor de riesgo más podrá ser alguna variable humana vinculada con la edad. Se considera de interés recorrer ahora el camino inverso, es decir, partiendo de características del huésped asociadas con su edad, identificar aquellos riesgos a los que ellas lo exponen y a través de qué mecanismo, convirtiéndolo así en más vulnerable.

Son grupos vulnerables o de alto riesgo aquéllos que, debido a su exposición tanto cuantitativa como cualitativa, a su capacidad para enfrentar las demandas del medio, o para resistir los intercambios de energía en caso de perder su control, participan en más accidentes y/o sufren lesiones más serias en comparación con otros grupos.

Los niños tienen una incidencia de accidentes y lesiones que los muestra como un grupo vulnerable, por lo que se analizarán sus características (factores de riesgo) y la manera cómo ellas afectan su seguridad. En su nivel más detallado este análisis lleva a establecer cómo un factor de riesgo específico influye sobre alguno o varios de los aspectos que conforman la historia natural del accidente, lo que se indica en el recuadro final del Esquema N° 24. A efectos de llevar las características del niño a este nivel de discriminación se ha seguido un proceso a través de todos los marcos de análisis del problema previamente mencionados (Capítulo II, Epidemiología).

Así, para llegar a identificar a los niños como categoría de interés se jerarquizó este rango de edades dentro de la distribución etárea. Ésta, a su vez, se abstraigo de otros aspectos del huésped, que por su parte se identificó como relevante entre los componentes de la tríada epidemiológica, cuya interacción tipifica la actividad específica que se considera, en cuyo desarrollo ocurren los accidentes a estudiar y que, a su vez, es el nivel elegido para enfocar el problema, entre otros posibles que se citan al comienzo del esquema mencionado.

Una vez identificados los niños como categoría de interés, la misma se subdivide de acuerdo a sus niveles de maduración. La división empleada es una de las posibles, pero su discriminación admite diversos criterios. Cada nivel de maduración, a su vez, es analizado en función de aspectos como su desarrollo físico-motriz, mental, social, etc., aspectos cuyos contenidos serán vistos esquemáticamente según la faceta de la historia natural en que pueden incidir.

Es evidente que al elegir niños o edades como categoría de análisis, las características que tipifican cada nivel son las que se adscriben al huésped en forma genérica (factores físicos, mentales, etc.).

## **Exposición al riesgo**

El niño está expuesto a riesgos de accidentes en un principio, cuando no puede aún desplazarse o manipular cosas, en función de lo que hagan con él o con el medio quienes lo rodean. Es decir, es un sujeto pasivo del riesgo.

Después comienza progresivamente a ser capaz de alcanzar objetos, llevárselos a la boca, golpearlos, rodar, sentarse, gatear, pararse, desplazarse con dificultades, caminar y correr. Este desarrollo motor sigue una secuencia desde la cabeza hacia los pies y con ella se va ampliando su radio de alcance, llevándolo a un rol activo en relación al riesgo.

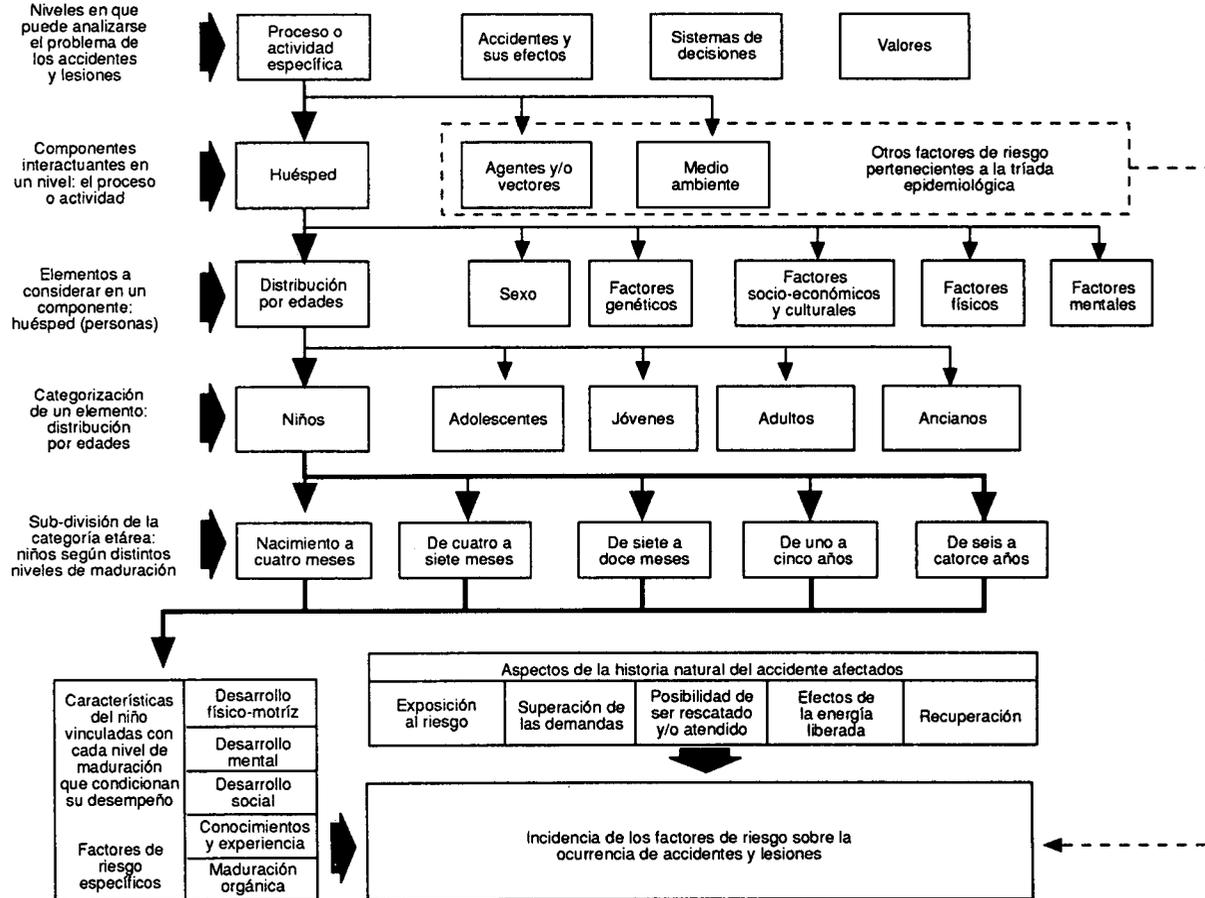
Esto implica que nuevas fuentes de peligros se hacen accesibles, en un panorama que se amplía en forma centrífuga partiendo de la madre para abarcar sucesivamente la cuna, la habitación, la vivienda, etc. El Esquema N° 25 refleja gráficamente esta idea. Se ve cómo el área de movilidad, de alcance, se expande con el nivel de maduración abarcando espacios y riesgos nuevos.

El proceso se da en forma progresiva, comprendiendo una etapa de exploración y aprendizaje gradual y forma parte de la adaptación al medio y la socialización del niño, en la que el juego cumple un rol fundamental.

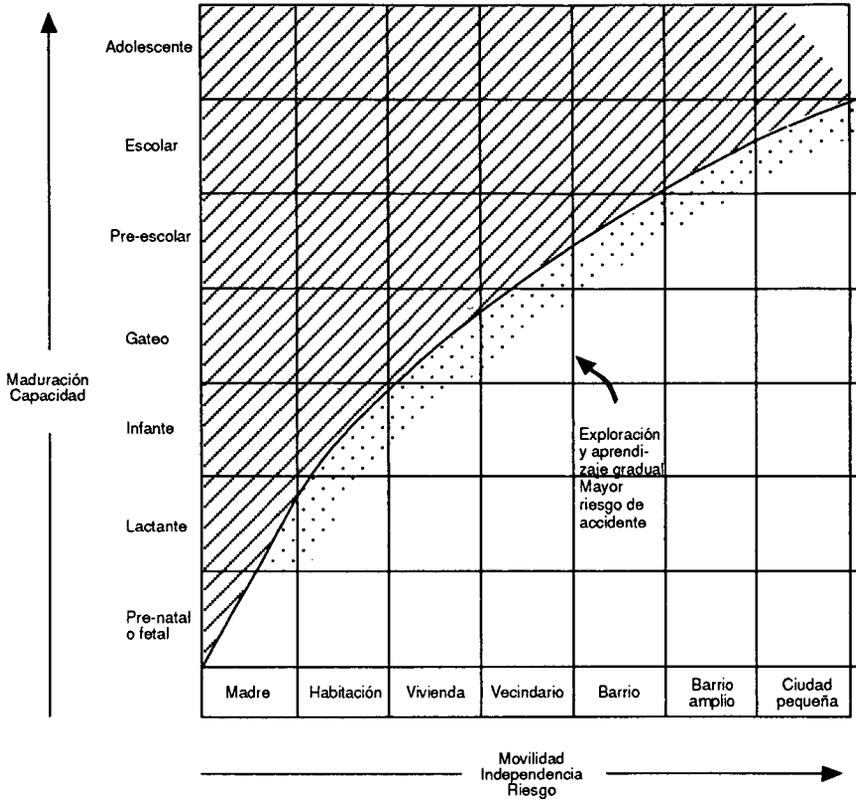
La distribución de los accidentes en el espacio y la frecuencia de sus distintos tipos son paralelos en cada etapa de maduración con la exposición al riesgo que la acompaña, según se indicó. Así, en el recién nacido es habitual que los accidentes tengan lugar en su cuna y cercanías y durante las actividades en que ocupa su tiempo: alimentación, baño, sueño.<sup>94</sup>

### Esquema N° 24

## Estratificación de categorías lógicas para analizar factores de riesgo de accidentes vinculados con la edad: El ejemplo de los niños



**Esquema N° 25**  
**Correlación entre áreas de movilidad y nivel de maduración del niño. El dominio de cada nuevo ámbito pasa por una etapa en que el riesgo de accidente crece**



Fuente: C. A. Doxiadis, *Anthropopolis, city for human development*, W. W. Norton & Company Inc., New York, 1975. Esq. 50, pp. 74 (modificado).

Puede decirse que la exposición al riesgo es en el niño un proceso normal, necesario para su desarrollo. Los errores y tropiezos que comete al explorar un ámbito o actividad nuevos también son normales, quedando bajo la responsabilidad de los padres y del medio ambiente (físico, social, cultural y económico) lograr que ellos no ocasionen daños adicionales.

Así por ejemplo, los dedos pequeños de los niños pueden entrar en ranuras u orificios, por lo que los enchufes debieran estar fuera de su alcance o convenientemente protegidos.

**Superación de las demandas**

Dependiendo del nivel de maduración y del tipo de actividad y riesgo encarado, el niño tiene dificultades en superar las demandas que ellos le plantean, porque:

- a) Las desconoce; en efecto, no puede conocer algo que aún no ha experimentado o que no puede comprender.
- b) Debido a lo anterior, no busca señales indicativas de riesgo. Es sabido que para percibir algo es necesaria una orientación de la atención, proveniente de la motivación.
- c) No percibe el riesgo o no lo hace en forma adecuada. Algunos de los factores que inciden para ello son:
  - Su visión periférica deficiente.
  - Dificultad para localizar una fuente de sonido.
  - Fácil distracción.
  - Dificultad para desechar información irrelevante.
  - Falta de sentido del gusto (intoxicaciones).
- d) Si percibe el riesgo, no lo comprende, por lo que su decisión es nula o ineficaz. Hasta superar la edad preescolar los niños tienen poca capacidad de procesar y sintetizar información y sus juicios son pobres.
- e) La acción destinada a superar la situación no se da o no es adecuada. Conspiran en contra de una acción eficaz la falta de reflejos, de habilidad, de fuerza muscular, de coordinación de los movimientos.
- f) Su capacidad para corregir la acción inicial o recuperarse de un primer error es baja. En este sentido cabe señalar que, a causa de la proporción entre los segmentos corporales en el niño, su centro de gravedad es más alto. Esto es debido al peso de su cabeza, que pasa de representar 1/4 de la longitud corporal en el recién nacido a 1/7 en el adulto.<sup>95</sup> Esto afecta su cinemática, convirtiéndose en una demanda de por sí, la que se incrementa al mínimo desequilibrio, afectando la posibilidad de maniobras compensadoras por lo antes mencionado.
- g) En el caso del tránsito un factor contribuyente al atropello del niño como peatón es su baja estatura, que dificulta su visualización por parte de los conductores.

Esta secuencia, similar a la mostrada en el Esquema Nº 7 para el conductor, está justamente siendo aprendida y ensayada por el niño como parte del mismo proceso de maduración. Así, cada tropiezo contribuye a indicar un peligro y a identificar las señales de su presencia, creando la base para el desarrollo de las etapas siguientes.

Todo nivel de maduración del niño se basa en el anterior: por ejemplo, debe pararse primero para lograr caminar, y caminar antes de ser capaz de correr. Cada etapa se cumple al principio de manera imperfecta, titubeante. Puede decirse que su desempeño para superar las demandas del medio es bajo, deficiente, ya que está siendo ajustado a través del mecanismo de prueba y error.

Sucesivos intentos le van dando confianza, precisión y seguridad. Los tropiezos y caídas (accidentes) son parte de este aprendizaje, en el que juegan un rol fundamental: posibilitan al niño el reconocimiento de los márgenes de seguridad.

Gibson plantea que "...para el niño el manejo de un instrumento involucra un riesgo al mismo tiempo que un logro, con una línea muy delgada entre ambos...",<sup>96</sup> y que "...La percepción de la 'reserva de seguridad' en diferentes situaciones es algo que todos los niños desean y necesitan hacer".<sup>97</sup>

M. Deutchs a su vez dice que "La libertad de explorar implica tropiezos y el medio de un niño pequeño debe permitir 'tropiezos seguros'. Además de la lección aprendida, estos tropiezos pueden considerarse como una especie de inoculación contra accidentes importantes, a través del in-

cremento de la confianza del niño en su propia habilidad para enfrentarse a cambios inesperados".<sup>98</sup>

En el análisis realizado el énfasis ha sido puesto en la conducta motora, en los riesgos vinculados con la manipulación y el desplazamiento. Tratándose de una actividad "natural", son válidos para ella los razonamientos acerca de su comienzo, vicisitudes y perfeccionamiento. Pero cabe señalar que existen riesgos menos naturales, donde esta secuencia puede ser dramáticamente distinta, como, por ejemplo la electricidad o productos tóxicos, en los que no puede esperarse un aprendizaje por parte del niño equivalente al mencionado.

### **Posibilidad de ser rescatado y/o atendido**

El desconocimiento por parte del niño de lo que le sucede y su incapacidad para comunicarse y solicitar ayuda, son condiciones que dificultan la posibilidad de rescatarlo en situaciones de peligro. En algunos tipos de accidentes esto es más evidente; por ejemplo, en casos de incendios, inmersión o ataque de algún animal.

En cuanto a la atención médica, debe señalarse que en términos generales los servicios de emergencia no están equipados con pediatras, por lo que esta circunstancia supone una demora adicional y/o un enfoque menos especializado.

### **Efectos de la energía liberada**

Las características del niño como su tamaño, proporción corporal y madurez orgánica hacen que, de acuerdo al tipo de accidente y energía involucrados, sus consecuencias sean más serias que en un adulto.

Así, por ejemplo las quemaduras por líquidos derramados alcanzan fácilmente su cara y parte superior del cuerpo, cubren una superficie proporcionalmente mayor y afectan a una piel más delgada que la del adulto; sus vías aéreas son más estrechas y pueden bloquearse por objetos relativamente pequeños; las dosis tóxicas requeridas para causar un daño son más bajas.<sup>99</sup>

En cuanto a la energía cinética, en el niño es menor la tolerancia a grandes fuerzas, la frecuencia de lesiones en su cabeza es mayor que en el adulto, debido al peso y proporción de este segmento corporal como se vio previamente; su abdomen está más desprotegido que el del adulto, en el que una porción más grande queda cubierta por la caja torácica y por la pelvis.<sup>95</sup>

### **Recuperación**

Si bien los tejidos del niño muestran una gran capacidad de recuperación, deben considerarse algunos aspectos, como la posibilidad de que se vean afectados los cartílagos de crecimiento óseo.

Además, toda limitación o deformidad resultante habrá de tener influencia en un momento clave de su auto-afirmación y ubicación frente al mundo, pudiendo influir negativamente este proceso crucial y habrán de acompañarlo durante toda su vida.

### **3.3 Importancia de los accidentes en los niños**

Una serie de factores contribuye para que el grupo de alto riesgo constituido por los niños merezca una consideración especial. Algunos de dichos factores serán analizados, agrupándolos en dos aspectos: el impacto del problema y las características que presenta desde el punto de vista conceptual.

Entre los dos aspectos mencionados hay una estrecha interdependencia. En su análisis se hará énfasis en las implicaciones que, sobre todo, ciertos factores tienen para la realidad de América Latina.

### Impacto que representan los accidentes en niños

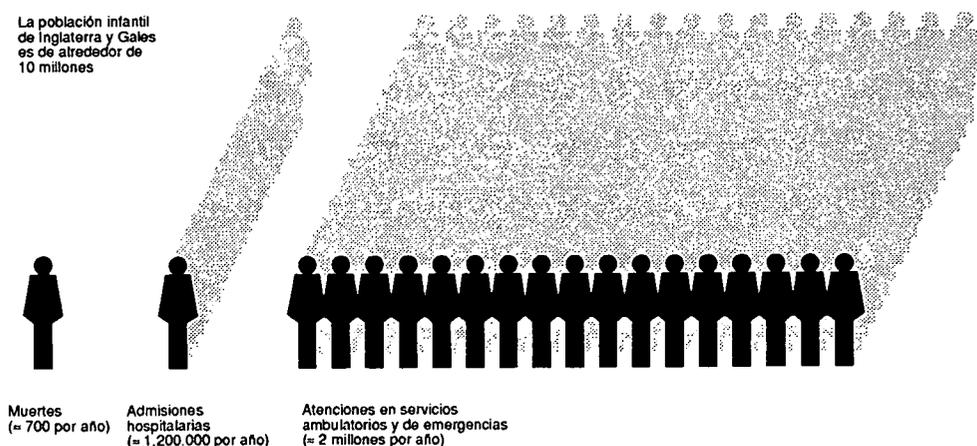
En la Tabla N° 2 se puede apreciar que las tasas de mortalidad por accidentes en niños varones no difieren significativamente entre países desarrollados y en desarrollo y el Gráfico N° 7 muestra para los grupos etáreos de 1 a 14 años que América Latina como conjunto no se diferenciaba sustancialmente —hace 20 años— de otros agrupamientos continentales de países en áreas desarrolladas o en desarrollo, habiendo algunas variaciones en cuanto al tipo de accidente (así, por ejemplo, era menor en América Latina la mortalidad por accidentes de tránsito).

Ya se mencionaron (2.2 Morbilidad) las estimaciones de la cantidad de niños lesionados graves y leves por cada caso mortal, que en América Latina se vieron semejantes a países más desarrollados. El Esquema N° 26 ilustra gráficamente una relación similar para la cantidad de admisiones hospitalarias y las consultas externas que corresponden proporcionalmente a cada caso mortal de accidentes en niños en Inglaterra y Gales.

Este paralelismo en las tasas de mortalidad y morbilidad globales por accidentes en niños en América Latina y otras áreas desarrolladas indica de por sí que la situación en nuestro medio es tan grave, al menos, como en dichos contextos. Pero a ello deben agregarse algunas peculiaridades que inclinan desfavorablemente la balanza del impacto del problema en contra de nuestros países.

### Esquema N° 26 Cantidad aproximada de niños muertos y lesionados a causa de accidentes anualmente en Inglaterra y Gales

La población infantil  
de Inglaterra y Gales  
es de alrededor de  
10 millones



Fuente: *Child Accident Prevention Trust*, "Basic principles of child accident prevention. A guide to action", London, April 1989. Esquema N° 2, pp. 8.

**Tabla N° 5**  
**Porcentaje de la población de América Latina respecto al total de la Región**  
**en grupos seleccionados de edad para 1980 (población estimada)**  
**y para el año 2000 (población proyectada)**

Edades	Porcentaje al año 1980	Porcentaje al año 2000
Menores de 5	72,8	74,3
5 - 14	68,8	72,6
15 - 24	59,5	71,1
25 - 44	54,2	62,5
45 - 64	46,3	52,1

Fuente: *Las condiciones de salud en las Américas 1981-1984*, Vol. I - OPS, Publicación Científica N° 500, Washington 1986. Basado en datos del Anexo II-7, p. 218, y el Anexo II-8 de p. 219.

Por empezar, la Tabla N° 5 muestra que más del 72% de la población de menos de 15 años de la Región de las Américas estará para el año 2000 por debajo del Río Grande. Admitiendo que las tasas de mortalidad por accidentes en niños son semejantes en el norte y el sur del continente, el problema es de mayor volumen en aquellos países con una proporción más alta de población joven.

A esto debe sumarse el hecho de que en nuestro medio persiste la importante incidencia de patología infecto-contagiosa en los niños, requiriendo una gran proporción de los recursos destinados a salud, que al mismo tiempo son demandados por los lesionados.<sup>100</sup>

Otras situaciones que inciden en muchos casos en América Latina para aumentar el impacto del problema se refieren a la migración rural hacia las ciudades, con resultados tales como la dificultad de los recién llegados para adaptarse a los riesgos urbanos y la distorsión creada en ciudades no preparadas para absorber estas masas humanas. Para el año 2000 se estima que habrá en América Latina 47 ciudades de más de un millón de habitantes (de ellas 15 entre dos y cinco millones y 10 con más de cinco millones) y 46 entre 500 mil y un millón de habitantes.<sup>101</sup>

También deben considerarse las características del núcleo familiar, que pueden favorecer situaciones de riesgo de accidentes en los niños: hijos numerosos, ausencia del padre, madre trabajando, viviendas precarias o en sitios inadecuados, alcoholismo, características vigentes en grandes sectores en países de América Latina.

Un estudio en áreas marginales de Perú sobre accidentes sufridos por menores de 15 años indicó que sólo en un 13,5% de los casos estaba alguno de sus padres en el momento de su ocurrencia.<sup>102</sup> Finalmente, como un factor asociado con varios de los mencionados, debe citarse a la pobreza. La Tabla N° 6 indica que las tasas de accidentes se incrementan en las clases sociales más desfavorecidas, incluso en países desarrollados.

### Aspectos conceptuales

Se han mencionado una serie de factores de riesgo que obviamente no pertenecen estrictamente al huésped, que no serían equivalentes a otras características del niño accidentado como lo son las físicas o mentales, por ejemplo. Aunque pudieran considerarse como variables sociales, no serían exclusivas del grupo etéreo que se está analizando (como lo es su tamaño, por ejemplo) y tal vez debieran adscribirse a otro componente de la tríada epidemiológica, el medio ambiente.

**Tabla Nº 6**  
**Datos combinados de mortalidad por accidentes, envenenamientos y violencias**  
**de 1959 a 1963 en Inglaterra y Gales, en niños de 1 a 14 años, clasificados de acuerdo**  
**a la clase social. Cifras absolutas y tasas específicas**

GRUPOS ETAREOS		CLASE SOCIAL				
		I	II	III	IV	V
1 a 4 AÑOS	CANTIDAD	60	231	1169	598	443
	TASA*	9.5	12.8	16.9	24.0	44.9
5 a 9 AÑOS	CANTIDAD	40	227	1002	480	323
	TASA*	6.3	9.7	12.7	16.1	28.9
10 a 14 AÑOS	CANTIDAD	43	231	858	405	208
	TASA*	7.4	8.1	9.7	11.2	15.5

Fuente: K. S. Cliff, *Accidents. Causes, Prevention and Services*, Croom Helm Ltd., Provident House, Burrell Row, Beckenham, Kent BR3 1AT.

Croom Helm, 51 Washington Street, Dover, New Hampshire 03820, USA Gran Bretaña, 1984. Tabla 2.3, p. 51.

\*Tasa por 100.000

Pero de acuerdo a lo visto, el niño está en materia de protección contra accidentes, prácticamente a la merced de las condiciones que lo rodean. Esto es válido también, en medida variable y de acuerdo al criterio que se privilegie, para otros grupos de edades, aunque en ellos muchas veces se asume que puede demandarse más de la responsabilidad personal de cada quien.

En otras palabras y forzando la simplificación, podría decirse que las características de los niños los hacen susceptibles a todos por igual a sufrir accidentes y hasta cierto punto este hecho sería una etapa "normal" de su desarrollo. Qué resultados tendrán esos accidentes en lo físico (lesiones) y en lo psicológico (trauma, aprendizaje) depende en gran medida de lo que rodea al niño, en lo que se incluye medio físico, familiar, cultural, etc.

Independientemente de que estos factores sean riesgos que puedan analizarse con el huésped o con su medio, lo que se quiere hacer resaltar es que, en el caso de los niños, su rol parecería más evidente que en el de los adultos. Por otra parte, se aludió a que en estos últimos se acostumbra enfatizar más en su desempeño, lo que se hace visible en los altos porcentajes de accidentes que se asignan a fallas humanas.

También es reconocido que la educación para la seguridad puede rendir mejores frutos en la niñez. En este sentido, uno de los efectos de las condiciones mencionadas es el de contribuir a fijar en los niños una verdadera "cultura del riesgo", al tener que atravesar su etapa formativa en un contexto que los induce a adaptarse a márgenes mínimos de seguridad en forma cotidiana. Este verdadero aprendizaje práctico inconsciente de hábitos inseguros está en contradicción con muchos contenidos de los programas educativos, generalmente concebidos para otros medios y condiciones.

Este análisis conceptual del problema tiene implicaciones prácticas, ya que es importante saber si un factor de riesgo es modificable, cuáles serán las estrategias que permitan lograrlo y cuáles las limitaciones o condicionantes de su aplicación. También se pretende mostrar la complejidad real del problema, opuesta a las simplificaciones con que en muchas oportunidades se lo quiere abordar.

Con ser muy importante, ésta es sólo una faceta que muestra la compleja interdependencia entre los factores contribuyentes al origen de los accidentes.

Si en vez de centrar el enfoque en las áreas menos favorecidas se observa lo que sucede en otros sectores de nuestras ciudades, puede comprobarse que entre los accidentes de niños en las calles, en el hogar y en lugares públicos de recreación puede haber una correspondencia.

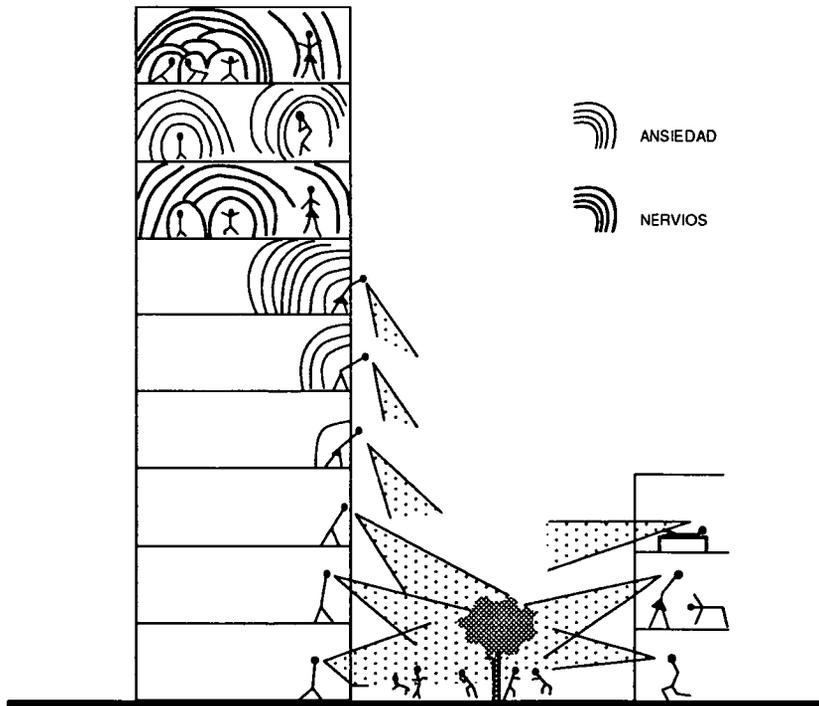
En efecto, en la medida que la calle se va tornando peligrosa su ámbito se va perdiendo como área natural de exploración, juego y aprendizaje del niño. Un estudio de Finlandia indica que un niño de 6 a 7 años en un área rural circula en un territorio de un radio de 3 a 4 km, que en el medio urbano se reduce a 200 m.<sup>103</sup>

En muchísimos casos los niños se ven confinados en sus hogares por esta razón, teniendo que compensar la falta de un área apropiada de expansión con actividades menos acordes con sus intereses naturales, o realizando sus juegos en espacios insuficientes e inapropiados. Este proceso puede llevar a un incremento de la tensión y la ansiedad, tanto en el niño como en su madre, como lo muestra el Esquema N° 27.

En el mismo se aprecia que la madre en la planta baja o los primeros pisos puede mantener un contacto visual con su hijo mientras juega en el exterior, lo que se va haciendo más difícil en los pisos superiores. Cuando su ansiedad aumenta opta por mantener a su hijo jugando en el interior de su hogar.

Esta situación no es la ideal, ya que la actividad del niño está fuera de contexto. Su movilidad e insatisfacción generan una irritación en la madre y estas interacciones en verdaderos círculos

**Esquema N° 27**  
**Contactos entre madre y niño en edificios residenciales altos y bajos**



Fuente: C. A. Doxiadis, *Anthropopolis, city for human development*, W. W. Norton & Company Inc., New York 1975, Esq. 66, p. 93.

viciosos aumentan el nerviosismo y la ansiedad en el grupo familiar. Esta condición, sumada a la existencia de riesgos propios de la vivienda, son ingredientes favorecedores de la ocurrencia de accidentes.

Las áreas de recreación abiertas, que serían una alternativa de compensación a este problema, no siempre están disponibles.

El hilo que interrelaciona estos tres ámbitos, y eventualmente los accidentes que en ellos pueden sufrir los niños, es una actividad específica e indispensable, inherente a esa etapa evolutiva de la vida: el juego. Como se verá al considerar la prevención, el enfoque del problema, dando peso específico a la actividad desempeñada, es crucial para establecer las estrategias destinadas a minimizarlo.

#### 4. DISTRIBUCION SEGUN CLASE DE ACCIDENTE

En las distribuciones témporo-espacial y etárea se vio de qué manera los factores de riesgo se asocian con características de las mismas en diferentes clases de accidentes. Ahora se plantea una descripción de los factores de riesgo de algunos accidentes, para lo cual habrá de aludirse a sus distribuciones típicas, entre las cuales se incluyen las previamente mencionadas, que estarán referidas a cada accidente en forma específica.

El análisis de los factores de riesgo tiene un fin práctico, que es el de permitir el trazado de estrategias y programas de prevención. Ellos constituyen los eslabones de la cadena de multicausalidad, cuyo control o eliminación posibilita disminuir la incidencia de un problema específico. Los accidentes de tránsito merecerán un mayor detalle, ya que son los más importantes, se dispone de información más detallada y han sido mejor estudiados.

La definición dada previamente puede ampliarse diciendo que “factor de riesgo es todo atributo o circunstancia del huésped, el agente o el medio —físico, socio-económico o cultural—, que se caracteriza porque: a) su presencia va acompañada de: 1- un aumento de la probabilidad de ocurrencia de un accidente o lesión (por elevar la exposición al riesgo de una actividad o por disminuir el margen de seguridad con que se realiza), ya sea que se la considere o no como su causa, o 2- la agravación de las consecuencias de los accidentes que ocurren (lesiones) y b) su control o eliminación producen efectos opuestos a los mencionados”.

En el caso del tránsito la fuente de información sobre los factores de riesgo es el formulario de datos sobre accidentes ocurridos, donde se recopilan detalles y circunstancias en el lugar del hecho. De acuerdo a la definición, toda circunstancia es potencialmente un factor de riesgo, pero adquiere vigencia práctica cuando efectivamente aumenta la probabilidad de ocurrencia o gravedad de los accidentes, lo que sólo puede evaluarse en un contexto y períodos específicos. En último término se trata de comprobar si aquellos casos en que el factor de riesgo bajo consideración está presente, difieren significativamente de aquellos otros en los que está ausente (ver el modelo epidemiológico, 3.1).

Por ejemplo, se sabe que los vehículos con cierta antigüedad tienden a participar más en accidentes que vehículos nuevos, pero esto no puede tomarse como válido en un lugar y momento específicos a menos que se haya determinado que así ocurre en ese ámbito y períodos concretos. Este tipo de cotejo sólo es posible para aquellas circunstancias o factores recopilados objetivamente (por ejemplo: lluvia, curva, alcoholización) y no para descripciones como falta de atención, por ejemplo, sobre la cual no hay manera de establecer un criterio uniforme.

Pero también pueden ser factores de riesgo circunstancias que no se recopilan en accidentes sucedidos, como la exposición elevada al riesgo, las deficiencias en la atención de emergencia, o la

falta de conocimientos sobre manejo o sobre tránsito, las que se obtienen de otras fuentes o estudios específicos.

Se advierte que un factor de riesgo puede expresarse en forma muy amplia o abierta, pero también de manera más concisa. En el análisis de la distribución etérea se vio esta gama en el caso de los niños. Este es el concepto más abarcativo, pero puede precisarse hasta llegar a características específicas que, formando parte del grupo denominado niños, constituyen una sub-clasificación más detallada del mismo.

De acuerdo a la definición, un factor de riesgo no necesariamente es la causa del accidente, y no excluye que hayan otros factores contribuyentes al resultado. Por ejemplo, el hecho de que conductores alcoholizados protagonicen más accidentes no excluye que en los mismos participen otros factores como deficiencias de las vías. También es factible que un factor de riesgo sea atribuido al huésped, por ejemplo, fallas de su atención, cuando en realidad podría adscribirse a deficiencias del medio que no provee la información necesaria, o hace que la misma sea confusa.

Como se vio en la historia natural del accidente de tránsito Capítulo II (3.2) y en el análisis de los factores de riesgo en niños Capítulo III (3.2), los factores de riesgo ejercen su acción afectando los pasos descritos en la historia natural del accidente —exposición al riesgo, errores por disminución del desempeño o aumento de la demanda, que estrechan el margen de seguridad y pueden llevar a la pérdida de control sobre la energía—, así como en las etapas de accidente y post-accidente, en que pueden incidir sobre sus consecuencias humanas.

Un factor de riesgo es factible de ser analizado también recurriendo a un modelo como la historia natural. Es decir, que es posible buscar sus orígenes, las “causas de las causas”. Los determinantes o favorecedores de un factor de riesgo pueden ser considerados como factores de riesgo en sí mismos. Así, por ejemplo, siendo la velocidad excesiva un factor de riesgo, aquello que contribuye a este comportamiento también merecerá ser considerado como tal. Este criterio permite una mayor ductilidad en el trazado de estrategias preventivas.

En este sentido podría hacerse un paralelo con el criterio clínico. El médico experimentado percibe, evalúa y estructura síntomas y signos del paciente, hasta que su “caso” cae en algún cuadro nosológico preestablecido. El tratamiento y el pronóstico se posibilitan a partir de este paso. Los accidentes, que no son comparables con una enfermedad si no con el conjunto de todas ellas, requieren también que sus características —factores de riesgo— sean organizadas, jerarquizadas, para conformar los equivalentes de entidades nosológicas para las cuales puedan pensarse tratamientos específicos.

El problema es que en este caso entran muchas variables en juego que condicionan las posibilidades de actuar. Puede decirse que para cada factor de riesgo o familia de factores de riesgo deberá considerarse una estrategia de control específica, tomando en cuenta las características del medio en que se actúa. De la misma forma que el médico del ejemplo en su diagnóstico descarta síntomas irrelevantes que hacen “ruido” en su búsqueda de aquéllos que considera relevantes para el cuadro que va perfilando, en la medida que se dispone de un modelo explicativo de la causalidad de los accidentes también puede relativizarse el valor de algunos factores de riesgos obvios para buscar otros no tan evidentes, pero sí importantes como soportes de estrategias preventivas.

Así, como no todas las circunstancias son factores de riesgo, las estrategias preventivas no deben estar necesariamente orientadas hacia aquellos factores de riesgo que aparecen con una frecuencia más elevada como causales de accidentes. Esto ocurre típicamente con los factores humanos y sobre el tema se volverá al considerar la prevención. Esta introducción tiene por finalidad dejar en claro la importancia que tiene la jerarquización que se haga de los factores de riesgo con miras a la base que ella provee para la elección de programas de control.

## 5 FACTORES DE RIESGO EN ACCIDENTES DE TRANSITO

### 5.1 Importancia de los accidentes de tránsito

En los países desarrollados y en muchos en desarrollo los accidentes de tránsito son la primera causa de mortalidad entre 1 y 34 años. Entre el 40 y el 60% de la mortalidad por accidentes se debe al tránsito. Por cada muerte por esta causa habría unos 100 lesionados, de los cuales 10 requieren internación en hospitales, donde permanecen un promedio de 9 días por paciente<sup>104</sup>

Las víctimas de accidentes de tránsito son, en su mayoría, jóvenes o adultos jóvenes, en etapa productiva. Los años-hombre de vida perdidos por esta causa son enormes. Se ha estimado que el costo total que representa este problema para un país oscila en el 1% de su Producto Nacional Bruto.

### 5.2 Distribuciones de los factores de riesgo

Se analizarán las distribuciones temporal, espacial, etárea y por sexos, y según los principales tipos de accidentes. Inevitablemente hay una superposición entre las mismas, ya que con cada una pueden considerarse las demás, como una manera de acotar el problema bajo observación. Así, por ejemplo, en los accidentes peatonales se analizan los grupos de edades comprometidos, los lugares, etc. y lo mismo sucede cuando se consideren los factores de riesgo pertenecientes a cada componente de la tríada epidemiológica.

#### Distribución en el tiempo

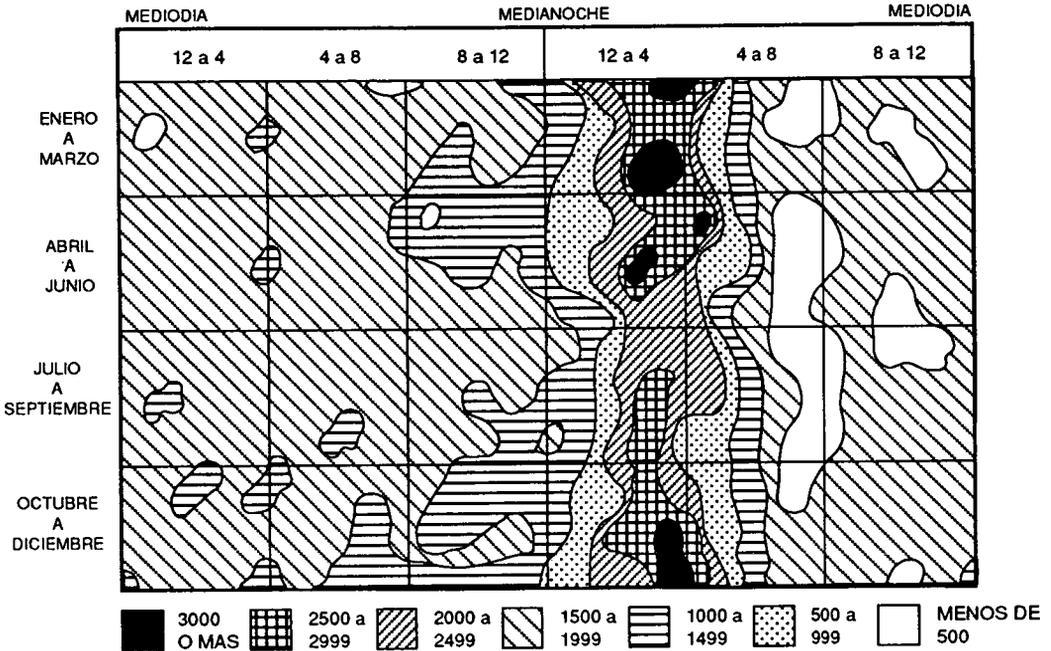
Se considerarán las variaciones en relación con los meses del año, días de la semana y horas del día, así como sus combinaciones. Con el tiempo cambian una serie de condiciones importantes para la seguridad del tránsito: su volumen, composición, velocidades, condiciones climáticas, visibilidad, tipo de conductores, objetivos del viaje, etc. Es decir, que hay diferencias en la exposición al riesgo, en los agentes, los huéspedes y los medios. Esto explica que varía la cantidad de accidentes y de víctimas, su distribución según clases, su gravedad.

El Gráfico N° 17 muestra la variación horaria de la tasa de accidentes de tránsito por km recorridos, en relación con los meses del año. Se observa que ocurren más accidentes por unidad de exposición al riesgo por la madrugada, pero que esta tendencia es más acentuada aún en los meses de noviembre y diciembre, que corresponden al invierno del hemisferio norte.

La tasa de muertes en accidentes de tránsito por km recorrido muestra un comportamiento similar, debiendo destacarse la diferencia entre las distribuciones horarias de la mortalidad y la morbilidad. Como lo indica el Gráfico N° 18 el pico de lesionados —entre los ocupantes de vehículos— ocurre entre las 4 y 6 de la tarde, y el de muertos por la madrugada.

Este hecho está asociado con las características de los accidentes que originan dichas víctimas. Como se ve en el Gráfico N° 19 los lesionados provienen principalmente de choques entre vehículos, que se dan en las horas de mayor volumen de tránsito (salida del trabajo) y ocurren generalmente a menor velocidad. En cambio, el porcentaje mayor de muertes se vincula con accidentes de un solo vehículo, cuya mayor incidencia se aprecia en las madrugadas.

**Gráfico N° 17**  
**Distribución de la tasa de accidentes de tránsito por 100 millones de vehículos/millas,**  
**por horas del día y mes del año. Washington 1952**



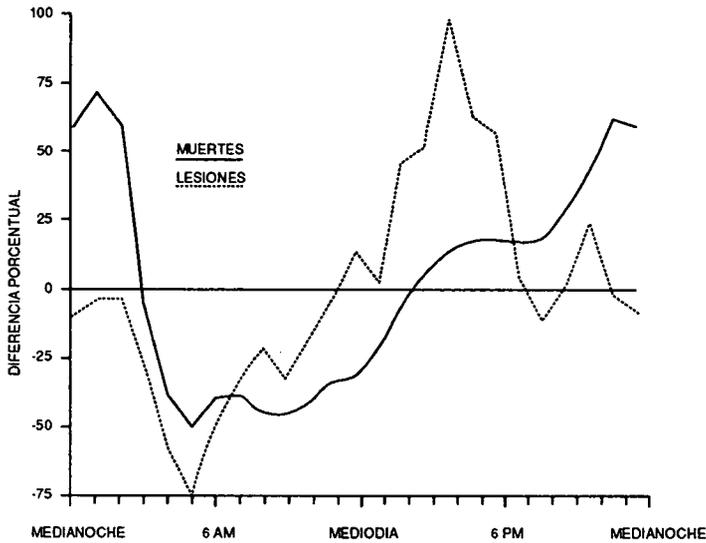
Fuente: J. E. Baerwald, *Traffic Engineering Handbook*, Institute of Traffic Engineers, Washington, 1965.

Estas diferencias apuntan a la influencia de factores de riesgo específicos en cada caso. Por ejemplo, algunos de estos factores en los accidentes nocturnos incluyen:

- a) Dificultades para la percepción. Al disminuir la iluminación las posibles fallas como falta de demarcación o señalización, lluvia, desconocimiento de la vía, resultan agravadas.
- b) Mayor velocidad relativa por disminución del volumen del tránsito.
- c) Menor control policial.
- d) Tipo de uso del vehículo, más vinculado con actividades sociales, en que proporcionalmente participan más conductores jóvenes, cuya experiencia es menor.
- e) Mayor índice de ocupación del vehículo y menor uso del cinturón de seguridad.
- f) Mayor incidencia de consumo de alcohol.
- g) Posibilidad de estados de fatiga.
- h) Más demora en el rescate de las víctimas, menor disponibilidad de servicios de atención de emergencia.
- i) Tipo prevalente de accidentes más graves, de un vehículo solo.

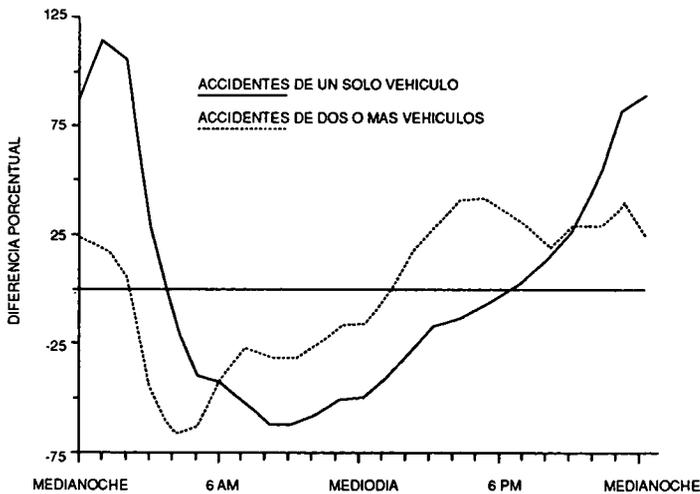
Estos factores son los que en gran medida explican también la mayor incidencia de víctimas del tránsito durante los fines de semana. Como se aprecia en el Gráfico N° 20, a partir del viernes

**Gráfico N° 18**  
**Diferencias porcentuales respecto al promedio en la cantidad de ocupantes muertos y lesionados en accidentes de tránsito de acuerdo a la hora del choque, Estados Unidos, 1979-1981**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Massachusetts, 1984. Gráfico 17-6, p. 227.

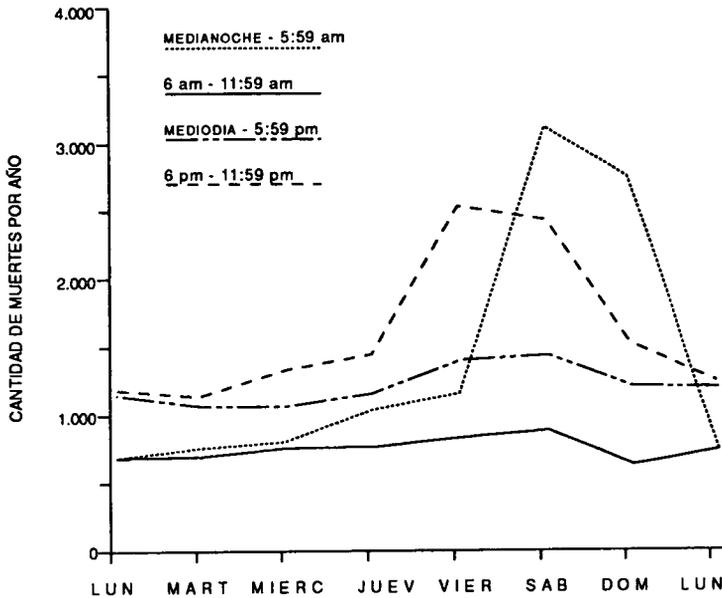
**Gráfico N° 19**  
**Diferencias porcentuales respecto al promedio en la cantidad de accidentes de un solo vehículo y entre dos o más vehículos, de acuerdo a la hora del choque, Estados Unidos, 1979-1981**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Massachusetts, 1984. Gráfico N° 17-7, p. 228.

Gráfico N° 20

Cantidad promedio de muertes de ocupantes de vehículos en accidentes de tránsito por año, de acuerdo a la hora y día de la semana en que ocurrieron. Estados Unidos, 1979-1981



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Massachusetts, 1984. Gráfico N° 17-8, p. 228.

se incrementa sobre todo la mortalidad de ocupantes de vehículos en choques que ocurren entre las 6 de la tarde y medianoche y durante las horas de la madrugada.

Estas distribuciones hacen referencia a colisiones (choques) de vehículos entre sí o con obstáculos fijos. Debe aclararse que la incidencia de peatones atropellados tiene una distribución diferente, que se indicará al considerar dichos accidentes y que las distribuciones mostradas también varían con las edades de las víctimas.

Si bien se han tomado ejemplos provenientes de los Estados Unidos, debe señalarse que este fenómeno tiene validez prácticamente universal, con variaciones que en cada contexto responden a particularidades locales que no alteran el patrón de fondo. Al considerarse otras distribuciones y factores de riesgo se darán nuevos ejemplos de variaciones temporales.

### Distribución en el espacio

En cuanto al lugar de ocurrencia de los accidentes de tránsito se consideran las diferencias entre áreas urbanas y rurales. En términos generales los accidentes en áreas rurales tienden a ser más graves, lo que entre otras causas se debe a la velocidad más elevada. Otra razón a considerar, vinculada con la mayor mortalidad en áreas rurales y sobre todo en países menos desarrollados, es la distancia hasta los centros asistenciales capacitados para brindar adecuada atención a los traumatizados.

En las áreas urbanas predominan los atropellos peatonales, que en muchas ciudades de América Latina constituyen entre un 60 y hasta más de un 80% de la mortalidad por accidentes de tránsito.

sito (comparado con un 30-40% en ciudades de países desarrollados). Estos atropellos se distribuyen en forma distinta en áreas residenciales o en vías de tránsito rápido (edades de las víctimas, horas), como se verá con mayor detalle al considerar los accidentes peatonales.

En muchas capitales de América Latina es habitual que haya una zona peri-urbana con características particulares por su desarrollo anárquico, que es urbana por su densidad poblacional, pero que no lo es totalmente por su organización física. Estas zonas se caracterizan por su población, en gran proporción llegada de áreas rurales, por la gran cantidad de niños, por estar atravesadas o bordeadas por vías de tránsito rápido, todo lo que configura un alto riesgo de accidentes de tránsito, sobre todo de atropellos peatonales.

En áreas rurales configuran factores de riesgo el mayor uso de bicicletas, el tránsito de tractores y máquinas agrícolas, de vehículos de tracción animal, el transporte en algunos casos de cargas en forma inadecuada (ancho excesivo, caídas de parte de la misma, etc.), el estado resbaladizo de las vías como resultado del barro acarreado por los vehículos, etc. Estos factores son propios de cada zona y en muchos casos tienen una variación temporal característica: accidentes en horas del crepúsculo, período de cosechas, cambios climáticos. La topografía de la zona es un factor importante que condiciona el riesgo en vías rurales.

Las características del lugar en que ocurren accidentes desde el punto de vista vial son importantes (curvas, intersecciones, etc.) y serán analizadas con los factores de riesgo vial.

## Distribución según edades y sexos

### *Grupos etáreos vulnerables*

Al considerar la distribución de los accidentes de tránsito de acuerdo a las edades de sus protagonistas se entra en los denominados factores humanos, algunos de los cuales serán analizados específicamente más adelante. Ahora se citarán aquellos que inciden en los grupos más vulnerables: niños, jóvenes y ancianos. Como víctimas, estos tres grupos tienen una participación proporcionalmente más elevada en comparación con otras edades en distintos tipos de accidentes, que es característica sobre todo en países desarrollados, como se aprecia en el Gráfico N° 21.

Es decir, su mayor vulnerabilidad está estrechamente ligada a un modo concreto de participación en el tránsito, por lo que el pico de mayor incidencia en cada curva se va desplazando hacia edades más altas: en los peatones corresponde a los 5-6 años, en los ciclistas 12 a 14, en los motociclistas 19 a 21 y en los automovilistas 24-25 años. Estas etapas, en que es mayor la participación en accidentes, coinciden con el comienzo del uso de cada modalidad de transporte, cuando la experiencia es mínima. Según Waller y Klein la curva de aprendizaje de toda actividad presenta más errores al comienzo.<sup>105</sup>

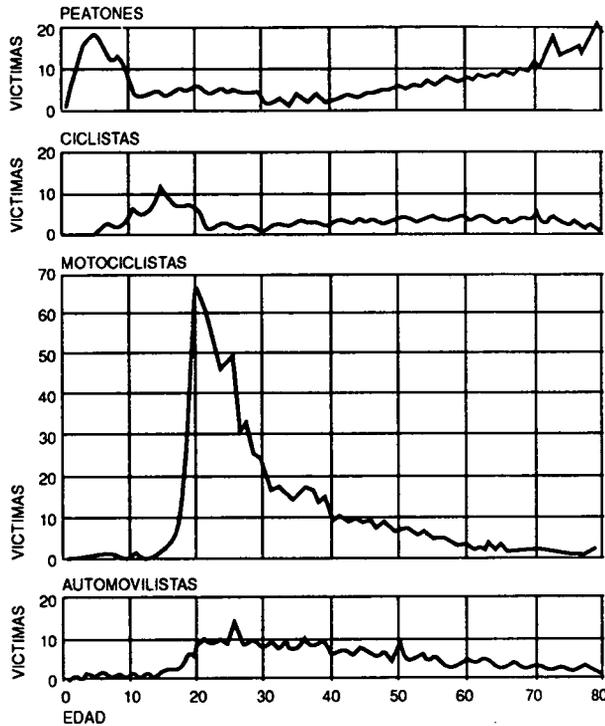
La vinculación de los accidentes no sería, por lo tanto, con una edad en sentido cronológico, sino con una etapa de iniciación en el dominio de una forma de desplazamiento. De ello se deduce que, si esta etapa comienza en otra edad, el pico ocurrirá en esa edad. En efecto, los autores mencionados sostienen que en Europa, al comienzo de la motorización, la mayor parte de los accidentes en automotores afectaban a quienes tenían alrededor de 30 años.

En este sentido es interesante hacer notar que las curvas del Gráfico N° 21 corresponden a principios de la década de los 50 y representarían una etapa a medio camino entre el comienzo de la motorización aludida y la situación actual en países desarrollados. Comparada con la realidad de los '80 en dichos contextos, se advierte que los picos correspondientes a los ciclistas, motociclistas y automovilistas se han corrido hacia la izquierda, ubicándose para los ciclistas la mayor inciden-

Gráfico N° 21

**Curvas de las tasas de mortalidad y lesionados graves en accidentes de tránsito de cuatro categorías de usuarios, de acuerdo a sus edades. Basado en estadísticas de la provincia de Bade-Wurtemberg, Alemania, 1956**

TASAS POR 10.000 HABITANTES



Fuente: E. Gögler, "Les accidentés du trafic routier", *Documenta Geigy*, Series Cirúrgica N° 5, Suiza, 1964.

cia entre los 10 y 14 años, en los motociclistas entre los 16 y 19 años y en los automovilistas entre 17 y 20 años.<sup>106</sup>

Los ancianos sufren más accidentes en relación a otros grupos etáreos principalmente en la modalidad de peatones, como se aprecia en el Gráfico N° 21. Las causas de esta mayor incidencia serán analizadas con mayor detalle, lo mismo que en el caso de los jóvenes, a través del Esquema N° 28.

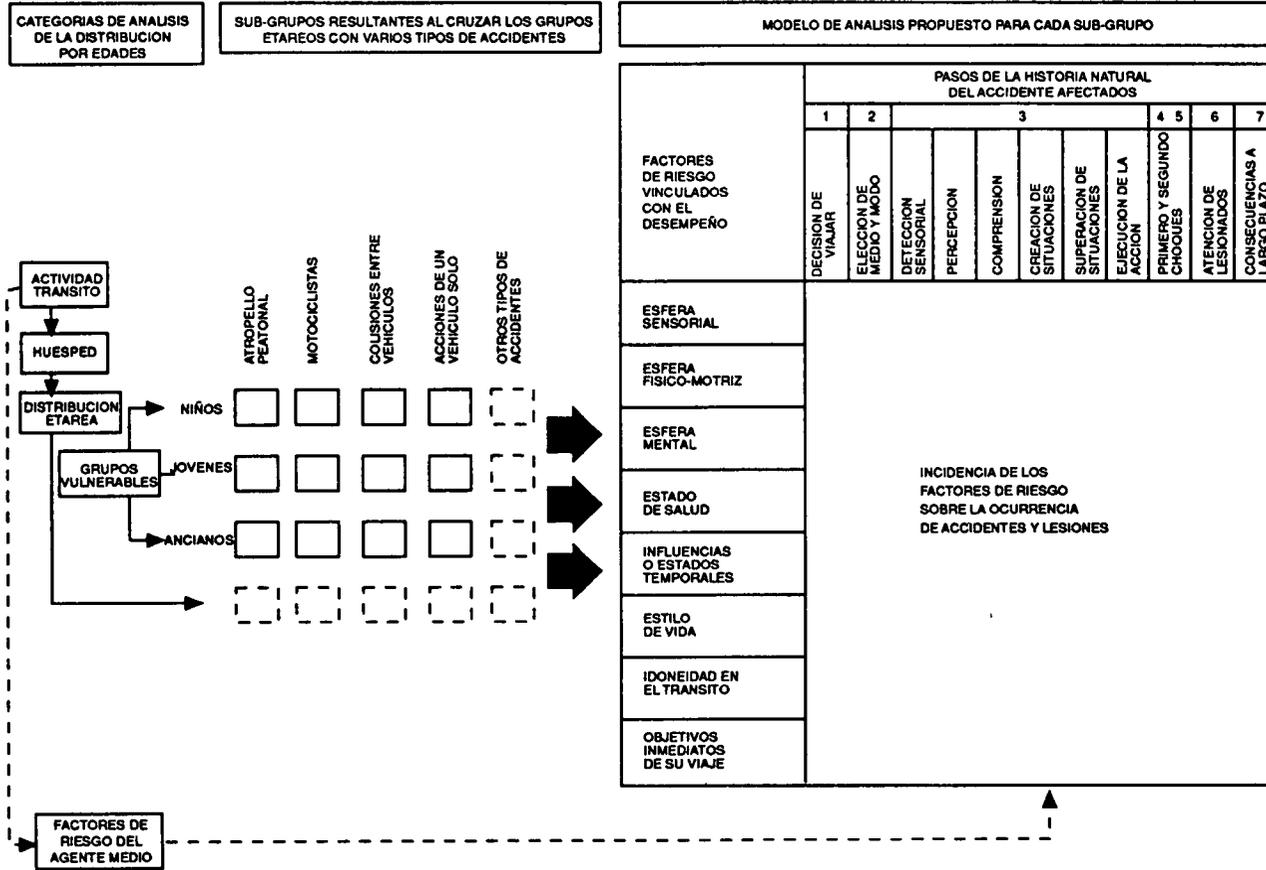
### *Factores de riesgo en los grupos vulnerables*

#### *Modelo de análisis*

El Esquema N° 28 es un modelo propuesto para analizar los factores de riesgo asociados con los usuarios del tránsito clasificados de acuerdo a sus edades. La secuencia a través de la cual se llega a categorizar la variable edad, identificando tres grupos vulnerables, es similar a la explicada para el Esquema N° 24 al abordar los factores de riesgo en niños ver (Capítulo III 3.2).

### Esquema N° 28

Modelo de análisis de factores de riesgo de accidentes de tránsito asociados con las personas. Discriminación de acuerdo a los grupos vulnerables y tipos de accidentes considerados, y a los pasos de la historia natural del accidente que son afectados



Los grupos etáreos así obtenidos se vinculan con cuatro tipos de accidentes, de lo que resultan 12 combinaciones de edades y accidentes, las que se han jerarquizado dentro de un espectro más amplio de sub agrupamientos posibles. Cada uno de estos sub grupos puede ser analizado por medio del modelo de la derecha del esquema, también similar al del Esquema Nº 24 pero más específico para el tránsito.

En este modelo se interrelacionan factores de riesgo distribuidos en 8 áreas con 11 pasos provenientes de la historia natural del accidente que fue presentada en el Capítulo II 3.2. Dependiendo del grupo vulnerable de que se trate y de los accidentes en que participa, algunos factores de riesgo y pasos de la historia natural están más involucrados.

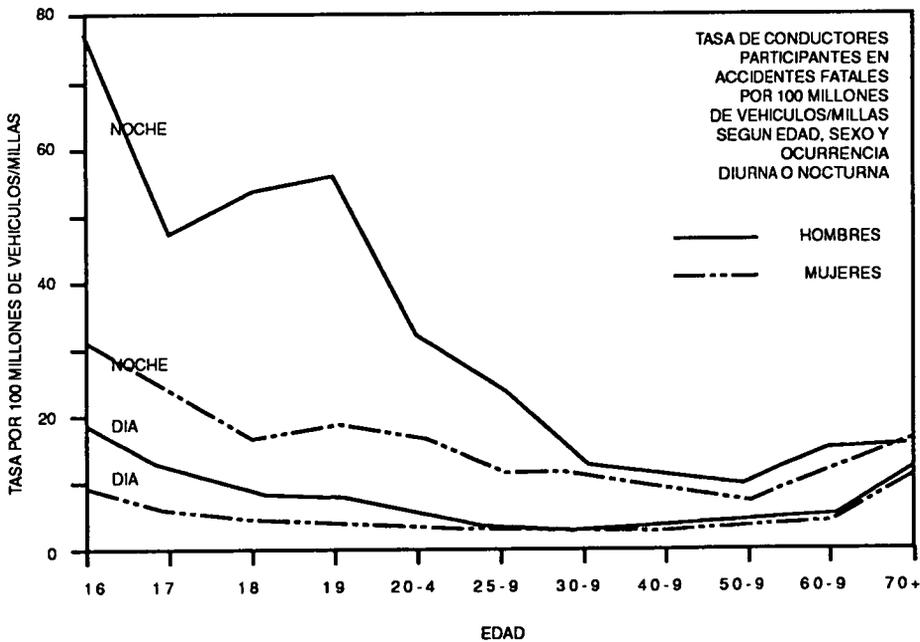
Las áreas en que se clasifican los factores de riesgo incluyen aquellas características más fijas, como la capacidad visual (sensorial), el tiempo de reacción, resistencia física, coordinación (físico-motriz), las capacidades cognitivas, la personalidad (mental), así como las variaciones en dichos parámetros que tipifican a cada individuo.

El estado de salud alude a las afecciones capaces de incidir sobre el desempeño en el tránsito. Los estados temporales hacen referencia a factores como la ingestión de alcohol o el nivel de fatiga. El estilo de vida supone hábitos, intereses específicos. Idoneidad en el tránsito agrupa variables como experiencia, capacitación, habilidad. Los objetivos del viaje se relacionan con su propósito, la necesidad que lo origina.

Se observa que partiendo de las características más estables mencionadas al comienzo se va llegando a influencias circunstanciales o, expresado de otra manera, que de aptitudes más ligadas a las personas se pasa a factores que en gran medida dependen o están más influidas por el contexto.

Gráfico Nº 22

Tasa de conductores participantes en accidentes fatales por 100 millones de vehículos/millas según edad, sexo y ocurrencia diurna o nocturna. Estados Unidos, 1985



Fuente: Insurance Institute for Highway Safety, "Teenage Drivers", Washington, 1987, p.1.

En los pasos de la historia natural, el tercero ha sido desglosado en seis etapas, que fueron analizadas en el Esquema N° 7 y en los “Pasos que implica la conducción”, ya que ellas pueden verse afectadas en forma selectiva por factores de riesgo. De los grupos vulnerables incluidos, los niños ya fueron analizados en general (3.2) y el accidente de tránsito más importante que los involucra será visto por separado (atropello peatonal).

### *Factores de riesgo en los jóvenes*

Los jóvenes tienen una alta morbi-mortalidad por su participación en accidentes con motos y colisiones graves de automóviles. Globalmente los menores de 20 años tienen de 6 a 7 veces más accidentes por km que los conductores mayores y la tasa de mortalidad en motocicletas es por km 5 veces más alta que la de otros vehículos.<sup>107</sup>

Los Gráficos 18 y 20 indican una mayor mortalidad en accidentes nocturnos, así como en los fines de semana. Como se aprecia en el Gráfico N° 22 la participación de conductores en accidentes fatales por las noches es sobre todo de jóvenes. Asimismo se reconoce que en estos accidentes son relevantes características como alta velocidad, el guardar poca distancia del vehículo precedente y la participación de un sólo vehículo.<sup>108</sup> El Gráfico N° 19 mostraba que la mayor mortalidad nocturna está vinculada a choques de un solo vehículo.

Llevando las características mencionadas al modelo del Esquema N° 28 se tendría que los factores de riesgo que más influyen en los jóvenes son:

- a) Influencias temporales, como la ingestión de alcohol. Como se verá al considerar este problema, en los jóvenes su efecto puede ser más negativo debido a la inexperiencia en su consumo.
- b) Estilo de vida, que en esta etapa puede estar condicionado por la necesidad de afirmación de su personalidad, que en muchos casos se asocia con la posesión y forma de uso del vehículo.
- c) Idoneidad en el manejo, afectada por la inexperiencia.
- d) Objetivos inmediatos, muchas veces no relacionados con la necesidad de transportarse y subsidiarios de motivaciones ajenas al tránsito.

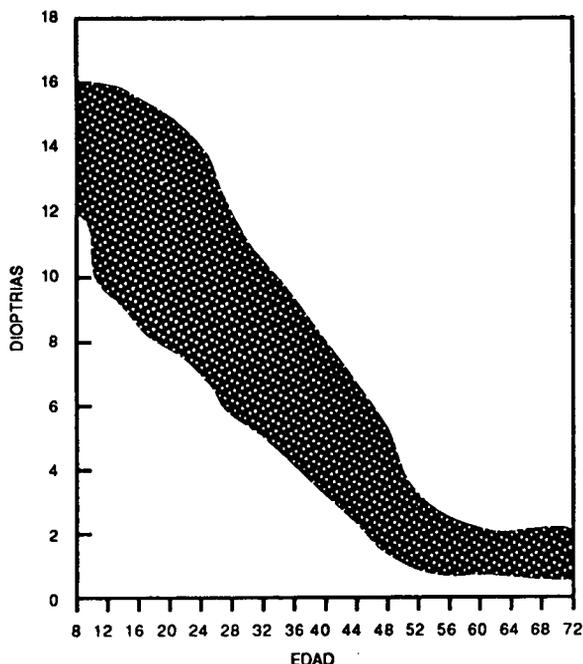
Por el contrario, en las cuatro primeras áreas (que son las más exploradas en exámenes médicos de conductores), los jóvenes presentan los mejores resultados. Exceptuando al alcohol, capaz de afectar toda la secuencia del tercer paso de la historia natural, lo que más se ve influido por los restantes factores de riesgo mencionados es la exposición al riesgo —manejo nocturno— (pasos 1 y 2) y la creación de situaciones en el tercer paso, debido en este último caso a la asunción deliberada de riesgos —velocidad excesiva, competencias, etc.— (ver “Desempeño del conductor en relación al margen de seguridad”).

### *Factores de riesgo en ancianos*

En los ancianos ocurren una serie de cambios, variables según los individuos, que afectan su desempeño en el tránsito. Entre ellos se encuentran:

- a) Dificultades para captar información, sobre todo por pérdida de capacidad visual (Gráfico N° 23) y limitación de los movimientos de la cabeza.
- b) Disminución de la capacidad de organizar información, razonamiento más lento, dificultad para estimar velocidades, distancias de frenado. Tiende a optar más por la precisión que por la rapidez, empeorando su desempeño si está limitado por el tiempo disponible.<sup>109</sup> Generalmente tienen poco conocimiento, comprensión y/o aceptación de las normas.<sup>110</sup>

**Gráfico N° 23**  
**Variación en la capacidad de acomodación visual en 4.000 personas**



Fuente: OECD. *Traffic safety of elderly road users*, París, 1985, Gráfico IV, 3, p. 66.

- c) Movimientos y reacciones más lentos. Preocupación por su estabilidad debido al balance corporal deficiente. Necesidad de detenciones frecuentes (desórdenes cardíacos, vasculares o articulares). Es habitual que se encuentren bajo tratamiento con medicación variada capaz de afectar su desempeño.
- d) En caso de sufrir accidentes, es mayor la probabilidad en los ancianos de resultar lesionados y de que las lesiones sean severas (Gráfico N° 16 y N° 24). Los días promedio de hospitalización también son mayores en este grupo como se aprecia en el Gráfico N° 25.

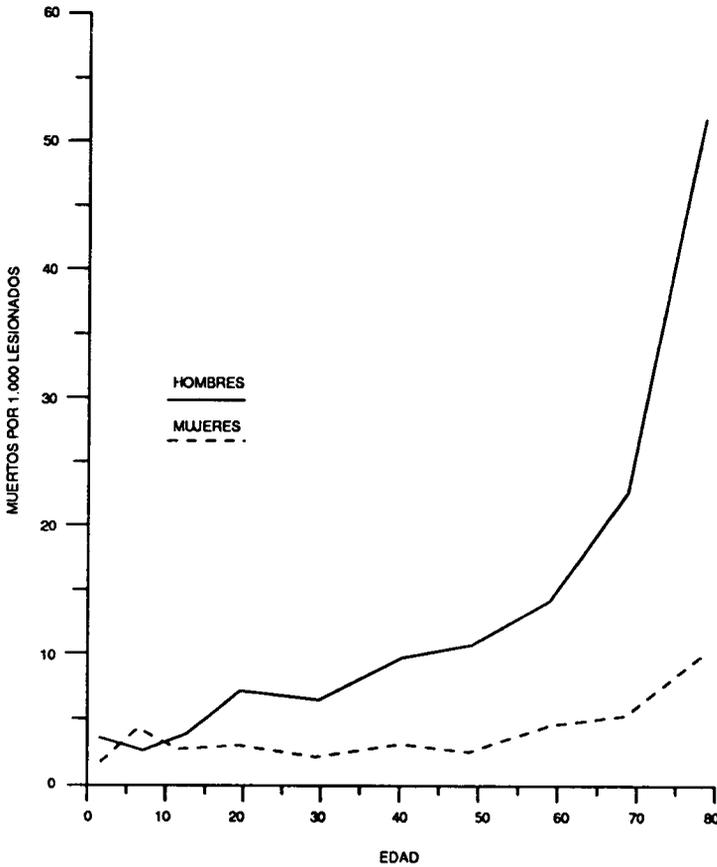
Como resultado de las características descritas los ancianos tienden a disminuir su exposición al riesgo. Como conductores se desplazan a menor velocidad y reducen el manejo nocturno, con mal tiempo, o por calles y horas de mayor congestión en el tránsito.<sup>111</sup>

En este carácter, a diferencia de los jóvenes, están representados en exceso en accidentes por colisiones entre vehículos, sobre todo en intersecciones (Gráfico N° 26).

Así como tienden a disminuir su utilización del automóvil, incrementan en términos relativos su desplazamiento según el modo peatonal (Gráfico N° 27). En carácter de peatones ocurre la mayor incidencia de accidentes de tránsito en ancianos, acompañando en esta modalidad al grupo de alto riesgo constituido por los niños.

La Tabla N° 7 muestra que los ancianos, en comparación con el grupo entre 25 y 64 años, tienen de un 30 a un 100% más muertes peatonales (en cifras absolutas), sus tasas de mortalidad (por 100 millones de km caminados) llegan a ser entre 4 y 7 veces superiores y las de morbili-

**Gráfico N° 24**  
**Tasa de letalidad por 1000 lesionados en accidentes de tránsito según edad y sexo.**  
**Mortalidad en 1976-1978 y atenciones de emergencias en Ohio en 1977**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*. Massachusetts, 1984, Gráfico 16-4, p. 202.

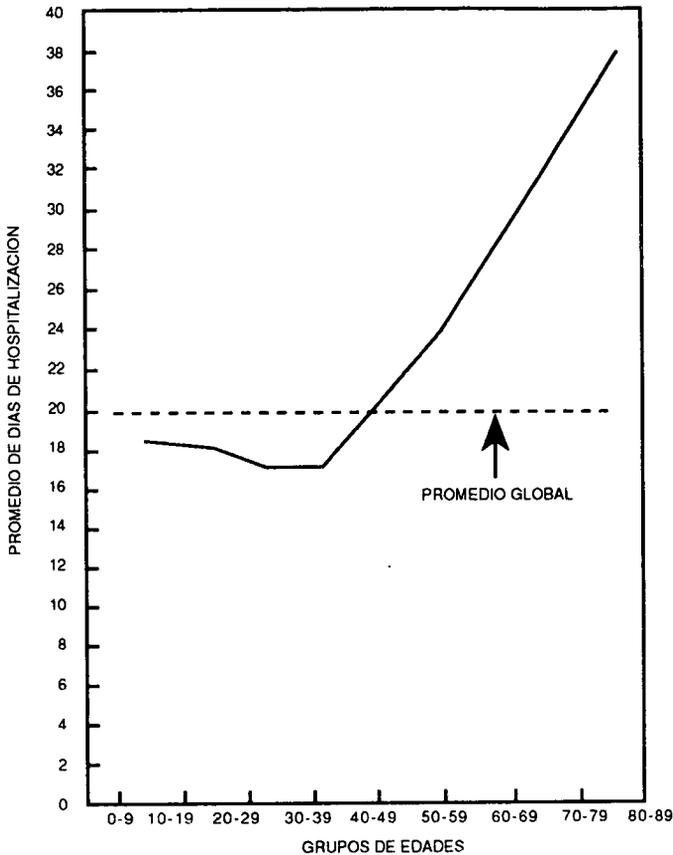
dad entre 1/2 y 3 veces, a pesar de que la distancia caminada por ellos es entre 1/3 y 1/4 de la recorrida por el grupo comparado.

Además de los factores de riesgo ya señalados se suma el hecho de que los ancianos pueden estar menos adaptados a los cambios ocurridos en el tránsito, mencionándose que entre los atropellados un alto porcentaje no tiene experiencia como conductores.<sup>110</sup>

*Consideraciones sobre grupos vulnerables y factores de riesgo en América Latina*

El análisis previamente realizado con los grupos vulnerables está basado en información proveniente de los Estados Unidos y países europeos occidentales. En la medida que los accidentes varían de acuerdo a las edades de sus participantes de una forma similar en los lugares considerados, ello es indicativo de una coincidencia en los factores de riesgo que los determinan.

**Gráfico Nº 25**  
**Promedio de días de internación hospitalaria de acuerdo a la edad de los pacientes**  
**en lesionados por accidentes de tránsito recuperados**

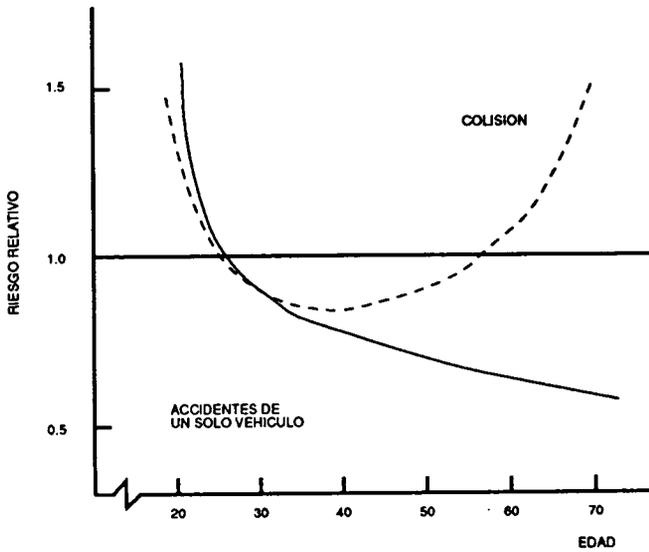


Fuente: OECD. "Traffic safety of elderly road users", París, 1985, Gráfico V. 1, p. 90.

Las dificultades que confrontan los niños y los ancianos en el tránsito, en lo que hace a sus capacidades, son similares en todas partes. En relación a los jóvenes, sus comportamientos también tienden a manifestar los mismos intereses y en cuanto disfrutan de condiciones equivalentes los canalizan de manera parecida. Así, por ejemplo, en grandes ciudades de América Latina y sobre todo en ciertos sectores o en períodos cuando hay mayor disponibilidad económica, se dan comportamientos vinculados con una mayor exposición cualitativa-cuantitativa al riesgo en el uso de automóviles por parte de los jóvenes, aunque en sus edades puede haber un desfasaje en relación a contextos más desarrollados.

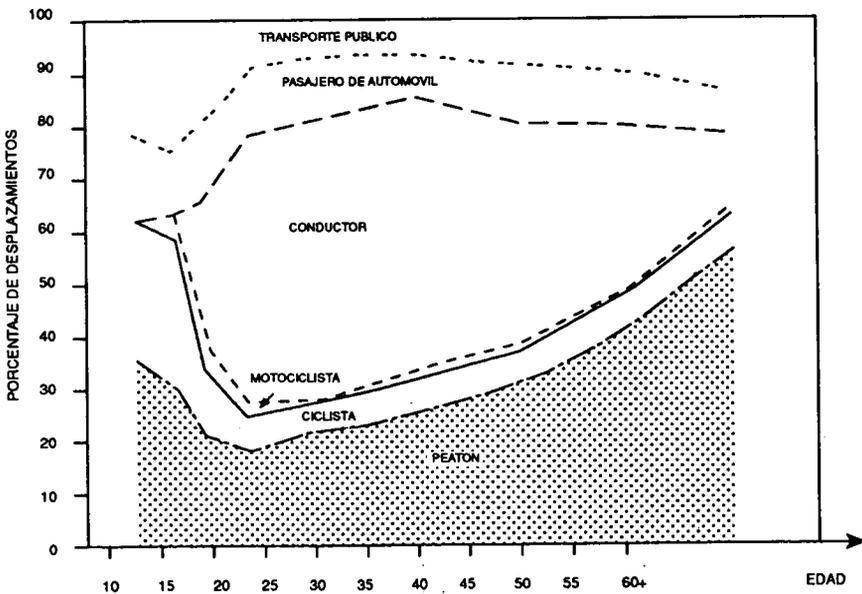
De manera que si existen diferencias en las tasas de morbi-mortalidad por accidentes de tránsito de acuerdo a las edades de las víctimas en países de América Latina, por ejemplo, comparadas con las señaladas, la explicación no estaría tanto en los factores asociados con las personas, sino en las características de sus sistemas de transporte automotor. Es por eso que en el Esquema Nº 28

**Gráfico N° 26**  
**Curvas de riesgo relativo de participación en accidentes de tránsito**  
**—en colisiones de un sólo vehículo o entre vehículos— de acuerdo a la edad**



Fuente: OECD, "Young driver accidents", París, 1975, Gráfico N° 13, p 28.

**Gráfico N° 27**  
**Diferencias en las modalidades de transporte utilizadas**  
**de acuerdo a la edad, en porcentajes, en Alemania**



Fuente: OECD, "Traffic safety of elderly road users", París, 1985, Gráfico III.3, p. 45.

**Tabla N° 7**  
**Razones entre varios indicadores de peatones ancianos y de peatones entre 25 y 64 años:**  
**distancia caminada, cantidad de muertos, cantidad de lesionados,**  
**tasas de mortalidad y de morbilidad (por 100 millones de km caminados),**  
**en varios países europeos entre 1978 y 1981**

PAIS	AÑO	RAZONES				
		DISTANCIA CAMINADA	FALLECIDOS	LESIONADOS	TASA DE DE MORTALIDAD	TASA DE DE MORBILIDAD
DINAMARCA	1980-81	0,385	1,53	0,84	4,0	2,2
ALEMANIA	1981	0,411	1,64	0,61	4,0	1,5
HOLANDA	1981	0,236	1,34	0,64	5,7	2,7
SUECIA	1978	0,289	1,98	0,70	6,8	2,4
REINO UNIDO	1978	0,238	1,63	0,75	6,9	3,2

Fuente: OECD. "Traffic safety of elderly road users". Paris, 1985. Tabla V. 11, p. 106.

se representa la incidencia de factores de riesgo del agente y el medio, que interactuando con los del huésped —privilegiados necesariamente en esta representación—, condicionan el resultado final.

Se dice que el tránsito "maduro" tiende a parecerse en todos lados, mientras que el "inmaduro" presenta peculiaridades distintivas en cada contexto, alejadas de los patrones de diseño, organización y control vigentes en el primer caso.<sup>112</sup> En la medida que en los países desarrollados, el medio vial en sentido amplio es similar, puede "homogenizarse" su influencia y a los fines prácticos considerarse neutro, que es, forzando la simplificación, lo que en parte muestra el análisis realizado.

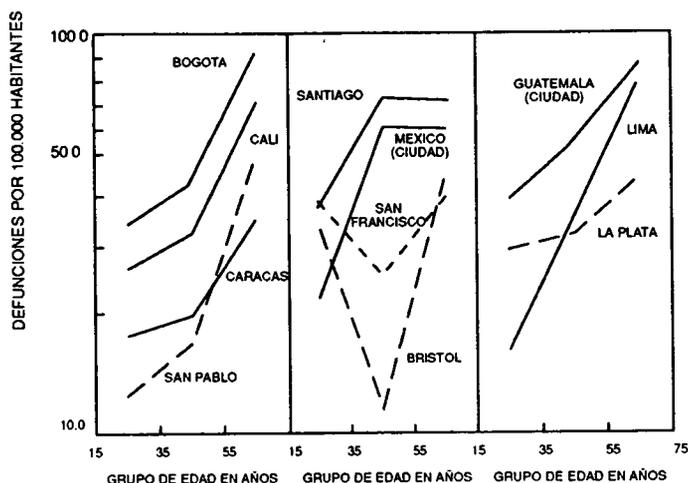
Pero aparentemente estas conclusiones no pueden hacerse extensivas a América Latina en forma directa. Algunos estudios correspondientes a dos o tres décadas atrás mostraban diferencias significativas en la distribución etárea de la mortalidad por accidentes de tránsito en algunas ciudades de América Latina comparadas con ciudades de países desarrollados, así como en la incidencia de accidentes peatonales. El Gráfico N° 28 muestra el contraste en las curvas de mortalidad de varones por edades (15 a 74 años) en dos ciudades de contextos desarrollados, comparadas con 9 de ciudades de América Latina.

La diferencia estriba más que nada en que las dos primeras tienen una forma en V, con su valor más bajo alrededor de los 40 años, mientras que las segundas tienden a ser rectas ascendentes, o incluso a mostrar una forma inversa, como en los casos de Santiago y México.

Otro hallazgo en este estudio de R. R. Puffer y G. W. Griffith es la alta incidencia de atropellos peatonales en las ciudades de América Latina (50 a 80% de la mortalidad por accidentes de tránsito), comparada con Bristol y San Francisco (alrededor de un 30%).<sup>113</sup> Estos porcentajes eran de 78% en la ciudad de Buenos Aires en 1975-77,<sup>114</sup> y de 75-80% en Bogotá en 1982-83.<sup>115</sup>

Pero esta mortalidad peatonal en ciudades de América Latina no afectaba sólo a los grupos más vulnerables, como se aprecia en la Tabla N° 8. Mientras que la razón entre muertes de peatones y de ocupantes de los automotores en las edades de 65 a 74 años en las mismas se asemeja a la de países desarrollados, en las edades de 15 a 24 años superaba en más de 50 veces la correspondiente a Bristol y San Francisco.

**Gráfico N° 28**  
**Tasas específicas de mortalidad por accidentes de tránsito por 100.000 habitantes, en varones entre 15 y 74 años en varias ciudades, en 1962-1964**



Fuente: R. R. Puffer, G. W. Griffith, *Patterns of urban mortality*, PAHO, Scientific Publication N° 51, 1967, Washington, Gráfico 65, p. 172.

En otras palabras, en estas últimas ciudades, entre los jóvenes, para que muera un peatón atropellado deben haber fallecido 24 ocupantes de automotores y, entre los ancianos, por cada ocupante que fallece, lo hacen 6,25 peatones. En cambio en las ciudades de América Latina, entre los jóvenes, por cada uno que muere en choque de vehículos, fallecen 2,71 peatones atropellados y, entre los ancianos, mueren 10,9 atropellados por cada uno que lo hace como ocupante de un vehículo automotor.

Este hecho es coincidente con lo que encuentra S. Baker al comparar la mortalidad peatonal de Río de Janeiro con la de Baltimore en 1970.<sup>116</sup> La tasa por habitantes en la ciudad latinoamericana era 20 veces superior y la curva correspondiente a la distribución por edades tenía forma de una pirámide, en vez de una V con su mínimo en 30 años, como en el caso de Baltimore.

Concluye la autora que, en la medida que tantas personas en plena aptitud, sobrias, son atropelladas, su tarea debe ser mucho más difícil y ello debiera hacer volver la atención hacia los factores de riesgo ambientales. Contrariamente, es habitual que en nuestros países se atribuya la responsabilidad a la víctima "...particularmente en los casos de arrollamiento y concretamente si es un menor",<sup>117</sup> lo que contribuye a que se deje de lado el posible rol determinante o favorecedor del contexto físico.

En este aspecto se abre un campo polémico. Así, en el estudio de S. Baker se alude a que en Río de Janeiro, en una autopista urbana de unos 25 km de reciente finalización, habían fallecido en 1970 unos 200 peatones atropellados que cruzaron la calzada en vez de utilizar los pasos peatonales elevados (pasarelas) disponibles.

El tema tiene importancia, más allá del interés del caso específico, porque en numerosos lugares en países de América latina se instalan pasos peatonales, pasarelas solicitadas en muchos casos por la propia comunidad, que son sub-utilizados y no solucionan el problema preexistente de inseguridad peatonal. En tal caso podría asumirse que la conducta de los peatones implica un

**Tabla N° 8**  
**Mortalidad por accidentes de tránsito en 14 ciudades en 1962-1964.**  
**Distribución de acuerdo a ciudades de países desarrollados y de América Latina**  
**según edades y condición en el accidente**

CIUDADES CONSIDERADAS	EDADES DE LAS VICTIMAS FATALES					
	15-24 AÑOS			65-74 AÑOS		
	OCUPANTES (1)	PEATONES (2)	RAZON (2/1)	OCUPANTES (1)	PEATONES (2)	RAZON (2/1)
BRISTOL Y SAN FRANCISCO	24 (a)	1	0,05 (a)	4	25	6,25
10 CIUDADES DE AMERICA LATINA	49	133	2,71 (b)	9	98	10,90 (b)
DIFERENCIAS EN LAS RAZONES			54,2 (b/a)			1,7 (b/a)

Elaborado en base a datos de: R. R. Puffer, G. W. Griffith, *Patterns of urban mortality*, PAHO, Scientific Publication N° 51, 1967, Washington, pp. 152/53.

aumento (¿voluntario?) de la exposición al riesgo, tanto cualitativa como cuantitativa, por lo que, en último término, sus atropellos serían atribuibles exclusivamente a causas o factores propios de los individuos y no del medio.

Esta interpretación parece lógica en una análisis simplificado y parcial del problema, que es así abstraído del contexto más amplio y complejo en el que debiera considerarse. En el caso específico mencionado, la autopista dividió en dos una comunidad previamente estructurada, presumiéndose que una multiplicidad de razones harían necesario su cruce por los habitantes.

Según dice S. Baker en muchos casos para acceder a la pasarela era necesario caminar más de 500 m., además de las dificultades específicas de su utilización por un porcentaje de usuarios menos ágiles, fuertes o dispuestos. Estos problemas no formaban parte de las rutinas cotidianas a las que estarían acostumbrados dichos usuarios antes de que la autopista fuera construida y el cambio que se les impone es una modificación de sus estilos de vida, una de las cosas más difíciles de cambiar, que requiere tiempo y un enfoque integral.

Desde el punto de vista de la circulación vehicular, la autopista es una infraestructura diseñada atendiendo de manera estrecha los requerimientos dinámicos de los vehículos que habrán de utilizarla, en lo que está implícito el desempeño de los conductores. Ella condensa la experiencia acumulada por la ingeniería en su búsqueda por brindar una respuesta vial óptima al funcionamiento del tránsito automotor. Es decir, implica una adecuación del medio para su mejor aprovechamiento por parte del usuario motorizado.

Una consideración equivalente a la mencionada, dedicada a satisfacer los requerimientos de los peatones (también usuarios aunque no motorizados), seguramente llevaría a descubrir las razones de la sub-utilización de los pasos peatonales, etapa indispensable para lograr una solución coherente del problema.

En último término, la pasarela debiera ser vista como un concepto amplio, más que como una estructura, que sólo es una parte de dicho concepto y el factor que se impone como causa obvia debiera ser analizado con mayor profundidad para ver cuáles son a su vez sus propias causas.

El tema es complejo y puede ser visto desde múltiples facetas. La razón de su consideración más detallada es que los conceptos bosquejados tienen importancia para el diseño de estrategias preventivas, las que deben sopesar alternativas adaptadas o adaptables al contexto real en que habrán de implantarse.

Esto supone un análisis de los problemas que vaya más allá de las explicaciones o medidas intuitivas. Aceptar en el caso expuesto (que puede ser representativo de una realidad más amplia), que la existencia de la pasarela es suficiente, sería equivalente a que el sector salud se conformara con tener vacuna antipoliomielítica disponible para la población, sin trazar programas de vacunación, o a que una empresa fabricara un producto sin importarle ni el estudio del posible mercado comprador, ni su promoción, ni los beneficios obtenidos.

### *Distribución de acuerdo al sexo*

El sexo masculino tiene mayor participación en accidentes de tránsito prácticamente en todas las edades y en todos los tipos y también en la morbilidad y mortalidad generada por los mismos. Una razón para ello es su mayor exposición al riesgo. Cuando se ajusta esta variable, como en el Gráfico N° 22, se comprueba que hasta los 25-30 años los varones conductores fallecen en proporción más de dos veces mayor a las mujeres conductoras durante la noche, proporción que durante el día es menor.

A partir de los 25-30 años, las tasas de ambos sexos son similares, con un leve predominio de los varones en las horas nocturnas. A pesar de que estas tasas se refieren a km recorridos, seguramente eso no basta para expresar igualdad de exposición cualitativa. Es muy probable que los km recorridos por los conductores de sexo masculino sean en condiciones de tránsito más exigentes y seguramente a mayor velocidad, especialmente antes de los 25-30 años de edad.

El Gráfico N° 24, que incluye letalidad por todos los tipos de accidentes y usuarios según las edades, indica que las lesiones recibidas por los hombres serían más serias que las de las mujeres, sobre todo a partir de los 60 años.

La preeminencia del sexo masculino como víctima de accidentes en el tránsito es prácticamente universal. En ciudades de América Latina el estudio antes citado de los años 60 indicaba que las tasas de mortalidad en varones eran en varias ciudades entre 5 y hasta 10 veces superiores a las de las mujeres, mientras que en Bristol y San Francisco sólo eran 3 veces mayores. En este caso se consideraron edades entre 15 y 74 años y estas diferencias podrían reflejar una mayor exposición al riesgo del sexo masculino en América Latina, así como un patrón cultural prevalente (machismo) que induce una asunción mayor de riesgos por parte de los varones.

## **Distribución según los tipos de accidentes**

### *Clasificación de los accidentes*

En las distribuciones antes mencionadas se vio que según la hora, período de la semana o del año, lugares y edades de los participantes, distintas modalidades de accidentes asumían un predominio. Cuando se toma como criterio el tipo de accidente ocurrido, el mismo procedimiento se invierte y, según el accidente considerado, varían su ubicación prevalente en el tiempo y el espacio

y las características de los usuarios más comprometidos que, según se explicó previamente, pueden condensarse en sus edades.

Los accidentes de tránsito pueden ocurrir de diversas maneras, de acuerdo a los elementos del tránsito que participan, la forma cómo se comportan en el accidente, los resultados que originan, etc. Ciertas combinaciones de estas variables, unidas a las distribuciones previamente mencionadas (lugar, momento, edades), tipifican algunos accidentes y, por extensión, situaciones de inseguridad en el tránsito, que permiten su análisis y enfoques preventivos, como si fuesen verdaderas "áreas problema" o "cuadros nosológicos".

Es decir, situaciones con cadenas de multicausalidad en las que hay eslabones comunes, que pueden, por lo tanto, prevenirse o controlarse a través de acciones sobre dichos eslabones. Esto permite el diseño de programas específicos, así como su evaluación. Un ejemplo típico lo constituye el enfoque de los denominados puntos negros, zonas viales en las que ocurre una cantidad de accidentes significativamente en exceso sobre la esperada.

La manera como habrán de tipificarse los accidentes está implícita en la información recopilada por parte de la autoridad policial en el lugar del hecho. Su clasificación posterior permite determinar, de acuerdo al criterio que se privilegie, aquellas modalidades prevalentes, así como sus factores asociados. Algunos criterios utilizados se refieren a:

- a) La condición de las víctimas: peatones, ocupantes de automotores, ciclistas, motociclistas. Algunas simplificaciones de esta clasificación dividen entre peatones y no peatones y también entre usuarios protegidos (los que ocupan el interior de vehículos cerrados) y desprotegidos, que incluye peatones, ciclistas y motociclistas.  
Los ocupantes de automotores, a su vez pueden referirse a automóviles (diversos tipos, incluso taxis), vehículos de transporte público de pasajeros (diversos tamaños), vehículos de carga (diversos tipos y tamaños), vehículos excepcionales, por su tipo o por su uso (bomberos, transporte escolar), etc.
- b) Los resultados del accidente: mortales, con lesionados (no mortales) y con daños materiales solamente.
- c) La modalidad del impacto: colisión entre vehículos automotores (subdividida según sectores impactados), colisión con objeto fijo (subdividida según el obstáculo chocado), atropello peatonal, vuelco, colisión con animal, colisión con tren, caída de ocupante de un vehículo (dentro del mismo o hacia el exterior).
- d) Según la cantidad de vehículos involucrados: de un solo vehículo, de dos o múltiple (más de dos vehículos).
- e) Características de la infraestructura en donde ocurre: recta, puente, intersección (diversos tipos) y clase de vía (calle, autopista, etc.).
- f) Maniobras realizadas: trayectoria recta, adelanto, giro, disminución de velocidad, retroceso, vuelta en U, cambio de canal, etc. Actividad del peatón.

A las variables mencionadas puede sumarse los posibles factores contribuyentes, al accidente o a su agravación, provenientes de las personas, los vehículos y las vías, como por ejemplo:

- Velocidad excesiva.
- Ingestión de alcohol.
- Contravenciones a normas.
- Existencia y/o uso de cinturón de seguridad.
- Transporte de pasajeros en cajas abiertas en vehículos como camiones o camionetas.
- Sobrecarga de pasajeros.

- Defectos del vehículo.
- Características del vehículo (marca, modelo, tipo, año, etc.) y uso.
- Daños resultantes.
- Visibilidad existente en el lugar.
- Señalización y demarcación.
- Estado de la superficie de la calzada y hombros.
- Protección lateral existente.
- Iluminación artificial.
- Control existente, etc.

Las variables y factores mencionados pueden ser recopilados con un nivel de discriminación mayor o menor. En muchos casos, un dato permite conformar un conjunto de circunstancias, como, por ejemplo, la ubicación precisa del lugar del accidente y su momento de ocurrencia.

La prioridad que se dé a determinada información debiera ser decidida por los niveles locales involucrados, ya que ciertas modalidades, como el transporte de pasajeros, por ejemplo, son características en un medio y pueden participar en accidentes sobre los que la experiencia de otros contextos no brinda referencia apropiada.

A efectos de ilustrar con mayor detalle la utilización de los conceptos descritos se analizarán dos tipos de accidentes: los peatonales y los que involucran a un solo vehículo.

### *Accidentes peatonales*

#### *Importancia*

En 1988 la mortalidad de peatones representaba en 16 países europeos un promedio del 19,4% de los fallecidos en accidentes de tránsito.<sup>118</sup> Dicha proporción en países de América Latina oscilaría entre un 50 y un 60% (estimado). Ya se vio en el Capítulo III (5.2) la alta incidencia de esta clase de accidentes en nuestras ciudades.

Esta elevada incidencia del problema refleja su importancia. Pero, además, debe considerarse que el desplazamiento de a pie cumple un rol destacado para dos grupos de alto riesgo, como los niños y ancianos. Para los primeros, como ya se indicó, la vía pública es un ámbito relevante en su evolución, integración social, independencia, difícil de reemplazar con otras alternativas. Para el anciano caminar es fundamental para la salud física y mental.

En ambos grupos la exposición al riesgo —que puede ser excesiva para sus capacidades en la medida que no son compensadas por un medio tolerante—, no es por lo tanto enteramente discrecional, ya que necesitan arriesgarse según lo expresado. La manera como lo hagan depende en parte de ellos —o de quienes son responsables por su cuidado—, pero también de las facilidades y seguridad que les brinde la infraestructura disponible y el funcionamiento del tránsito.

Es así que la Conferencia Europea de Ministros de Transporte consideró que "...es necesario promover investigaciones sobre el proceso de caminar y debe aplicarse una planificación del transporte... que estimule la movilización de ancianos e impedidos, facilitándoles el uso de las vías".<sup>119</sup>

Contrariamente, en muchas ciudades de América Latina, y sobre todo en algunas áreas de las mismas, el desplazamiento de a pie encuentra múltiples dificultades y sólo es posible en la medida que el peatón asume los riesgos estrechando al mínimo su margen de seguridad. Un ejemplo es el comportamiento llamado "toreo", por su similitud con esta práctica. La habituación a estilos

arriesgados hace que se vean como normales por la población, induciendo su aceptación y asegurando su permanencia en un verdadero círculo vicioso.

Algunos factores de riesgo en los grupos más vulnerables (por sus características) fueron analizados al considerar el problema de los niños (ver Capítulo III 3.) y los ancianos (ver Capítulo III 5.2), por lo que ahora se pondrá más énfasis en la descripción de estos accidentes, interrelacionando dichos factores con los correspondientes al medio.

#### *La actividad del peatón*

La mayor parte de los atropellos peatonales ocurren durante el cruce de la calzada. El Esquema N° 29 representa los pasos que implica esta actividad y los factores que la influyen. Las etapas comprenden:

- a) La elección de un lugar para cruzar.
- b) La elección de un momento para iniciar el cruce.
- c) El cruce propiamente dicho.

Se podría decir que el lugar y momento elegidos crean la situación (la demanda) y la manera de cruzar es el desempeño —en sentido restringido—, destinado a superar la situación creada. Es evidente que cada paso acota los siguientes elementos: un lugar inapropiado exige mayor cuidado en seleccionar la oportunidad y si ambos son muy justos, el cruce deberá hacerse con el máximo de atención y destreza, porque los márgenes de seguridad están en su mínimo y cualquier falla difícilmente podrá ser corregida por el peatón o compensada por los conductores.

Se indican factores asociados con los componentes de la tríada epidemiológica que afectan este proceso, dividiéndolos en aquellos propios del huésped (influencias internas) y los provenientes del agente (vehículos) y el medio ambiente (influencias externas). Ellos serán analizados a continuación.

#### *Factores de riesgo vinculados al peatón*

A los niños y ancianos, ya citados como grupos de alto riesgo (ver Gráfico N° 21), deben agregarse las personas con alguna discapacidad, las madres con niños en brazos o en sus cochecitos, peatones que llevan cargas pesadas o voluminosas, peatones alcoholizados y personas recién llegadas a la ciudad que no están habituadas al tránsito automotor. En este último aspecto es de hacer notar que algunos estudios encuentran que la mayor parte de los peatones atropellados no han conducido automóviles.<sup>120</sup>

En cuanto a los niños son factores de riesgo:

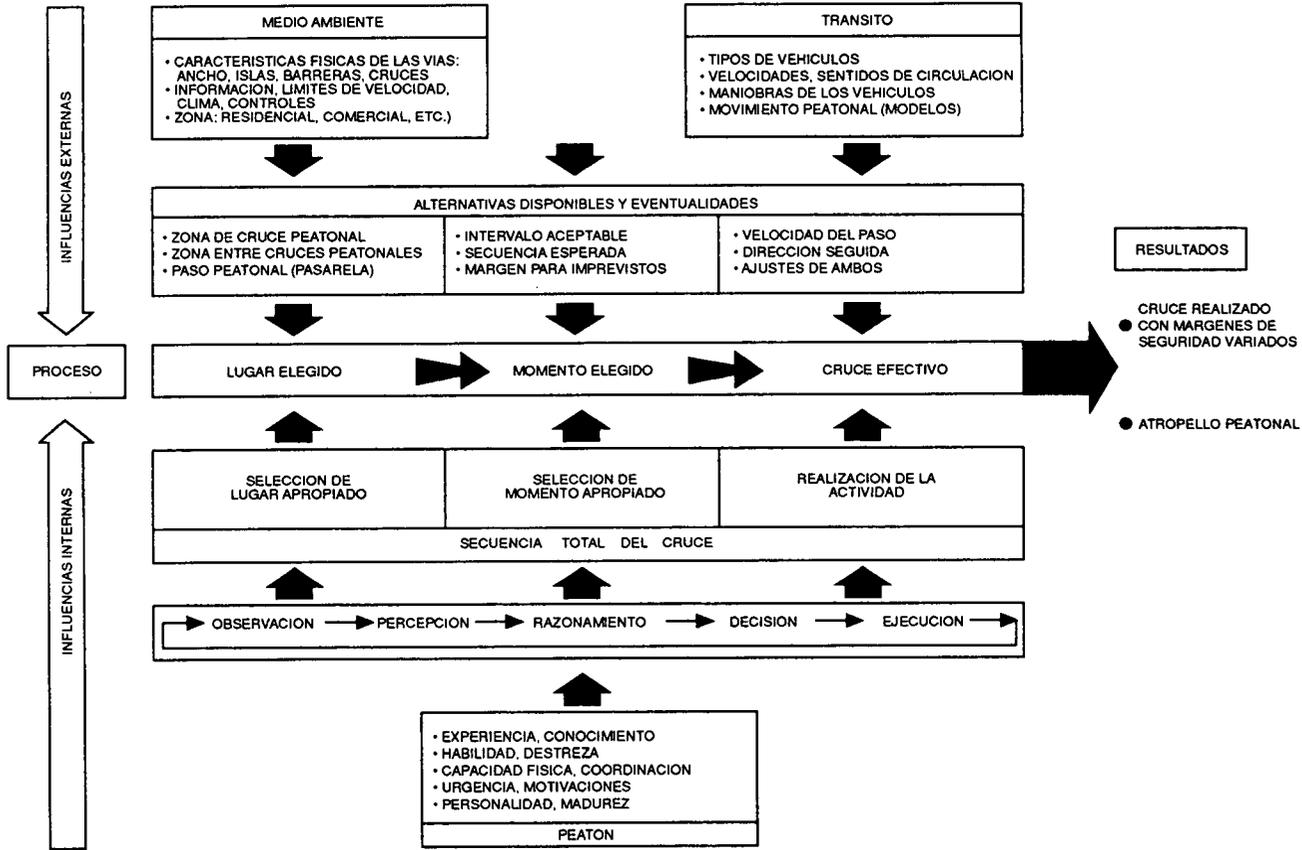
- a) Sus limitaciones para el tránsito.
- b) El tipo de uso que hacen de las calles.
- c) Algunas características del medio familiar y socio-económico asociadas con una mayor ocurrencia de accidentes.
- d) Las dificultades en capacitarlos para su desplazamiento seguro.

Respecto a sus limitaciones, a los aspectos ya mencionados antes (Capítulo III 3.2) debe agregarse, específicamente en lo concerniente al desempeño como peatones:

#### I. Percepción

- Dificultad para cambiar de visión de distancia a visión cercana en forma rápida.
- Dificultad para dividir y cambiar su atención entre varios objetos, hasta los 7 años.

**Esquema Nº 29**  
**Representación del cruce de una calle por parte de un peatón,**  
**y de los factores que influyen sobre cada una de las etapas del proceso**



## II. Integración de la información y coordinación

- Dificultad con la estimación de distancias, sobre todo cuando ésta aumenta.
- Dificultad con la estimación de velocidad por debajo de los 8 años.
- Dificil integración de varios aspectos o problemas de una situación.
- Mala orientación espacial. Hasta los 10 años no son capaces de coordinar lo que ven con lo que oyen.
- Hasta los 12 años no saben exactamente lo que es derecha e izquierda.
- Dificultad para recordar la posición y orientación de los objetos.

## III. Razonamiento

- No han adquirido las destrezas que dan a los adultos la habilidad para procesar, en forma automática y eficiente, la información del complejo ambiente del tránsito.
- Los niños menores de 8 años tienen dificultades con instrucciones y normas con negación. No pueden asimilar los mensajes abstractos de las señales. Se cita el caso de niños que interpretan la señal de precaución que muestra un niño corriendo como indicativa de que deben cruzar rápido.
- No pueden transferir educación teórica en acción práctica. No comprenden la terminología del tránsito hasta los 10 años.

## IV. Tiempo de reacción y respuesta motora

- Requieren más tiempo para emitir una respuesta motora en base a estímulos visuales o auditivos.
- Tienen dificultad para suprimir comportamientos impulsivos, mecanismo que se desarrollaría entre los 5 y los 7 años.

Sintetizando, los preescolares tienen limitada capacidad de procesar y sintetizar información. Elementos como densidad, velocidades, disposición y distancias en el tránsito deben ser percibidos y evaluados antes de la toma de una decisión. Mientras que el adulto puede hacerlo en orden paralelo, el niño lo hace en serie. Esto implica que sus concepciones de las situaciones son insuficientes y sus decisiones toman tiempo. Mientras tanto, la situación puede cambiar y el niño deberá recomenzar su análisis o cometer un error. Esta incapacidad del niño normal para adaptarse al tránsito como peatón es más acentuada entre los cinco y los nueve años.<sup>121</sup>

Respecto al uso de las calles, sobresalen los desplazamientos hacia y desde la escuela, momentos en que ocurren más atropellos (10 al 30% de los atropellos peatonales en niños.)<sup>122</sup> Como se aprecia en el Gráfico N° 29 la incidencia horaria de atropellos en días sin actividad escolar no presenta los picos que corresponden a los días restantes, coincidencias con los horarios de entrada y salida de los alumnos.

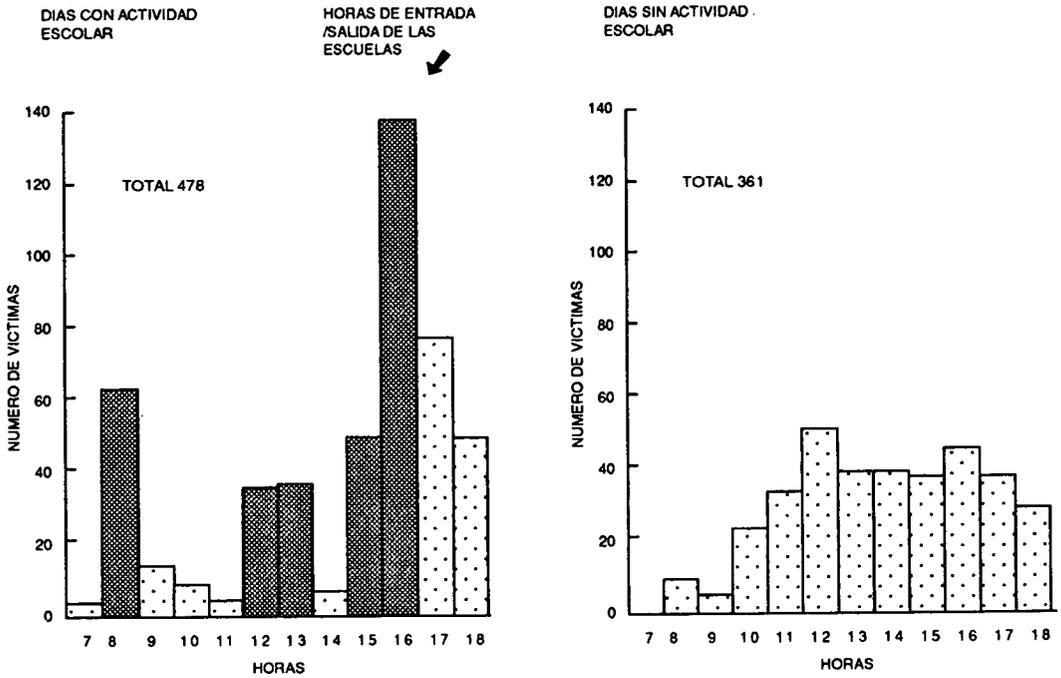
Los atropellos peatonales ocurren de acuerdo a ciertas modalidades y circunstancias que configuran verdaderos patrones. Uno de ellos está conformado por el cruce hecho en las cercanías de un vehículo estacionado que enmascara al peatón para el automovilista hasta último momento. La Figura N° 1 ilustra esta situación con el ejemplo del vendedor de helados.

Cada patrón puede ser analizado a través de la conducta de la víctima, la acción del vehículo que determina el atropello y las circunstancias del medio. Una descripción del accidente "tipo" de esta clase ocurrido en Harlem con niños indica que:

"El niño promedio, varón de 6 años, fue atropellado en mayo o junio (primavera), mientras salía corriendo cerca de un vehículo estacionado, en mitad de la cuadra, entre las 3 y las 5 de la

**Gráfico Nº 29**

**Distribución de la cantidad de víctimas (niños) en atropellos peatonales de acuerdo a la hora de ocurrencia, en 6 ciudades de Inglaterra, en 1971-1972. Edades: 5 a 15 años**



Fuente: Transport and Road Research Laboratory. "School-age casualties", Leaflet LF 395, Crowthorne, April 1974.

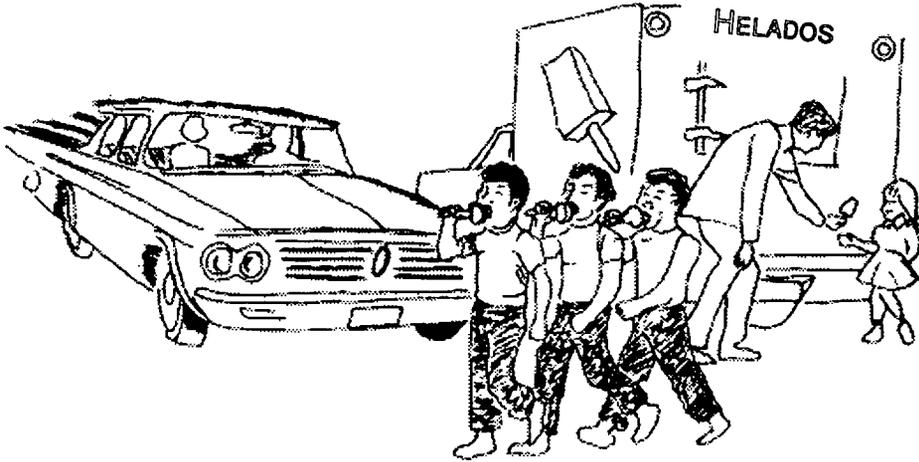
tarde de un día hábil. Fue golpeado por un automóvil, guiado por un conductor de sexo masculino. Sufrió lesión en la cabeza y/o fractura de fémur y estuvo 16 días en el hospital".<sup>123</sup>

En cuanto a las características familiares y socioeconómicas, ya se mencionó el aumento de la incidencia de accidentes en las clases menos favorecidas (Tabla Nº 6) y varios estudios encontraron mayor incidencia de atropellos peatonales de niños en cuyas familias había: preocupación de la madre (trabajo, embarazo, otros niños) y padre ausente.<sup>124</sup>

En lo que respecta a la capacitación de los niños es un campo difícil y controvertido. Por una parte, es habitual que se considere al niño como culpable en aquellos accidentes en que es atropellado. Por la otra, algunos expertos reconocen que el niño carece de la capacidad necesaria para desempeñarse en el tránsito hasta aproximadamente los 12 años y que ni la mejor educación vial puede modificar significativamente esta realidad.<sup>125</sup>

En la práctica, el niño aprende de los modelos provistos por los adultos, especialmente aquellas figuras revestidas de mayor ascendiente. Los padres no siempre están dispuestos a instruir a sus hijos en esta materia, pero además muchas veces inducen inconscientemente comportamientos negativos. Por ejemplo, cuando cruzan con un niño lo hacen al paso del adulto. Para acompañarlo el niño debe correr y esta experiencia podría modelar esta forma de comportarse.<sup>126</sup>

**Figura N° 1**  
**Situación característica de riesgo en niños**



Fuente: "A new look at pedestrian safety", *NHTSA*, Washington, noviembre 1975 (folleto, p. 5).

#### *Factores de riesgo vinculados a los automotores*

Un factor importante respecto al movimiento vehicular es la velocidad, que hace más difícil la interacción segura entre peatones y automotores al acotar los márgenes de seguridad. Otro aspecto decisivo es el comportamiento manifestado por los conductores respecto a los peatones. Estas conductas muestran diferencias entre países, e incluso en ciudades de un mismo país y hasta en partes de una ciudad.

Las intersecciones representan puntos donde los conflictos entre usuarios son más evidentes, siendo el peatón quien generalmente lleva la peor parte. Los vehículos girando pocas veces consideran su derecho a cruzar. De esta manera, aunque haya un semáforo, es corriente que en la práctica el peatón no disponga de un período exclusivo para atravesar la calzada. Las situaciones que se crean son ambiguas, porque en ellas se contradicen las normas escritas con la realidad práctica.

Pero además de las dificultades creadas por los vehículos que doblan, en medida variable algunos conductores no se detienen frente a la luz roja del semáforo. La Tabla N° 9 muestra el porcentaje de estos conductores en varias ciudades de Africa, Asia e Inglaterra, a lo que se agregó la información proveniente de un estudio similar en Buenos Aires. En las ciudades de Asia y Africa consideradas, un promedio entre 30 y 50% de los conductores no se había detenido frente a la luz roja, promedio que en las ciudades de Inglaterra fue del 5% y en Buenos Aires del 18.2%.

#### *Factores de riesgo vinculados con el medio*

Uno de los aspectos más mencionados en relación a la infraestructura vial es que el peatón tiene mayor seguridad atravesando la calzada en un cruce peatonal, comparado con hacerlo en otra parte. Si al riesgo que asume cruzando en un lugar alejado a más de 18 m. de una intersección se le asigna el valor de 1.00, el que corre al cruzar en una intersección semaforizada es de 0.20 y de 0.65 si en ella sólo hay un cruce demarcado ("cebrado").<sup>127</sup>

**Tabla N° 9**  
**Conductores que en forma deliberada no se detuvieron frente a la luz roja del semáforo de acuerdo a varios estudios en distintas ciudades**

Ciudad		Cantidad de conductores que podían elegir detenerse o continuar frente a la luz roja	Cantidad de conductores que decidieron continuar sin detenerse frente a la luz roja	Porcentaje de conductores que decidieron no detenerse frente a la luz roja
ANKARA (2 sitios)	1974	101	36	35,6
BANGKOK (9 sitios)	1975	754	391	52,0
NAIROBI (2 sitios)	1975	203	101	50,0
NAIROBI (10 sitios)	1977	3.045	210	7,0
SURABAYA (6 sitios)	1975	253	92	36,0
SURABAYA (6 sitios)	1976	396	130	48,8
LONDRES (11 sitios)	1977	364	22	6,0
READING (19 sitios)	1977	726	30	4,1
B. AIRES (2 sitios)*	1975	482	88	18,2

Fuente: G. D. Jacobs, I. Sayer, "Road accidents in developing countries", *Accid. Anal. & Prev.* Vol. 15 N° 5, 1983, Tabla 1, p. 340.

\* Buenos Aires: I. M. Glizer, "Estudio sobre el comportamiento peatonal y vehicular en la ciudad de Buenos Aires", Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, junio 1976 (no publicado).

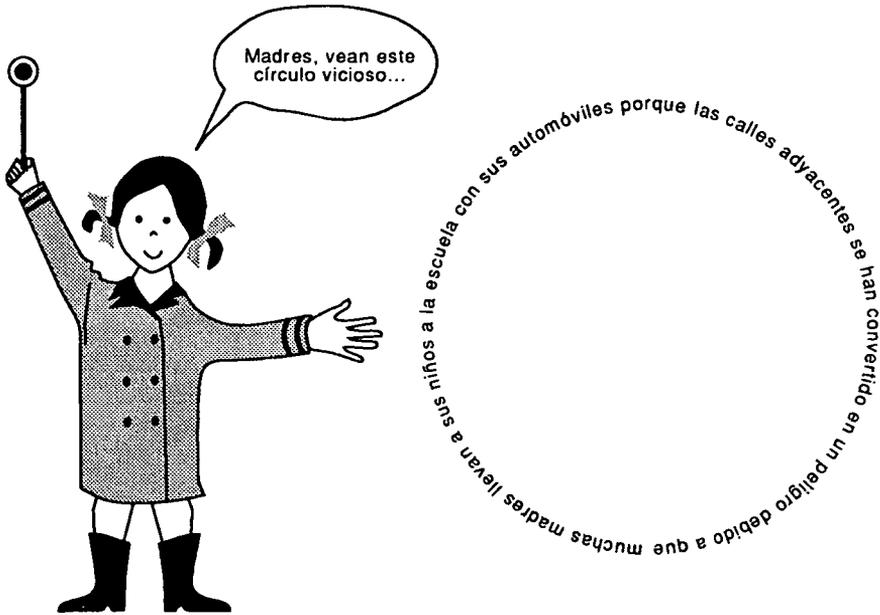
Un estudio más reciente en Gran Bretaña encuentra una tasa de peatones atropellados por cantidad de calles atravesadas que es mayor en quienes utilizaron los cruces peatonales que en quienes cruzaron en otras partes<sup>128</sup> y aclaran que, aunque en términos comparativos es más seguro utilizar el cruce, una mayor cantidad de atropellos ocurre en los mismos porque están ubicados en lugares de por sí peligrosos, que lo serían mucho más si carecieran de semáforos o cebrados.

La sola demarcación de un cruce, que en su primera evaluación mostró una reducción de atropellos peatonales del 50% en Londres en 1926,<sup>129</sup> no sería tan efectiva en lugares en que la disciplina de los usuarios es escasa, de acuerdo a estudios posteriores. Respecto a los puentes peatonales se ha encontrado en Gran Bretaña que el 80% de los peatones los utiliza cuando ello implica el mismo tiempo que lleva el cruce a nivel.<sup>130</sup>

Más de la mitad de los atropellos en niños ocurren cerca de sus casas y al cruzar entre vehículos estacionados. En este sentido resulta dificultada la tarea del niño, que debe poder ver el tránsito antes de cruzar y debe ser visto por los conductores. Paradójicamente, las enseñanzas brindadas en los contenidos de la educación vial al respecto se ven entorpecidas en primer lugar por sus propios padres, cuando a la salida de muchas escuelas estacionan sus vehículos hasta en doble fila, dando un ejemplo de signo opuesto y de profundo impacto por el ascendente de quien lo protagoniza (ver Figura N° 2).

Las características del medio ambiente natural pueden contribuir a dificultar la interacción entre conductores y peatones, como se evidencia en la mayor proporción de atropellos ocurridos

**Figura N° 2**  
**El aprendizaje del niño se basa en el ejemplo**



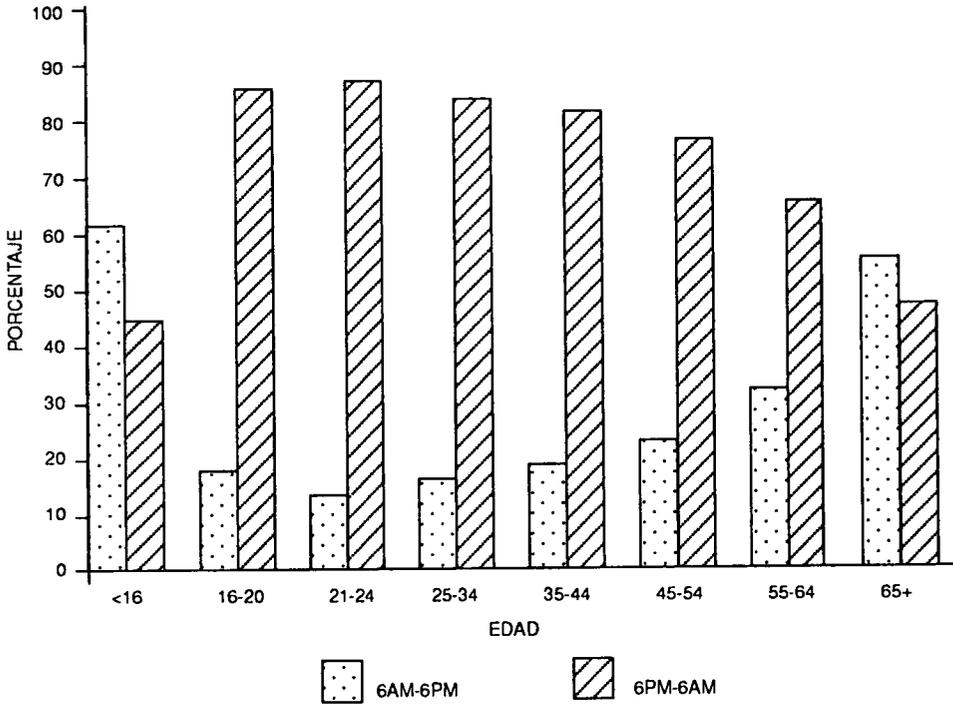
de noche en los peatones jóvenes y adultos, comparados con los niños y ancianos. El Gráfico N° 30 muestra para cada grupo etáreo la distribución porcentual de atropellos peatonales diurnos y nocturnos.

#### *Importancia y características de los atropellos peatonales en América Latina*

Un 50 a un 60% de los muertos por accidentes de tránsito en América Latina y un 70 a 80% en sus áreas urbanas, hacen de este problema uno de los más importantes para la seguridad vial. Algunas características que lo tipifican son:

- La alta incidencia de atropellos en hombres adultos, contraria a la tendencia en países desarrollados (ver Capítulo III 5.2 y Gráfico N° 28), que podría reflejar dificultades ambientales extremas y/o comportamientos críticos tanto de peatones como de conductores.
- Existencia de áreas periurbanas en que estas condiciones críticas del medio vial tienen vigencia y donde se asienta un porcentaje importante de población, cuyas características socio-culturales y económicas las hace potencialmente vulnerables a los riesgos del tránsito como peatones.
- Alta población infanto-juvenil en los países y sobre todo en las áreas mencionadas, cuyo aprendizaje práctico del tránsito, abonado por ejemplos y modelos adultos, consolida patrones de tolerancia al riesgo, incentivados por rasgos culturales como el machismo.
- Es probable que un porcentaje importante de atropellos suceda cuando el peatón se desplaza —sin cruzar— a lo largo de calles y caminos sin aceras o con aceras inutilizables y parece ser elevada en algunos países la cantidad de arrollamientos en los que el vehículo desaparece.

**Gráfico N° 30**  
**Porcentajes de mortalidad de peatones según edades y ocurrencia diurna o nocturna.**  
**Estados Unidos, 1981-1983**



Fuente: Ehrlich, P. H. "Elderly pedestrian involvement". En: *Highway mobility and safety of older drivers and pedestrians*, Summary of the workshop, Washington, Highway Users Federation and Automotive Safety Foundation, junio 11-12, 1985, p. 12.

Estas características, sumadas a las que fueron aludidas previamente (Capítulo III 3.3), apuntan a la existencia de una cultura o sub-cultura vial que parece diferir de los patrones implícitos en las medidas aplicadas en países desarrollados. La existencia y características de este patrón cultural, su aceptación o desconocimiento por parte de los niveles responsables, así como sus causas, forman parte del análisis de la inseguridad vial, indispensable para adaptar las medidas preventivas a la realidad de cada lugar.

### *Accidentes de un solo vehículo*

#### *Caracterización general*

Con la denominación "accidente de un solo vehículo" se alude a la cantidad de unidades del tránsito que sufren este resultado. En muchas oportunidades el mismo vehículo es también el único participante en la secuencia que lleva al percance. En otras, es posible que haya habido usuarios que compartieron con él una situación conflictiva anterior y contribuyeron al desenlace sin quedar afectados por el mismo.

El accidente de un solo vehículo se manifiesta por consecuencias que, en sí mismas, constituyen tipos característicos de accidentes, como lo son la colisión contra un obstáculo fijo y el volca-

miento. Es decir, estos últimos son resultados finales de maniobras o trayectorias erráticas de un vehículo, las que, como se vió, pueden a su vez ser determinadas por eventos en los que el accidentado ha sido protagonista exclusivo o derivar de interacciones previas que tuvo con otro vehículo o con un peatón, los que no sufrieron daño.

La colisión contra un obstáculo fijo o el volcamiento pueden también ser resultado secundario de un accidente previo, como un choque con otro vehículo o el arrollamiento de un peatón, pero en tales casos estos primeros eventos son los que califican al accidente, que tiene características mixtas.

Se pone en evidencia que una combinación similar de factores puede dar lugar a accidentes de diferente tipo y también que una modalidad final puede ser debida a mezclas variadas de circunstancias y eventos desencadenantes.

Al describirse la historia natural del accidente de tránsito (Capítulo II 3.3), sobre todo en su tercera etapa (Capítulo II 3.3), y en la síntesis del proceso (Capítulo II 3.3), se vio que los errores y las situaciones conflictivas suceden con una frecuencia mayor que los accidentes. Para que estos ocurran debe darse una combinación apropiada de circunstancias. En las modalidades que afectan a un solo vehículo el análisis de estas circunstancias es más esclarecedor y, en gran medida, permite comprender el efecto de los factores de riesgo sobre todos los tipos de accidentes del tránsito. Es decir, la interacción entre conductor, vehículo y medio que determina la ocurrencia de accidentes se hace evidente con mayor claridad en esta modalidad que en otras.

Esta es una razón para incluirlo con mayor detalle. Otra es su gravedad, como se aprecia en el Gráfico N° 31. Se ve que tanto de día como de noche la mortalidad de ocupantes de vehículos automotores es mayor en los accidentes de un solo vehículo comparados con aquellos en que participan dos o más.

Finalmente, una tercera razón es que este tipo de accidente contrasta con el peatonal como si fuesen los polos extremos del problema de la seguridad vial. El atropello peatonal es, en efecto, un problema más urbano, que afecta a grupos vulnerables como niños y ancianos y, en general, a población sin experiencia con la conducción y el tránsito rodado, cuya exposición al riesgo del mismo es prácticamente obligada. En contraste, el accidente de un solo vehículo es sobre todo rural o extra-urbano, en él participan jóvenes o adultos jóvenes, cuya exposición al riesgo es más electiva.

#### *Factores de riesgo asociados con los accidentes de un solo vehículo*

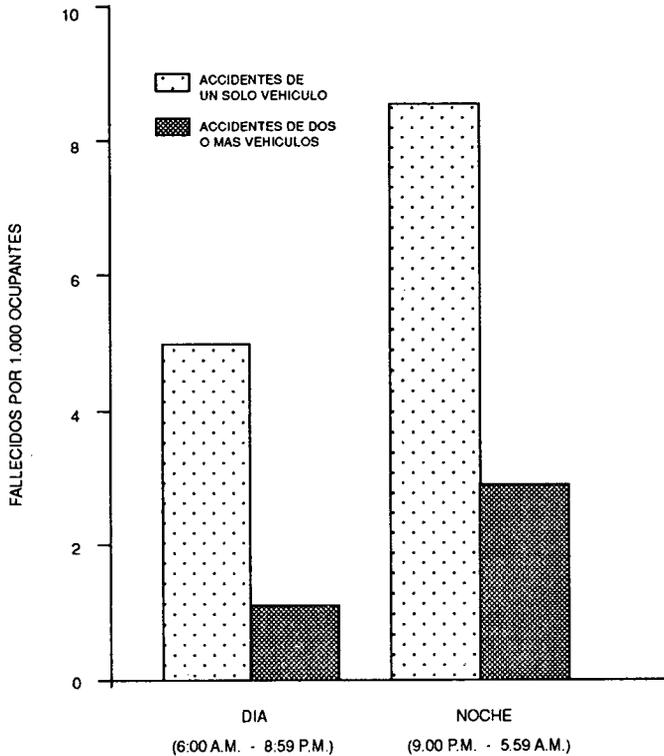
Al analizar la distribución de los accidentes de tránsito en el tiempo (Capítulo III 5.2) se vio que su tasa por distancia recorrida era más alta en horas de la madrugada (Gráfico N° 17), siendo también mayor la mortalidad (Gráficos N° 18 y 20) y que esto estaba asociado con la mayor incidencia nocturna de accidentes de un solo vehículo (Gráfico N° 19). Una lista de factores de riesgo en accidentes nocturnos daba una explicación de la gravedad del problema en esas horas.

Luego, al ver la distribución según las edades de las víctimas (Capítulo III 5.2) se hizo evidente que una tasa elevada de conductores fallecidos en accidentes nocturnos por km recorridos correspondía a jóvenes, sobre todo del sexo masculino (Gráfico N° 22), y se citaron algunos factores de riesgo para dicho grupo etéreo.

Este conjunto de variables citadas es válido sobre todo para los accidentes de un solo vehículo y tipifica principalmente la mayor exposición al riesgo de su ocurrencia, las fallas en superar las demandas que pueden adscribirse al huésped, y aquellas circunstancias que contribuyen a agravar los resultados de los accidentes que suceden.

Al analizar el accidente de un solo vehículo cabe considerar dichas variables en relación a la ocurrencia del mismo —por lo que no se habrán de repetir aquí— y llevar a un mayor detalle la

**Gráfico N° 31**  
**Tasa de mortalidad de ocupantes de automotores en accidentes de un solo vehículo y entre vehículos y ocurrencia diurna o nocturna. Estados Unidos, 1979-1981**



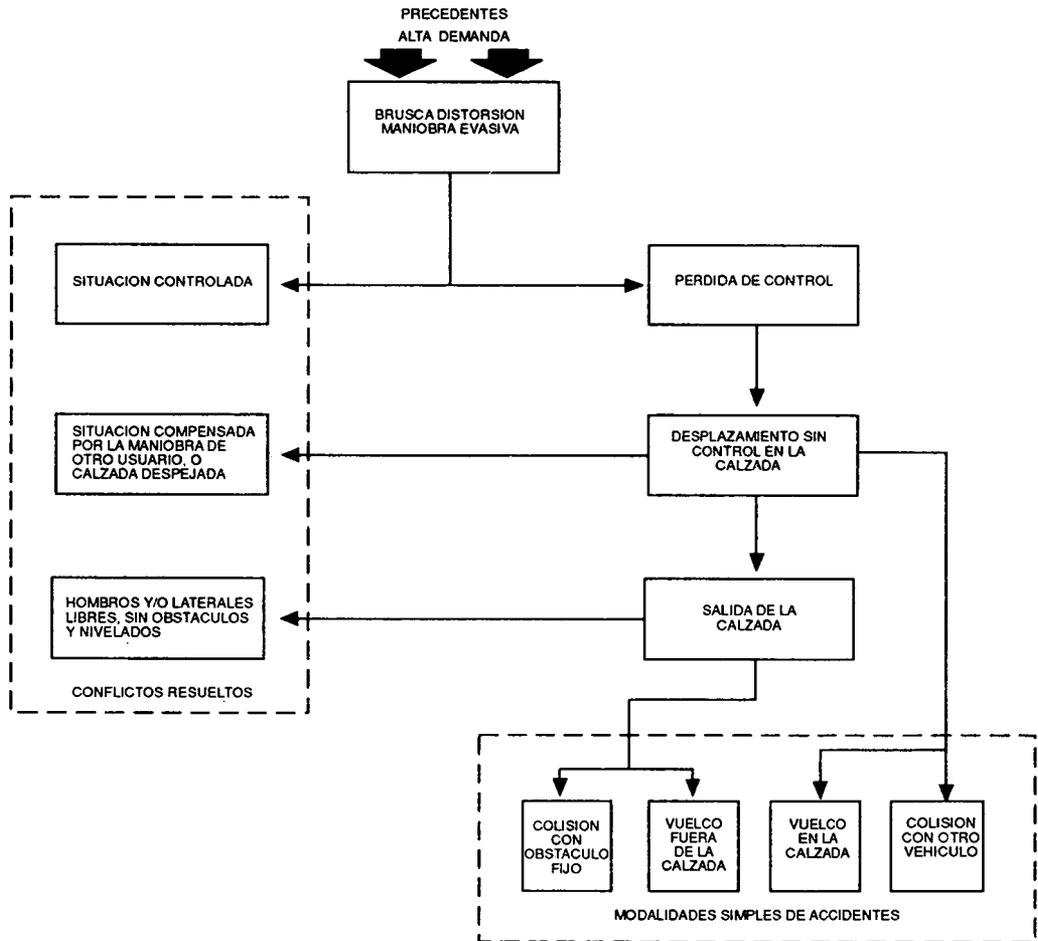
Fuente: S.P. Baker, B. O'Neill, R.S. Karpf: *The Injury Fact Book*. Massachusetts, 1984. Gráfico 17-10, p. 230.

influencia que en ello tienen factores del vehículo y el medio, los que, en conjunto con las variables mencionadas, configuran el marco que caracteriza a este tipo de accidente.

A efectos de apreciar el mecanismo que, en una gran proporción de casos, acompaña a la ocurrencia de accidentes en los que un solo vehículo vuelca o colisiona, se presenta el Esquema N° 30. Con el objetivo de vincular esta secuencia con las explicaciones previas sobre la tercera etapa (proceso) de la historia natural del accidente de tránsito, cabe señalar que la misma representa el paso indicado como "respuesta del vehículo" en el Esquema N° 7 (interacción hombre-vehículo-vía, (Capítulo II 3.3) y en el Esquema N° 13, las etapas marcadas como ocurrencia y superación de conflictos, hasta llegar al accidente (situaciones conflictivas en el tránsito, (Capítulo II 3.3).

La secuencia mostrada comienza con una situación en el tránsito que constituye para un conductor una demanda elevada, que debe superar con su desempeño y el de su vehículo. No se establecen las razones que llevaron a la misma (a la que pueden haber contribuido el propio desempeño previo del conductor, el de otros usuarios, las condiciones de la vía o su vehículo, etc., o combinaciones entre varios de estos factores), porque en este caso importa recalcar los eventos que suceden a partir de la maniobra de emergencia.

**Esquema N° 30**  
**Eventualidades y tipos de accidentes que constituyen posibles resultados**  
**de una maniobra de emergencia destinada a superar una situación conflictiva**  
**en el tránsito. Se destacan por trazos más gruesos las situaciones**  
**o resultados más asociados con accidentes de un sólo vehículo**



En el esquema se hacen resaltar los aspectos más asociados con el accidente de un solo vehículo: pérdida de control, salida de la calzada, colisión con obstáculo fijo y vuelco. De las tres modalidades de accidentes citadas, aquellas que implican un solo vehículo suman alrededor de un 40%, constituyendo los choques entre dos vehículos el 50% y entre más de dos, un 10%. Se excluyen los accidentes peatonales y de vehículos menores.<sup>131</sup>

La pérdida de control, que estaría presente en el 30 al 40% de los accidentes en áreas rurales<sup>132</sup> y en el 75% de los que ocurren en autopistas,<sup>132</sup> alude sobre todo a las situaciones en las que el vehículo no responde en la forma deseada por el conductor o en la forma esperable de acuerdo a las circunstancias.

Esto puede ser consecuencia de factores que afectan primariamente al conductor, como por ejemplo, dormirse; a la unidad conductor-vehículo, por ejemplo, ruptura del parabrisas que impide

la visibilidad; o al conjunto conductor-vehículo-vía, como sería en el caso del deslizamiento del vehículo por bloqueo de las ruedas en caso de frenado enérgico.

El deslizamiento del vehículo al frenar, asociado a la pérdida de control, estaría presente en alrededor del 40% de los accidentes incluidos en el esquema.<sup>131</sup> De los accidentes en que hubo pérdida de control en un estudio en autopista, 71% fueron de un solo vehículo<sup>133</sup> y en el 65% de éstos ocurrió un volcamiento.<sup>134</sup> Su autor, I. S. Jones, concluye que la tasa de accidentes de un solo vehículo mediría la predisposición a la pérdida de control,<sup>135</sup> que es más frecuente cuando la calzada está mojada, en curvas (40-50% de los casos)<sup>132</sup> y que entre un 10 y un 16% de las ocasiones se debería a fallas de los neumáticos.<sup>131</sup>

En el Esquema N° 30 se indica la posibilidad de que un vehículo que pierde el control no sufra un accidente, tanto si permanece en la calzada o sale de la misma, eventos que superarían en frecuencia a los accidentes que ocurren, pero que obviamente no son registrados.

Es evidente que, en la medida que más vehículos pierdan el control, más probable es que ocurran accidentes. La proporción de los casos que arrojen este resultado será función de aquellos factores capaces de interferir las posibilidades de recuperación de los vehículos descontrolados.

Cuanto más exigentes sean las circunstancias en el lugar y momento en que ocurre la pérdida de control, más difícil será que el episodio transcurra sin consecuencias. Así, por ejemplo, si una vía no tiene separación física entre los dos sentidos de circulación, existe la posibilidad de colisión entre un vehículo fuera de control y otro avanzando en dirección contraria; si hay obstáculos rígidos cercanos a la calzada ellos pueden ser impactados por un vehículo que salga de la misma, etc.

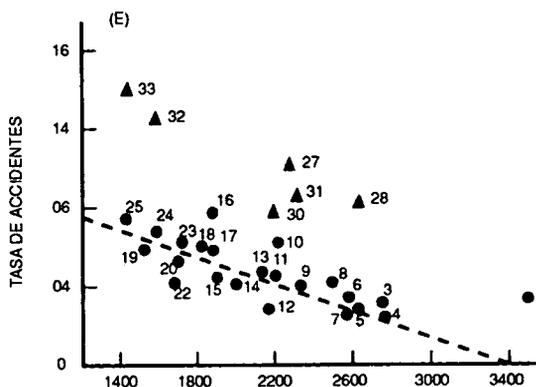
También es evidente que el tipo de vehículo incide sobre la posibilidad de su control y los resultados de la pérdida del mismo. El Gráfico N° 32 muestra que la razón entre las tasas de accidentes de un solo vehículo (que como se mencionó indicaría la pérdida de control) y la de accidentes entre dos o más vehículos, está asociada con el peso de los vehículos: a mayor peso, mayor estabilidad.

**Gráfico N° 32**

**Correlación entre el peso de varias marcas y modelos de automóviles y su participación en accidentes ocurridos en la autopista M1, Inglaterra, 1971.**

**Tasa: razón entre accidentes de un solo vehículo y entre dos o más.**

**Vehículos deportivos (indicados con un triángulo) excluidos del análisis de regresión**



Fuente: I. S. Jones, *The effect of vehicle characteristics on road accidents*, Pergamon Press, London, 1976. Gráfico 5.1e, p. 135.

El Gráfico N° 33 indica una mayor mortalidad en vuelcos en algunos tipos de vehículos, sobre todo en los llamados “rústicos”. Si se piensa que en gran medida los usuarios de vehículos pequeños y “rústicos” son los jóvenes, de quienes previamente se analizaron factores de riesgo específicos, se comprende la mayor incidencia de accidentes de un solo vehículo en este grupo etéreo.

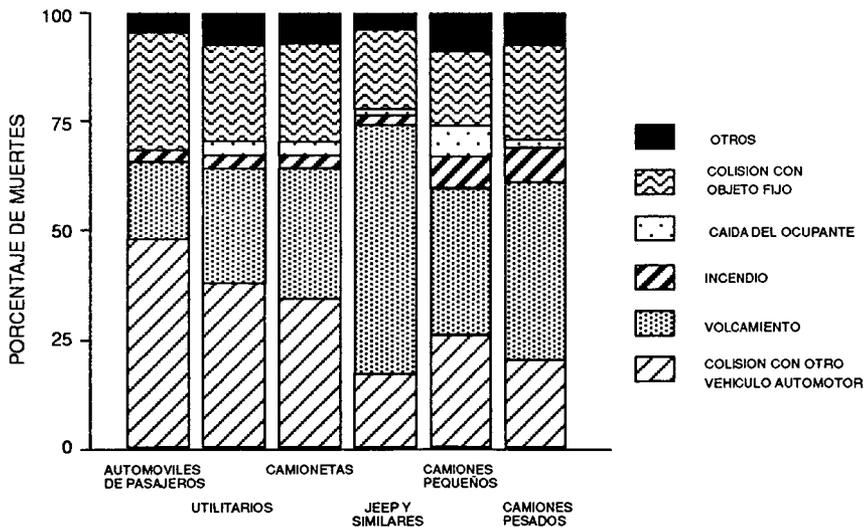
De lo expuesto puede concluirse que:

- a) Tanto los accidentes de un solo vehículo (colisiones contra obstáculos fijos y vuelcos), como la pérdida de control que muchas veces los precede, constituyen los accidentes y circunstancias más graves al considerar tránsito de vehículos.
- b) Ambos eventos son favorecidos por ciertas condiciones o factores de riesgo:
  - 1. Altas velocidades.
  - 2. Capacidad del conductor afectada por:
    - Inexperiencia.
    - Alcohol.
  - 3. Características y estado de las vías, el medio ambiente y de los vehículos, que pueden afectar:
    - La información que recibe el conductor.
    - El desempeño dinámico de los vehículos.
    - La recuperación de vehículos fuera de control.

Estas características, que son más frecuentes y/o críticas, como ya se mencionó, de noche y en conductores jóvenes, serán vistas con mayor detalle al analizar los factores de riesgo en cada uno de los componentes de la tríada epidemiológica.

**Gráfico N° 33**

**Distribución porcentual de la mortalidad de ocupantes de automotores, de acuerdo al evento accidental que ocasionó el mayor daño, y al tipo de vehículo. Estados Unidos 1979-1981**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Massachusetts, 1984, Lexington Books, Gráfico 17-13, p. 232.

### *Importancia de los accidentes de un solo vehículo en relación a países de América Latina*

En los países de América Latina existe escasa información sobre la incidencia de accidentes de un solo vehículo. Algunos elementos de juicio muy puntuales parecen indicar que, en ciertos contextos, sería importante la cantidad de vehículos que pierden el control. Así, en Caracas a principio de la década de los 80, era elevada la cantidad de choques contra las defensas en autopistas urbanas. Entre 100 y 150 m. de las mismas eran dañados por día, mayormente en choques nocturnos, señalándose que algunos tramos eran reparados hasta 15 veces en un año.<sup>136</sup>

Aunque esta realidad no puede generalizarse, podría constituir la punta del témpano de una situación más amplia, como lo señala un estudio que analiza el bajo índice de resistencia al deslizamientos en las vías de circulación de Caracas.<sup>137</sup>

En la medida que la pérdida de control está vinculada con características de las vías y los vehículos capaces de favorecerla, sería lógico suponer que tales variables tienen vigencia también en el caso de los países de América Latina, probablemente agravadas por circunstancias tales como:

- a) Carreteras con diseños para velocidades más limitadas.
- b) Deficiencias en la demarcación, señalización e iluminación.
- c) Mantenimiento poco riguroso de las vías.
- d) Hombros que no permiten su utilización segura en maniobras de emergencia.
- e) Trabajos de reparaciones en muchos casos no señalizados o indicados de manera incorrecta.
- f) Mantenimiento escaso de los vehículos.
- g) En muchos casos, transporte de pasajeros en cantidad o de manera inconveniente.
- h) Areas en que no hay defensas laterales que protejan frente a obstáculos o en carreteras que bordean precipicios.

La incidencia de estos factores, variable según los países y regiones de los mismos, puede ser agravada o compensada por la exposición al riesgo que la acompaña en cada situación, pero es indudable que a igual intensidad y modalidad de uso dichas características ofrecen, al menos en teoría, una menor seguridad.

### **5.3 Factores de riesgo de cada componente de la tríada epidemiológica**

#### **Consideraciones generales**

Los factores de riesgo, previamente descritos de acuerdo a sus distribuciones en el tiempo, el espacio, según las edades y sexos de las víctimas y el tipo de accidente protagonizado, pertenecen a alguno de los tres componentes de la tríada epidemiológica. Estos componentes serán ahora analizados en relación a los factores de riesgo que los caracterizan. De esta manera se plantea ver la contribución que el huésped, el agente y el medio tienen en la ocurrencia de accidentes de tránsito y de sus consecuencias, ocurrencia que es función de los factores de riesgo pertenecientes a cada uno de dichos componentes.

Lo que se busca es una mejor comprensión del rol que tienen las personas, los vehículos y las vías, y de la estrecha interrelación entre los mismos, más que llegar a establecer qué porcentaje puede asignarse a cada uno como causante del resultado. Es necesario hacer resaltar que es habitual encontrar referencias a las causas de los accidentes aludiendo a la contribución proporcional asignada al factor o factores humanos, mecánicos y viales.

En términos generales, los balances que en muchos casos se ofrecen en países de América Latina en la materia, basados en la recopilación policial de circunstancias del accidente, en forma unánime concluyen en que el factor humano es responsable por alrededor del 90% de los hechos; el resto se atribuye a fallas de los vehículos y casi ni se menciona la contribución de las vías de circulación.

Previamente se aludió al valor relativo de estas comparaciones y se volverá sobre el tema al considerar la prevención. Pero dado el énfasis que suele ponerse en el mismo se hará referencia a los hallazgos de un estudio clásico en la materia (B. Sabey, Laboratorio de Investigaciones Viales y del Transporte —TRRL— de Inglaterra).<sup>138</sup> (Ver Tabla N° 10.)

Es de hacer resaltar el hecho de que aproximadamente un 30% de las fallas humanas contribuyentes a accidentes están asociadas con factores del medio y de los vehículos (en un contexto desarrollado). De acuerdo a lo mencionado y a lo que habrá de analizarse más adelante, esta división de causalidad entre cada componente del tránsito tiene un valor relativo.

El hecho de que cada factor (humano, mecánico, vial) pueda vincularse con un campo profesional específico y de que apunte a sectores responsables puede ser un hecho favorable, que está condicionado, entre otras cosas, por:

- El acierto del análisis por medio del cual se establecen las contribuciones que cada uno hace al resultado.
- La medida en que un factor que tenga un rol destacado en la causalidad deba tenerlo también, necesariamente, como destinatario directo de las medidas preventivas.

La primera condición está lejos de cumplirse, debido, sobre todo, a la subjetividad del informante y al objetivo legal perseguido por la autoridad policial. En cuanto a la segunda, se verá al considerar la prevención que la premisa que implica no tiene una validez absoluta.

En las distribuciones de los factores de riesgo se mencionaron los más importantes, como el alcohol o la velocidad, por ejemplo, sin considerarlos en detalle. Ahora se presentará un análisis

**Tabla N° 10**  
**Influencia de los distintos factores como causa de accidentes de tránsito**

Sólo factores humanos	65.0%
Factores Humanos + vía	24.0%
Factores Humanos + vehículo	4.5%
Factores Humanos + vía + vehículo	1.2%
Sólo factores viales	2.5%
Factores viales + vehículo	0.3%
Sólo factores del vehículo	2.5%
<b>TOTAL</b>	<b>aprox. 100.0%</b>

Fuente: "Principales aspectos de la seguridad del tráfico en carretera", OPS-OECD, Conferencia sobre Accidentes de Tráfico en Carretera en los Países en Desarrollo, OMS, México, 9-13 noviembre 1981, Cuadro N° 1, p.16.

más específico de los principales factores de riesgo, apuntando a su posible incidencia en América Latina y a las implicaciones que se desprenden con vistas a su control.

**Factores humanos**

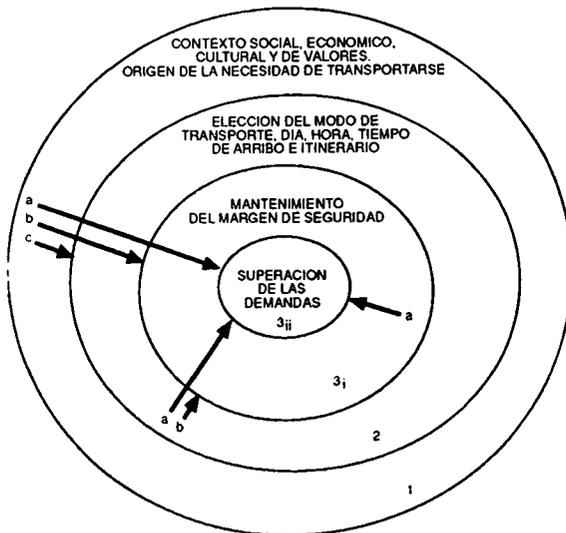
*Incidencia de factores de riesgo del huésped en las etapas de la historia natural del accidente de tránsito*

Son factores humanos todos aquellos capaces de afectar la exposición y el desempeño del usuario o huésped en el tránsito. En sentido restringido se considera que estos factores de riesgo son los que contribuyen a la ocurrencia de accidentes al determinar un desempeño inadecuado del conductor para las circunstancias que afronta, lo que ocurre en la tercera etapa —proceso— de la historia natural del accidente (3.3).

En sentido más amplio también afectan la exposición cuantitativa al riesgo, que se genera en las etapas primera y segunda (3.3), así como la quinta etapa (3.3), en que pueden contribuir a agravar los resultados de un accidente, por ejemplo, en el caso de un niño pequeño que es llevado sobre el regazo de un mayor o en el asiento delantero. Este último aspecto se tratará con mayor detalle al considerar los medios de sujeción pasiva con los factores de riesgo del vehículo, por lo que ahora se enfatizará en los mencionados para las tres primeras etapas de la historia natural.

El Esquema N° 31 (equivalente al N° 5 con otra configuración) permite señalar la forma cómo estos niveles se interrelacionan para llevar a la situación que eventualmente puede originar un accidente. Ellos están representados en dicho esquema por círculos concéntricos. El más externo constituye la primera etapa, y la tercera, en su centro, está subdividida en dos facetas: el mantenimiento del margen de seguridad (3i), desempeño que depende de la conducta electiva denominada

**Esquema N° 31**  
**Influencias sucesivas ejercidas por los factores de riesgo contenidos**  
**en las tres primeras etapas de la historia natural del accidente de tránsito**



creación de situación y la superación de las demandas, que expresa el desempeño destinado a salvar situaciones ya establecidas (3ii). Ver 3.3 - II, y 3.3.

En relación a la posibilidad de ocurrencia del accidente, las etapas 1 y 2 condicionan, sobre todo, la exposición cuantitativa al riesgo (la cantidad teórica de oportunidades para su ocurrencia); la etapa 3i podría considerarse como la exposición cualitativa al riesgo, es decir, la consolidación real de las oportunidades, determinada en parte por el componente estratégico del manejo; la etapa 3ii finalmente comprende las acciones destinadas a salvar conflictos establecidos. Estas dos últimas conforman lo que se denominó como el desempeño del conductor. Ver el Esquema N° 12.

Las flechas indican la manera cómo se dan las influencias sucesivas entre los niveles. Así, la forma y la cantidad de ocasiones en que será necesario superar demandas depende del margen de seguridad mantenido (3i), del modo de transporte y condiciones generales del viaje (2) y del contexto en que ocurre (1), lo que se representa por las flechas indicadas con la letra a.

El mantenimiento del margen de seguridad se vincula con el modo y el contexto (flechas b) y el modo es función del contexto (flecha c). Estas consideraciones son válidas también para las medidas preventivas que actúan sobre cada nivel mencionado. Así, la capacitación para superar emergencias (nivel 3ii) es válida exclusivamente para dicho objetivo; en cambio, una modificación en las características del medio y/o en los modos de transporte disponibles (nivel 1), puede influir todas las variables enmarcadas por dicho nivel. Por ejemplo, la disponibilidad de motocicletas más veloces puede hacer que un porcentaje de usuarios se proponga llegar a su destino en menos tiempo, que asuman más riesgos para lograrlo y, por lo tanto, que deban superar demandas mayores o con más frecuencia.

En realidad podría verse la actuación del conductor, o del usuario en general, como conformada por una cadena de decisiones a través de los niveles señalados, que comienzan con la que implica trasladarse. Después vendrían aquellas decisiones acerca de la forma de hacerlo (modo, tiempo, ruta, etc.), que serían seguidas por elecciones relativamente libres de velocidades, posiciones en la corriente de tránsito, etc., y, finalmente, por decisiones más obligadas sobre maniobras de emergencia. Desde afuera hacia adentro en el esquema cada decisión va acotando la frecuencia, la urgencia y las posibilidades de las decisiones futuras (las más internas), que de esta forma quedan enmarcadas por aquellas que las precedieron.

Es así que, si la exposición cuantitativa es alta, la cualitativa debiera compensarla. Por ejemplo, si a cierta hora y lugar el tránsito tiene características de alta demanda, deberá prestarse más atención al mantenimiento del margen de seguridad —exposición cualitativa—. Si esto no se toma en cuenta, será mayor la probabilidad de participar en conflictos que deberán superarse, mediante decisiones acertadas, para compensar así la falta de previsión respecto al margen de seguridad.

En último término, y al menos en teoría, podría aceptarse que un conductor muy hábil puede aumentar su riesgo de sufrir accidentes si sus exposiciones cuantitativas y/o cualitativas son elevadas o negativas y que otro con poca pericia puede disminuir el riesgo que ello implica conduciendo menos y/o manteniendo márgenes de seguridad mayores (menor velocidad, por ejemplo), con lo que disminuye su exposición al riesgo.

En términos prácticos esto explicaría, por ejemplo, por qué un conductor alcoholizado es más propenso a sufrir accidentes, comparado con otro en igual estado, si su personalidad y actitudes lo hacen asumir riesgos adicionales: conducir más, desprecio del derecho del prójimo, alta velocidad, etc.

Es importante señalar que los dos tipos de comportamientos implícitos en el desempeño están vinculados con diferentes capacidades del conductor: así, el mantenimiento del margen de seguridad y, en gran medida, la exposición cuantitativa, están muy ligados con factores motivacionales y actitudinales, mientras que la superación de conflictos depende de mecanismos más reflejos o instintivos, de los que el llamado tiempo de reacción es una síntesis.

De este hecho se desprende que los factores de riesgo que influyen sobre un tipo de capacidad no necesariamente afectan a la otra, aunque algunos pueden incidir sobre ambas. Pero debe hacerse resaltar que en el caso de la exposición cualitativa (mantenimiento del margen), e incluso de la exposición cuantitativa, los factores de riesgo están más influidos por el contexto socio-cultural y económico, razón por la cual se han englobado en esta explicación como “factores psicosociales”, mientras que la superación de la demanda es afectada por factores de riesgo más individuales, es decir, la capacidad, estado y condición del conductor.

Según T. T. Paterson existirían tres grupos de factores causantes de accidentes: individuales, sociales y naturales.<sup>139</sup> Estos grupos de factores podrían asimilarse a los niveles planteados en el Esquema N° 31. Así, asumiendo que la demanda representa lo que ocurre en el plano de los hechos más tangibles, podría decirse que constituye en el esquema su núcleo “natural”, cuya configuración depende de una mezcla de hechos físicos, circunstancias aleatorias y conductas humanas (el desempeño de los restantes conductores).

Este nivel natural está rodeado de otro individual, que insensiblemente se transforma en el último, de carácter social. Según T. T. Paterson este último grupo de factores, que incluyen la relación del individuo con su sociedad y su orientación dentro de los patrones culturales de la misma, serían los de mayor importancia de los tres y a él se debería hasta un 80% de las causas humanas de accidentes.

Esta introducción algo detallada en el tema tiene importancia por sus implicaciones en materia de prevención. En general, aquellos factores que se registran en la información sobre accidentes, en los cuales se basan los porcentajes de responsabilidad asignados a los factores humanos, así como los programas de control, están vinculados más que nada con la superación de las demandas.

Estas variables psicotécnicas están en su mejor nivel en aquellos que justamente más participan en accidentes, como es el caso de los jóvenes, en quienes es importante considerar el rol de factores psicosociales, aquellos responsables por la exposición al riesgo que ellos asumen.

El Esquema N° 32 ilustra parcialmente la manera cómo estos factores psicosociales determinan la exposición cuantitativa y cualitativa en el caso de los motociclistas, esquema que en gran medida puede extenderse a los automovilistas.

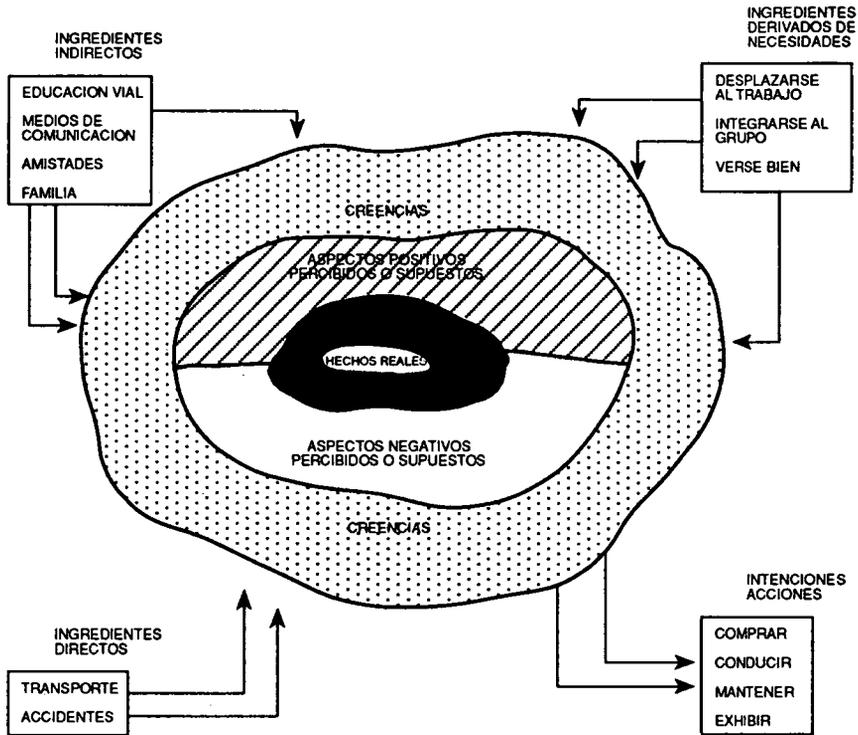
La importancia asignada a estos aspectos justifica que sean analizados con mayor detenimiento más adelante. Los otros factores de riesgo que merecerán consideración detallada son el alcohol, los aspectos médicos y la predisposición a sufrir accidentes; en estos dos últimos, con la finalidad de relativizar el énfasis que habitualmente se les asigna como base para prevenir accidentes.

Otra faceta importante relacionada con la prevención está referida al hecho previamente analizado, acerca de los factores de riesgo en los grupos más vulnerables, como niños, ancianos y jóvenes. En ellos estos factores forman parte de sus características individuales, asociadas con las etapas evolutivas marcadas por sus edades y, en tal carácter, son difícilmente modificables.

En la medida que esto es así, asume mayor importancia la posibilidad de atacar aquel aspecto en que su desempeño es deficiente, actuando sobre el nivel o niveles previos que lo enmarcan. En el caso de los niños y ancianos esto implica, por ejemplo, modificar la exposición cualitativa y cuantitativa al riesgo que deben afrontar en el tránsito, como sería llevar al mínimo su necesidad de cruzar las calles.

Finalmente, el Esquema N° 33 representa la forma cómo los factores de riesgo humanos afectan el desempeño del conductor. El Esquema N° 28 también muestra la interacción entre factores de riesgo del huésped y los pasos de la historia natural del accidente. Ahora se han destacado aquellos pasos contenidos en la tercera etapa, en forma similar a lo realizado en el Esquema N° 7, del que se eliminaron o redujeron al mínimo los factores del vehículo y el medio, así como las realimentaciones del proceso.

**Esquema N° 32**  
**Representación de las actitudes sobre el uso de motocicletas,**  
**indicando sus componentes y resultados posibles**



Fuente: T. R. Lee, "Action on attitudes to risk", En: *Strategies for accident prevention Colloquium*, The Medical Commission on Accident Prevention. London, Her Majesty's Stationery Office, 1988. Fig. 3, p. 35.

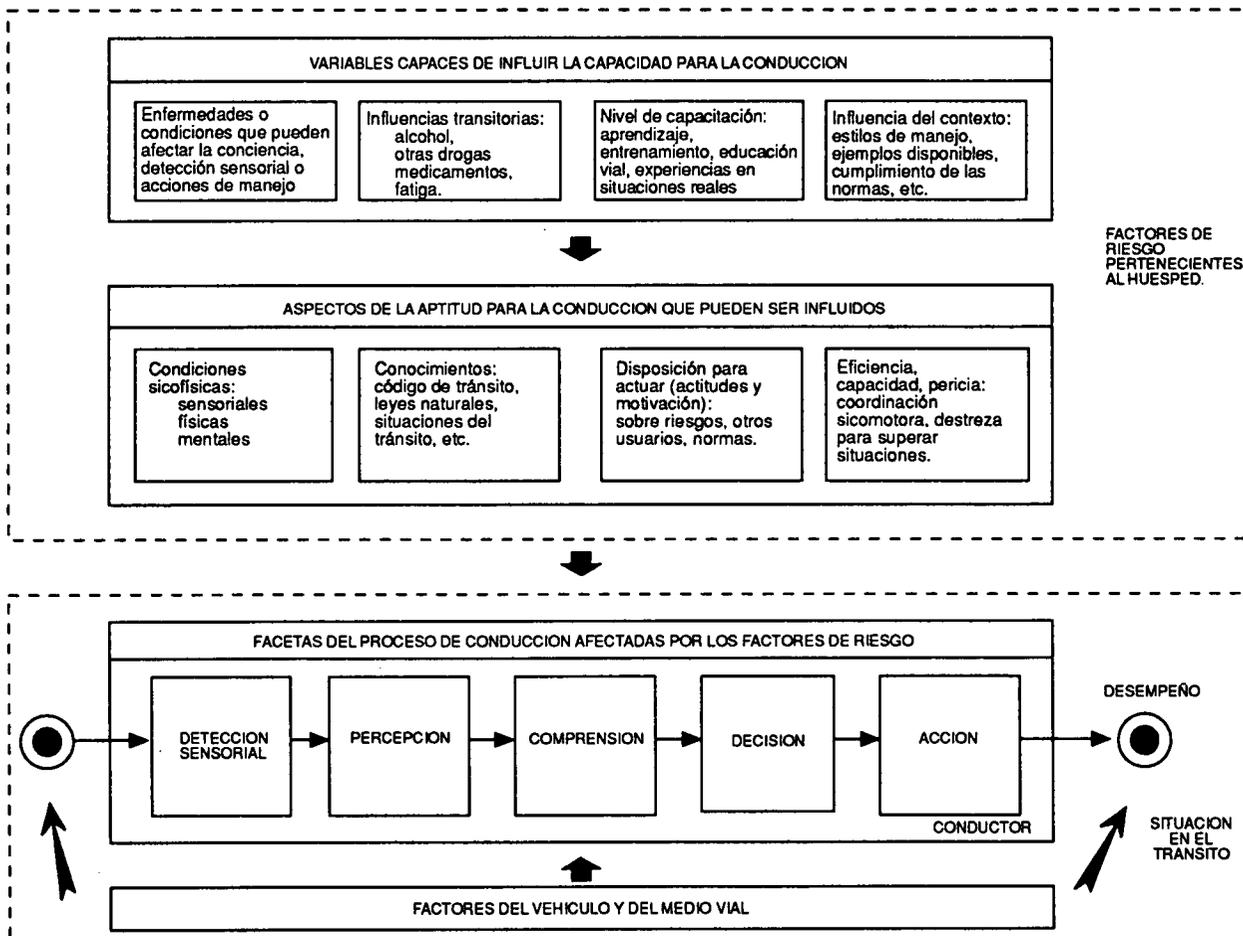
La demanda sintetiza todo lo que en el Esquema N° 7 configura la situación a ser percibida por el conductor y el desempeño equivale a la respuesta del vehículo. Se han mantenido las indicaciones acerca de la influencia que tienen el vehículo y el medio (factores extrínsecos), sobre el conductor (factor intrínseco), así como sobre la configuración de la demanda y sobre el resultado final del desempeño, a efectos de que no se pierda de vista que el producto del proceso como totalidad depende de la interacción entre estos tres elementos de la tríada epidemiológica.

El efecto de los factores de riesgo se manifiesta en el aumento de la posibilidad de cometer algún tipo de error (3.3), con lo que se afecta la dinámica y seguridad del proceso (3.3), porque implica una baja en el desempeño. Esta baja puede consistir en una falla en mantener un margen de seguridad apropiado (conducta estratégica, creación de situaciones, nivel 3i del Esquema N° 31) o en una falla en superar una situación conflictiva (nivel 3ii del Esquema N° 31).

En el estudio ya mencionado de B. Sabey, sobre un total de 2.042 accidentes investigados en detalle en su lugar de ocurrencia, en el 77% de los hechos en que algún factor humano tuvo un rol destacado, ellos se clasificaron de la manera que sigue: en un 29% hubo error en la manera de proceder (equivalente a lo que se ha llamado creación de situación); en un 24% el error se debió a fallas en la percepción; en el 13.6% a merma de facultades (por alcohol, enfermedad, etc.) y en un 9.8% a falta de habilidad en la ejecución de las maniobras.<sup>140</sup>

### Esquema Nº 33

## Influencia de los factores de riesgo del huésped sobre el desempeño del conductor



Se advierte que esta descripción alude a la faceta del proceso de conducción más afectada y que ello obedece a la incidencia de factores de riesgo que afectan los cuatro aspectos en que se resume la aptitud para conducir:

- Condiciones psicofísicas.
- Conocimientos.
- Disposición.
- Eficiencia.<sup>141</sup>

El análisis más detallado que se hará de algunos factores de riesgo del huésped en los accidentes de tránsito, puede extenderse al rol que estos factores tienen en los accidentes en general, teniendo en cuenta las características específicas de cada tipo de los mismos.

### *Factores psicosociales*

#### *Introducción*

Al considerar las etapas 1 y 2 de la historia natural (Capítulo II 3.3), se vio cómo se genera la necesidad de desplazarse y, las elecciones de modo de transporte, itinerario, tiempo de arribo, que establecen la exposición cuantitativa al riesgo. Luego, en la 3ª etapa, se analizó el concepto de margen de seguridad (Capítulo II 3.3) y la manera cómo el desempeño del conductor en relación al mismo condiciona dos tipos de comportamientos: creación de situaciones (estrategia de manejo - macroajuste), que es selectivo, y superación de situaciones (microajuste), que es más obligado (Capítulo II 3.3). El primero supone la exposición cualitativa al riesgo, en base a decisiones sobre velocidad, distancia respecto al vehículo precedente, posición en la vía y adelantos, las que están vinculadas a la motivación del conductor.

Algunos comportamientos de los ocupantes de los vehículos, como su utilización de medios de seguridad pasiva, que influyen en el posible resultado de un eventual accidente (5ª etapa de la historia natural, 3.3) también están relacionados con la motivación del conductor y/o pasajeros.

Todas las decisiones mencionadas pueden ser influidas, por lo tanto, por los factores de riesgo psicosociales, que de esta manera juegan un rol importante en la ocurrencia de accidentes. Su mayor efecto se refleja en los accidentes nocturnos y de los fines de semana (Capítulo III 5.2), en los que es destacada la participación de jóvenes (Capítulo III 5.2), así como en accidentes de un solo vehículo (Capítulo III 5.2).

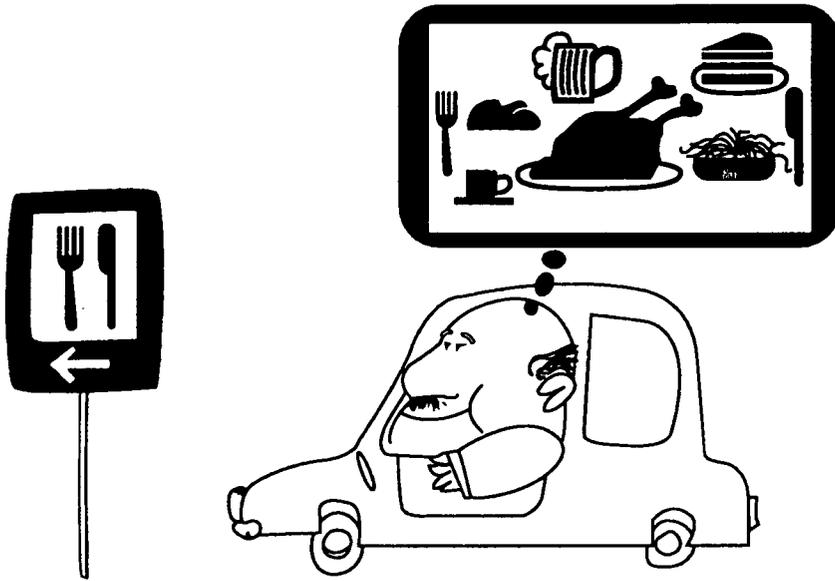
También están estrechamente vinculados con otros factores como el alcohol y la velocidad y con la teoría de la predisposición a los accidentes. Además, una cantidad de medidas preventivas destinadas al usuario deben considerar el rol de estos factores, de los que depende su éxito: educación vial, campañas informativas y motivacionales, elaboración de normas y control de su cumplimiento.

De acuerdo a lo mencionado, los factores psicosociales son entonces aquellos que influyen la disposición del conductor —o usuario en general— para actuar de una manera determinada. Implican su motivación y actitudes, las que se reflejan en aquellas decisiones que afectan su exposición cuantitativa y, más que nada, cualitativa al riesgo, pudiendo influir también sobre su percepción, haciendo que vea “aquello que quiera ver”. (Figura N° 3).

Se aprecia que los aspectos más críticos del comportamiento del usuario son de raíz motivacional. ¿De qué forma afecta la motivación las decisiones del conductor? De acuerdo a J. Bleger “los seres humanos responden al significado que dan a las situaciones”.<sup>142</sup>

Es decir, el conductor actúa de acuerdo a la demanda, tal como hasta ahora fue descrita en términos objetivos, pero al mismo tiempo responde según cómo ella lo impacta en forma subjetiva.

**Figura N° 3**  
**Interpretación humorística de la motivación del conductor**



Fuente: "Su atención, por favor...", F. Graells (Pancho), Folleto SEVIAL C. A., Caracas, 1982.

Es como si la demanda fuese la causa externa del desempeño y la motivación su causa interna (a nivel psicológico), aunque se trata del mismo proceso. Lo que ocurre es que la demanda conforma una situación total, un campo de estímulos que siempre implica, de manera concreta o virtual, otros individuos y ciertas pautas y normas sociales, todo lo cual hace que asuma un significado para el conductor a nivel más profundo.

De esta forma su conducta se relaciona con y expresa su vida y personalidad total. Ella tiene la finalidad de mantener el nivel de tensión del conductor en el óptimo que le es propio, objetivo que influye su decisión concreta en el tránsito. Por eso es posible que su desempeño no responda en forma ajustada e ideal a las demandas, tal como ellas se presentan de manera concreta, sino al significado que la situación asume para él.

Un ejemplo sería cuando está siendo adelantado por otro vehículo. Si este hecho es conflictivo para el conductor adelantado, es posible que su respuesta se oriente a resolver la tensión generada por la situación, de la manera como él la experimenta. Esta forma de hacerlo puede ser desadaptada desde el punto de vista de la dinámica del tránsito o de las pautas aceptadas o deseables para tales casos.

De acuerdo a R. Näätänen y H. Summala, a quienes habrá de seguir en el análisis de estos aspectos,<sup>143</sup> el comportamiento del usuario —conductor— sobre todo en lo relacionado con la creación de situaciones resulta de la confrontación entre lo que denominan facetas excitatoria e inhibitoria de su motivación.

La primera depende de lo que llaman extra-motivos (motivos ajenos al deseo de trasladarse, que es el determinante más aparente de su conducta). La segunda se relaciona con su percepción subjetiva del riesgo de sufrir un accidente. El predominio de los extra-motivos en este balance in-

clina el comportamiento hacia una mayor exposición cuantitativa y/o una asunción deliberada de riesgos, aumentando así la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

*Faceta excitatoria de la motivación. Extra-motivos ajenos a la necesidad de trasladarse  
Origen y acción de los extra-motivos*

Los extra-motivos están conformados por un conjunto de factores cuyo efecto consiste en hacer que el conductor permanezca al volante más allá de lo requerido por sus necesidades de transportarse, o que, en determinados momentos y condiciones, su desempeño responda más a la influencia que ellos ejercen que a las demandas de la situación del tránsito.

Los resultados de estas conductas son: mayor exposición cuantitativa al riesgo, disminución de su margen de seguridad y aumento de su probabilidad de participar en accidentes. Estos factores provienen del propio conductor, de la situación concreta del tránsito y del contexto en que ambos están inmersos, sobre todo el sistema de valores y el marco socio-cultural prevalentes.

Las variables de las tres áreas mencionadas pueden ejercer su efecto de manera independiente, pero generalmente lo hacen en forma conjunta. Es decir, si la situación en el tránsito, las características y circunstancias del conductor y la cultura y valores existentes tienden a enfatizar los mismos aspectos, como podría ser, por ejemplo, la violencia, es más probable que se dé entre ellos un reforzamiento motivacional que favorezca una conducta arriesgada, orientada a satisfacer el significado profundo que asume el automóvil y la demanda para el conductor.

*Extra-motivos originados en la situación del tránsito*

Por sus características, el tránsito es un sistema que implica la interrelación entre personas. Una maniobra de un vehículo puede ser vista como algo que el otro conductor está tratando deliberadamente de hacerle a quien participa de la situación, a lo que éste puede verse impulsado a responder como si se tratara de algo personal. De acuerdo a la modalidad de la maniobra muchas veces incluso se atribuyen características específicas a quien la realiza.

Algunas situaciones típicas pueden adquirir un tono afectivo elevado (frustración) para ciertos conductores, como tener que desplazarse detrás de un vehículo lento, o el ser adelantado. Objetivos trazados al comenzar el viaje (tiempo estimado de arribo, por ejemplo) o generados durante su desarrollo (como sería la búsqueda de una posición más agradable dentro del flujo del tránsito) pueden determinar comportamientos arriesgados.

Algunos modelos de comportamiento usuales en un medio, como serían las normas existentes y su cumplimiento, el ejemplo de otros conductores, la idea de desempeño aceptado según es promovida por anuncios, etc., proveen parámetros perceptibles que insensiblemente pueden inducir conductas de alto riesgo que se ven como normales en ese contexto.

Indudablemente, los factores y circunstancias mencionados tendrán mayor incidencia como estímulos para comportamientos negativos en conductores predisuestos para ello y en un medio cuyos valores prevalentes aceptan o estimulan las manifestaciones de agresividad.

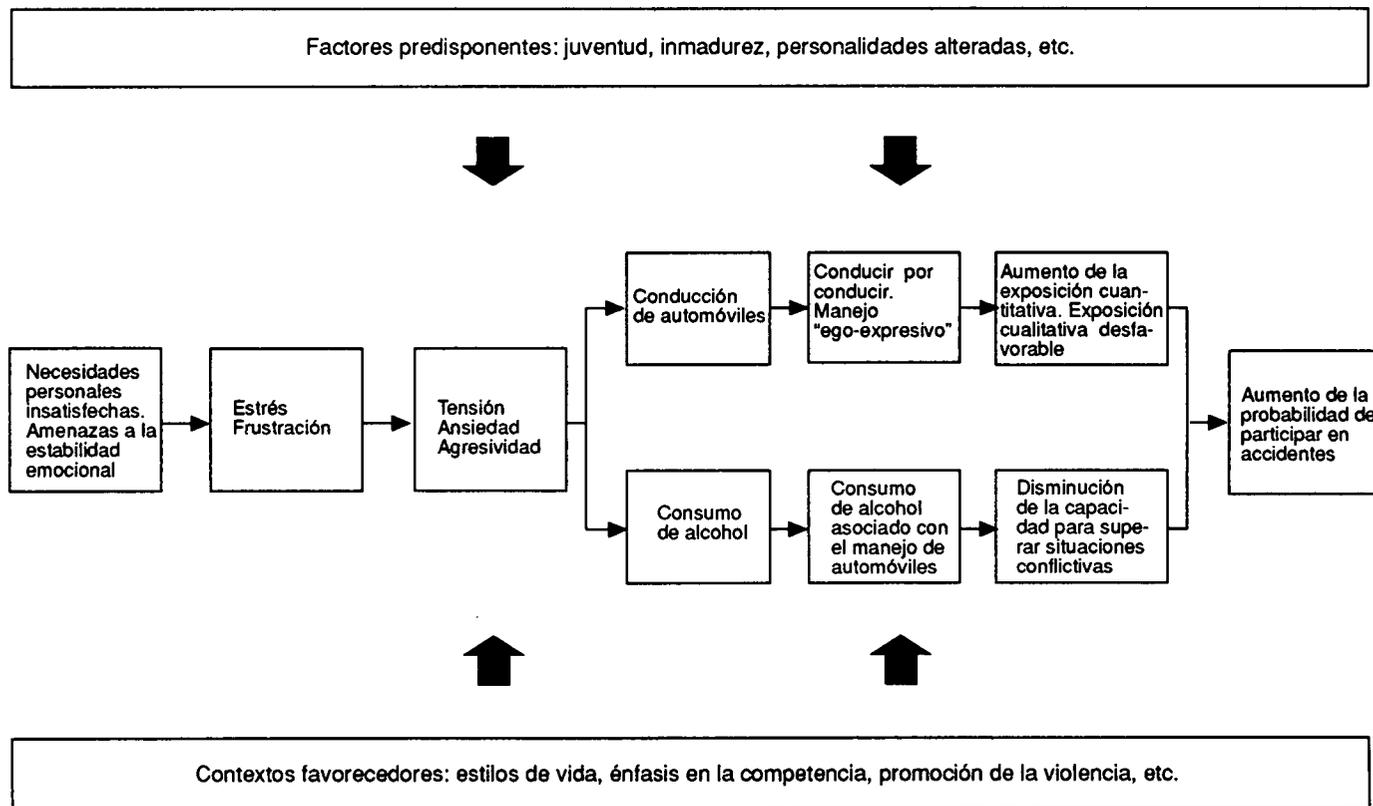
*Extra-motivos del conductor*

De acuerdo a lo analizado, el tránsito podría convertirse en un escenario en el cual se expresen, se actúen —favorecidas por el anonimato—, conductas que reconocen su origen profundo en motivos ajenos al cumplimiento de una actividad como es el desplazamiento. Es decir, serían actuaciones fuera de contexto, a las que el transporte y sus eventualidades dan un justificativo, catalizando algo que está latente en sus participantes.

El Esquema Nº 34 señala una secuencia explicativa de lo mencionado. Sintéticamente indica que ciertos problemas personales llevan a estados de frustración, agresividad y tensión. Algunos

### Esquema N° 34

#### Secuencia de factores del conductor que pueden llevarlo a aumentar su exposición y afectar su capacidad para superar las demandas del tránsito



modelos disponibles para canalizar los mismos —por ejemplo, aliviar la tensión— incluyen la conducción de automóviles y el consumo de alcohol.

El objetivo, perseguido en forma inconsciente, lleva a que se conduzca más y de una forma agresiva, a lo que puede contribuir el efecto desinhibitorio del alcohol. La suma de factores negativos hace que la probabilidad de ocurrencia de accidentes aumente. Se ha determinado que una mayor agresividad, combinada con ansiedad, está asociada con más accidentes.<sup>144</sup>

Este proceso es favorecido cuando existen factores predisponentes en los conductores y cuando el contexto refuerza la vigencia de los modelos y conductas implicados.

Estas circunstancias se dan típicamente en los jóvenes, para quienes conducir un automóvil es al mismo tiempo un juego y la primera prerrogativa adulta que se les concede, al decir de D. Klein y J. Waller.<sup>145</sup> Es como el equivalente a un ritual de iniciación en la masculinidad.

De esta manera acceden a un medio que les permitirá lograr otras prerrogativas adultas: sexo, alcohol, ya que el automóvil les provee privacidad, la posibilidad de disfrutar simbólicamente satisfacciones como elevar el prestigio entre sus amigos, asumir riesgos, mostrar virtuosismo, lograr un grado de autonomía e igualdad social y afirmar su identidad. Estos aspectos ejercerán mayor atractivo para los jóvenes en la medida que se encuentren más restringidos para lograrlos de otra manera y/o en otros campos.<sup>146</sup>

De esta forma el automóvil pasa insensiblemente a ser valorado más por las posibilidades que ofrece en estos aspectos —y de allí el énfasis en su poder, velocidad, apariencia— que en su utilidad como medio de transporte (Figura N° 4).

Esto ocurre en el momento en que el joven está aprendiendo a conducir y también otros comportamientos adultos (como el beber o encontrar el modo apropiado de responder a las presiones de sus compañeros).

**Figura N° 4**  
“Extra-motivos” del conductor



Fuente: R. Daniells, *Drivers wild, wilder and wildest*, Penguin Books, Londres, 1965, p. 73.

Este comportamiento, descrito como típico de muchos jóvenes, no es necesariamente privativo de una edad cronológica. Por otra parte, la agresividad, competencia y asunción de riesgos son rasgos a los que se concede valor en áreas como los negocios, los deportes o el amor. En contraste, la vida ocupacional de la mayoría de las personas es rutinaria y poco gratificante, por lo que las expresiones de individualismo, destreza e iniciativa encuentran uno de sus campos de canalización en el tránsito.

Las amenazas a la seguridad financiera o a la estabilidad emocional constituyen un estrés capaz de afectar, sobre todo a conductores con desórdenes de la personalidad. Para superar la ansiedad, muchas veces se recurre a conducir en forma agresiva. Se reconoce que la velocidad es una de las pocas maneras eficaces y directas para escapar a las presiones de la existencia cotidiana.<sup>147</sup>

Otras veces el conductor dirige su agresión en contra de sí mismo, siendo el consumo exagerado de alcohol una forma de auto-destrucción. Se menciona al estrés en la vida de los conductores como un precedente frecuente de accidentes. En este sentido se considera al alcohol como un mediador entre el estrés y los accidentes.

La combinación de disturbios de la personalidad y del estrés precipitante afectan aparentemente al desempeño a través de la falta de atención, especialmente bajo efectos del alcohol y a través de iniciativas cuasi intencionales que llevan a la incapacidad o destrucción de sí mismo y/o de los demás. La falta de uso del cinturón de seguridad sería una manifestación de este transfondo, así como de la negación de la posibilidad de un accidente, que disminuiría su autoestima como conductor con gran destreza al volante.

A través de un accidente el daño físico resultante podría servirle al conductor para "salvar la imagen", que de esta forma compensaría inconscientemente su falla para superar su incapacidad personal, incapacidad que le es difícil aceptar. Este conjunto de teorías y observaciones vinculan a los accidentes, el consumo de alcohol y otras formas de violencia.<sup>148</sup>

En efecto, se han encontrado diferencias entre regiones en la incidencia de accidentes de tránsito que se relacionan positivamente con otras formas de patología social: alcoholismo, suicidio y homicidio. En este sentido, así como un accidente puede representar una forma de desadaptación del individuo, una alta tasa en un área sería indicativa del grado de desorden social en esa comunidad, planteándose que aquellos conductores que tienen más consideración por sus propias vidas o las de los otros o ambos, tendrán tasas más bajas de accidentes respecto a los que no tienen dicha consideración.<sup>149</sup>

La faceta inhibitoria de la motivación del conductor, que será analizada más adelante, actúa como contrapeso de los factores que se mencionaron. Contrariamente, su efecto puede verse reforzado por variables pertenecientes al contexto del tránsito.

Es importante resaltar que estos extra-motivos no constituyen necesariamente características permanentes de los conductores que pueden presentarlos, quienes por otra parte no forman un grupo diferenciable de la población "normal" en su medio (no son predispuestos, en forma individual y permanente), al menos en una medida tal que permita el diagnóstico "a priori" y con fines prácticos, de su mayor probabilidad de involucrarse en accidentes, salvo en el caso del alcoholismo establecido.

Finalmente, este análisis está basado en estudios de contextos desarrollados, sobre todo de Estados Unidos. Si bien muchos aspectos del comportamiento responden a variables universales, es muy probable que su manifestación concreta en el tránsito presente características diferentes en cada realidad, que pueden ser peores o mejores a las descritas.

#### *Extra-motivos inducidos por el contexto del tránsito*

En el análisis previo se mencionó que el contexto podría favorecer la creación de situaciones de riesgo en el tránsito. Ello ocurre cuando los valores, estilos de vida y prácticas vigentes en un

medio estimulan, gratifican o avalan aquellas actitudes y comportamientos de los conductores capaces de redundar en su mayor exposición, en disminuir sus márgenes de seguridad o en limitar su utilización de medios de seguridad pasiva.

En gran medida un conductor se ve estimulado para comportarse así cuando, entre otras cosas, percibe un aval y un reflejo del mismo signo —beneficio obtenido, falta de crítica o de sanción, actitudes similares de otros—, en el marco socio-cultural en que está inmerso.

Es decir, sus formas de pensar y de actuar son realimentadas continuamente, en sentido positivo o negativo, de manera directa o indirecta, por todo lo que lo rodea. Considerando el sentido negativo ahora bajo análisis, el contexto no lo “obliga” a actuar en forma arriesgada, pero puede brindarle modelos, gratificaciones e impunidad casi absoluta cuando lo hace: En estas condiciones, sólo faltan las circunstancias apropiadas y/o los factores predisponentes individuales para determinar la asiduidad de este tipo de conductas.

Los modelos brindados por el contexto capaces de inducir comportamientos arriesgados en el tránsito provienen de:

- a) Valores socialmente aceptados. Algunos valores que D. Klein y J. Waller citan para los Estados Unidos incluyen:
  - Énfasis en la iniciativa individual.
  - Competencia agresiva.
  - Asunción de riesgos, cuando es necesario para lograr un objetivo deseable.
  - Violencia, cuando sea indispensable para la preservación de la ley, la vida y el orden.

Estos valores provendrían de la ética protestante y las tradiciones de la “sociedad de fronteras”.<sup>150</sup>

- b) Significado simbólico del automóvil. Los mismos autores sostienen que durante mucho tiempo el automóvil fue para los norteamericanos:
  - Un símbolo de logro individual —símbolo de “status”—.
  - Un mecanismo para obtener independencia.
  - Un medio de expresión de la personalidad.

En este último sentido constituye un símbolo de virilidad. Esta identificación sexual hace que en muchos casos se convierta en un medio para canalizar deseos sexuales y para descargar impulsos de agresividad. Los nombres de los automóviles en gran medida sugieren violencia y machismo. Así, W. Haddon Jr. los clasificó en seis grupos, según apuntaron a:

- Emociones violentas.
- Animales (reales o imaginarios), potencialmente violentos o de rápidos movimientos.
- Ocupaciones o comportamientos temerarios o machistas.
- Carreras de automóviles.
- Fenómenos naturales violentos.
- Armas.<sup>151</sup>

Muchos anuncios comerciales sobre automóviles o productos vinculados con ellos enfatizan más en estos significados simbólicos del automóvil que en su valor real como medio de desplazamiento. De esta manera sugieren que el mismo está destinado a satisfacer una serie de necesidades ajenas al transporte y que este último objetivo puede convertirse en una aventura plena de gratificaciones excitantes.<sup>152</sup>

- c) Ejemplos de violencia. Las manifestaciones y ejemplos de violencia son habituales en la televisión. F. Hacker dice que “los acontecimientos televisados y los dibujos animados incitan a la imitación ... se convierten en modelos ... de conducta, de conflictos, de solución de conflictos, modelos morales ... y de violencia”.<sup>153</sup>

Una de las formas más reiteradas de violencia presentada a través de la televisión son los accidentes de tránsito, cuya frecuencia podría explicarse porque brindan a la sociedad algún tipo de satisfacción afín con la que en otras épocas proveyeron el circo romano o las ejecuciones públicas.<sup>154</sup> Es interesante resaltar que en muchos de tales accidentes, a diferencia de la realidad, no resultan víctimas, o sufren daños mínimos, lo que induciría a suponer que no deben ser tan graves.

Los comportamientos sugeridos por estos modelos proveen al conductor gratificaciones. Algunas son objetivas, como ganar tiempo o una posición deseada en el tránsito; otras son subjetivas, como disminuir su ansiedad o afirmar una imagen de virtuosismo y masculinidad. Ambas tienen el efecto de reforzar las conductas por medio de las cuales son logradas, que en muchos casos implican violación de normas del tránsito.

Este podría considerarse un efecto directo de dichos modelos. Un efecto indirecto consiste en estigmatizar aquellas conductas basadas en la prudencia, el derecho del prójimo, un estilo de conducción más lento o una falta de habilidad (principiantes, conductores poco frecuentes, etc.), como afines a la cobardía, ideación lenta o escasa hombría. En no pocas oportunidades el temor a estas inferencias por parte de los otros lleva a un conductor a realizar maniobras que implican una disminución de su margen de seguridad.

Prácticamente todas las conductas arriesgadas caen dentro de las prohibiciones que establecen los códigos de tránsito. La relativa impunidad con que de hecho se llevan a cabo (lo que merecerá un análisis al considerar la faceta inhibitoria de la motivación del conductor) es también resultado en parte de la acción de los factores del contexto que han sido mencionados.

Por una parte, el cumplimiento estricto de las normas de tránsito imposibilitaría la satisfacción de las necesidades personales y de los valores socialmente aceptados que antes se mencionaron.<sup>155</sup>

Por la otra, los encargados de hacer cumplir las normas pertenecen al mismo contexto y comparten los mismos valores de los conductores. Así, por ejemplo, hay una renuencia a considerar las contravenciones en el tránsito como verdaderos delitos, y entre policías y conductores existe algo así como un aura de “juego limpio”.<sup>156</sup>

Todo esto ocurre en un campo impregnado por la ética judeo-cristiana y protestante, que enfatizan en la responsabilidad personal y de allí en la culpabilidad individual por el comportamiento incorrecto.<sup>157</sup> El accidente y sus consecuencias constituyen a menudo el castigo y así lo experimentan en muchos casos los conductores y la sociedad.

Otras veces el fatalismo induce a una aceptación de esta realidad, ya que si Dios, la suerte o el destino son quienes deciden el resultado, hay poco que pueda hacer el individuo, que de acuerdo a esta lógica es impotente frente a lo inevitable (Figura N° 5).

#### *Faceta inhibitoria de la motivación. Percepción subjetiva del riesgo de sufrir un accidente*

El comportamiento del conductor refleja un balance entre los “extra-motivos” que han sido mencionados y los motivos inhibitorios, entre los que es fundamental la percepción subjetiva del riesgo de sufrir un accidente.

A efectos de explicar esta faceta, puede concebirse que el mecanismo de decisión del conductor incluye un “monitor de riesgo subjetivo”, que es activado por el riesgo experimentado en la situación presente o en la situación esperada, generando grados variables de riesgo subjetivo o

**Figura N° 5**  
**“Ya no depende de mí”**



Fuente: R. Daniells, *Drivers wild, wilder and wildest*, Penguin Books, Londres, 1965, p. 175.

temor, que a su vez influyen sobre su motivación, para actuar de manera tal que lleve a disminuir el riesgo presente o futuro.

La fuerza con que se da dicha activación es función de:

- a) La probabilidad subjetiva de ocurrencia del evento adverso.
- b) El significado negativo subjetivo de dicho evento para el conductor.

Por ejemplo, supóngase el caso de un conductor que adelanta a un niño ciclista. Para ello toma ciertas precauciones basadas en la probabilidad que, de acuerdo a todos los factores hasta ahora mencionados, asigna al riesgo de un accidente (aspecto a). Si el niño ciclista es su propio hijo, es probable que lo haga tomando algunas precauciones adicionales —margen de seguridad más amplio— (aspecto b).

Durante la mayor parte del tiempo en el tránsito este riesgo subjetivo del conductor sería muy bajo o incluso equivaldría a cero.<sup>158</sup> Algunas observaciones tienden a confirmarlo:

- Generalmente las personas no parecen estar interesadas en minimizar su exposición al tránsito.
- Muchos comportamientos sugieren la falta de un riesgo subjetivo.
- La elección y el mantenimiento de automóviles con frecuencia indican falta de interés por su seguridad.
- Muchas medidas, basadas en el supuesto de que el usuario siente algún riesgo subjetivo, han fallado.

Los factores que tienden a disminuir la peligrosidad subjetiva del tránsito serán presentados de acuerdo a la manera como influyen sobre el conductor, aunque podrían clasificarse de la misma forma que los extra-motivos: pertenecientes a la situación del tránsito, al conductor y al contexto. Ellos incluyen:<sup>142</sup>

#### I. Procesos perceptuales y cognitivos engañosos

- a) Adaptación sensorial a la velocidad. La percepción de la velocidad es engañosa. Así, se experimenta subjetivamente de manera distinta cuando se llega a la misma después de una aceleración o después de una desaceleración.

- b) Subestimación de la velocidad. Ello es especialmente válido con la alta velocidad. Sobre todo en las modernas autopistas se pierden las referencias que permiten juzgar la velocidad.
- c) Subestimación de las fuerzas físicas en juego en un accidente. Muchas personas asimilan el accidente con una brusca frenada. Esto explicaría las dificultades para convencer a los usuarios para que utilicen los cinturones de seguridad y la costumbre de llevar niños pequeños sobre el regazo de un adulto, e incluso entre el conductor y el volante.
- d) Sobreestimación de la propia habilidad para conducir.
- e) Interpretación que se da a situaciones riesgosas y accidentes de mínimas consecuencias. Nos salvó:
  - La conducción prudente.
  - La habilidad en el manejo.
  - La buena suerte.
  - La providencia.
  - No hubo realmente peligro.

Cuando el resultado se atribuye a la habilidad o se niega el riesgo pasado, la experiencia no aporta un residuo positivo para situaciones futuras similares. Tampoco lo hacen las apelaciones a la suerte o al destino.

## II. Aprendizaje

Se aprende a convivir con el peligro, lo que produce una progresiva extinción del temor. Los accidentes son escasos en relación a los km recorridos por los vehículos.

## III. Facilidad subjetiva del manejo

La mayor parte de los conductores llega a considerar la conducción como algo sencillo y que realiza con un buen nivel de destreza.

## IV. El conductor como operador del vehículo

El conductor sabe que él puede determinar las situaciones en que se colocará durante el manejo. El pasajero tiene, quizás por tal motivo, una sensación subjetiva de riesgo mayor.

## V. Expectativas

Generalmente no existe una representación subjetiva del elemento de “incalculabilidad” de la situación futura, del grado de incertidumbre.

## VI. Ejemplos, normas, imágenes

El comportamiento de otros conductores y los anuncios de automóviles pueden actuar en el sentido de disminuir el sentimiento de existencia de peligros en el camino.

## VII. Escasa supervisión del tránsito

El riesgo de penalización por infracciones en el tránsito es extremadamente bajo. Una consecuencia natural es que las infracciones sean vistas por los usuarios como un mecanismo no riesgoso de obtener ciertas ventajas. Hasta puede llegar a pensarse que conducir no debe ser tan peligroso cuando hasta la policía no piensa lo contrario.

### VIII. El sistema de tránsito y el usuario

Igual que en el caso anterior, lleva a pensar que el tránsito no ha de ser tan peligroso cuando ni siquiera sus responsables directos lo ven así.

### IX. Extra-motivos

Los extra-motivos actúan disminuyendo el riesgo subjetivo. Un ejemplo fuera del tránsito sería el consumo de cigarrillos donde, aún conociendo los riesgos, muchos deciden fumar.

#### *Balance de los factores psico-sociales*

El aspecto psico-social más importante está constituido por los factores motivacionales, que influyen sobre las actitudes y el comportamiento del conductor. Su desempeño, sobre todo referido a la creación de situaciones o exposición cualitativa, afecta su margen de seguridad en base a la influencia ejercida por lo que ha sido presentado como facetas excitatoria e inhibitoria de su motivación.

El predominio de los factores excitatorios (extra-motivos) tiene un efecto negativo, haciendo que baje el margen de seguridad, porque se asumen riesgos excesivos. Si el peso mayor es de los factores inhibitorios, el margen de seguridad tiende a ampliarse por la elección de maniobras más prudentes. Uno de los aspectos más importantes afectado por estas conductas es la velocidad.

El Esquema Nº 35 ilustra lo mencionado. El mismo muestra al desempeño de un conductor influido por la demanda (lo que fue señalado como la causa externa de su comportamiento) y también por su motivación (la causa interna). Esta última está representada por tres niveles concéntricos —equivalentes a los representados en el Esquema Nº 31— de los que provienen los factores que conforman la motivación. Lo que se denomina significado de la demanda es la situación en el tránsito.

El vector que representa el desempeño pivotea sobre la demanda, con lo que él mismo puede ocupar posiciones variadas de acuerdo al margen de seguridad que determina. Es así que oscila entre un mayor riesgo y una mayor prudencia por efecto del balance entre las facetas excitatoria e inhibitoria de la motivación.

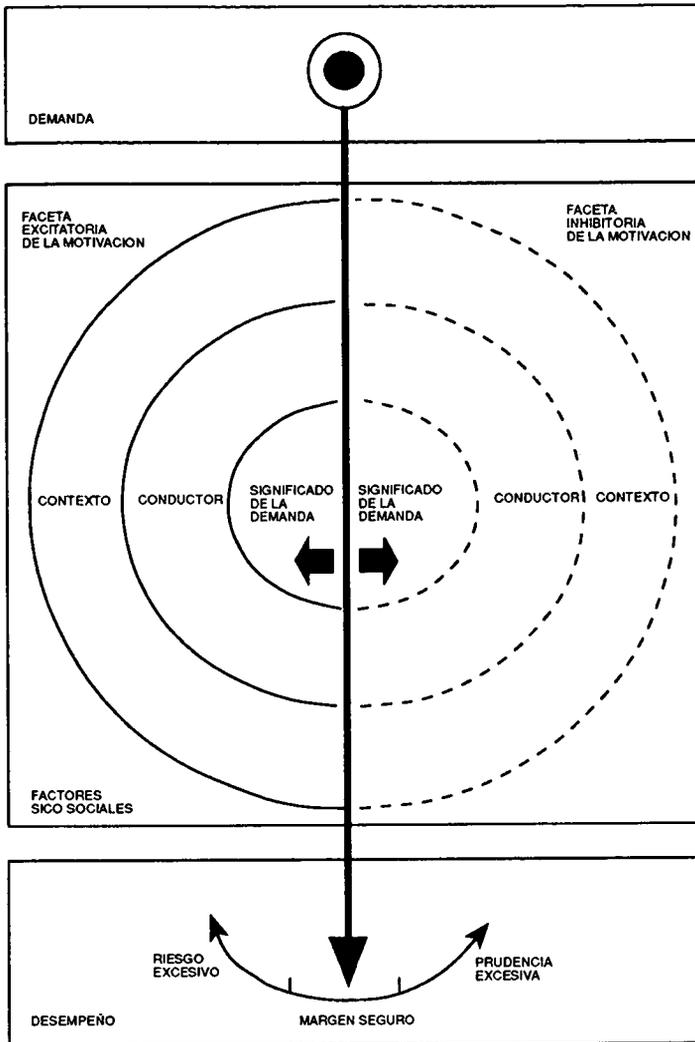
Este Esquema es afín también al Nº 33. La flecha representa lo que en este último son las sucesivas facetas del proceso del manejo en el conductor, que van de la demanda al desempeño. Los factores del vehículo y medio se incluyen en la situación en el tránsito (significado de la demanda) y de los factores de riesgo del huésped se toman sólo los del contexto y la disposición para actuar, que se representan en los círculos concéntricos, subdivididos según tiendan a dirigir el desempeño que pasa entre ellos hacia el polo excitatorio o inhibitorio.

Es importante enfatizar en la estrecha interrelación entre estas dos facetas opuestas de la motivación. Así, si un conductor está altamente motivado para adelantar un camión, por ejemplo, tiene una tendencia a subestimar las dificultades y peligros asociados con la maniobra.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que la exposición cuantitativa al riesgo también es afectada por el balance entre los factores analizados, lo que fue ejemplificado con el caso típico de los conductores jóvenes, que tienden a permanecer más tiempo en el tránsito debido a la fuerza de motivos ajenos a la necesidad estricta de transportarse.

Estos aspectos, tratados con algún detenimiento, pueden ser polémicos. Así, por ejemplo, el conocimiento práctico sobre maniobras de emergencia se adquiere justamente superando emergencias. Es decir, aprender sobre cómo enfrentar el riesgo implica haberlo pasado. Un ejemplo es el tipo de desempeño capaz de controlar un automóvil en un deslizamiento, donde la teoría no sustituye a la experiencia.

**Esquema N° 35**  
**Representación de la incidencia que tiene la motivación del conductor como expresión de los factores psico-sociales en el desempeño del conductor**



Por otra parte, la mayor destreza de algunos conductores —real o supuesta— los lleva en muchas ocasiones a disminuir deliberadamente su margen de seguridad, confiando en su habilidad y como una forma de satisfacer motivaciones personales ajenas al transporte, según fue analizado. Finalmente, la vivencia de estas situaciones puede dejar un sedimento positivo o negativo, como se vio, de acuerdo a la interpretación que cada uno da a las mismas.

Como en todos los modelos, es probable que se hayan esquematizado demasiado procesos que tienen gran complejidad y que seguramente contienen variantes que escapan a la rigidez con que fueron presentados. El objetivo no es dar una explicación definitiva o completa, sino el de apuntar a la complejidad real del problema, presentando un marco dinámico para su descripción.

Este marco no sólo se aplica a la explicación del comportamiento de los conductores y en ese sentido a la posible causalidad de los accidentes, sino también al funcionamiento del sistema de transporte automotor dentro de un contexto específico, sobre todo en relación con los aspectos que hacen a su seguridad.

Podría considerarse que los aspectos analizados, sobre todo en relación al contexto, configuran en cada lugar una sub-cultura específica, la cultura vial o del transporte. Esquemáticamente, la misma se caracteriza por la frecuencia con que se dan comportamientos arriesgados en el tránsito, los que son aprendidos y promovidos en la práctica diaria, porque satisfacen necesidades y valores apreciados, lo que hace que no sean socialmente condenados, aunque las normas escritas los proscriban.

Estas dos facetas contradictorias coexisten en un ámbito cuyo marco ético enfatiza en la responsabilidad individual y culpa a quienes, como resultado de dichos comportamientos, sufren accidentes. Esta cultura vial es absorbida insensiblemente por los usuarios.

Como ejemplo, las noticias sobre accidentes en la prensa se hacen eco de los esquemas simplistas explicativos de los mismos que se bosquejaron, apuntando por lo demás a sus aspectos más sensacionalistas o especulativos, orientados a satisfacer las mismas necesidades que fueron citadas con los extra-motivos del conductor, especialmente en lo que hace a la violencia.

Otro ejemplo es la cita del comentario de varios niños en una charla sobre accidentes "... la seguridad es aburrida, señorita. Lo interesante son los accidentes".<sup>159</sup> Un tercer ejemplo es el desprecio por el transporte público (cuando es eficiente y disponible), ya que no permite la satisfacción de las motivaciones profundas apuntadas y la preferencia por el vehículo individual.

Pero la cultura vial prevalente no sólo afecta a los usuarios. Ella es compartida por quienes cumplen otros roles en el sistema de transporte automotor. Ya fue aludido el caso de la autoridad de control, pero también otros niveles cuyas decisiones afectan los demás aspectos (diseño, planificación, organización, etc.), están inmersos en ella y aprecian los problemas, como sería el de los accidentes, en función de las premisas señaladas.

Es así como la prevención de los accidentes muchas veces no es considerada como una actividad prioritaria, en gran medida debido a que subyace el criterio de que sólo es un problema de comportamiento individual. Por la misma razón, cuando se deciden algunas acciones generalmente están orientadas a cambiar dichos comportamientos, como si ellos respondieran exclusivamente a decisiones personales de los conductores y como si las mismas fuesen modificables apelando a su buena voluntad.

Esta falta de comprensión del significado profundo, de la verdadera motivación detrás de las conductas arriesgadas, es responsable del escaso éxito de muchas campañas y esfuerzos educativos.

### *Consideraciones sobre los factores psico-sociales en América Latina*

#### *Introducción*

El análisis previo está basado en estudios provenientes sobre todo de los Estados Unidos, Gran Bretaña y países escandinavos. Es interesante anotar que el nivel de seguridad en el tránsito de estos países constituye para los de América Latina una meta digna de ser alcanzada.

Es por ello que generalmente se los menciona como modelos, donde el comportamiento de los conductores es ejemplar, atribuyendo casi exclusivamente a esta razón su buen funcionamiento del tránsito. De ello muchos deducen en forma simplista que si se lograra dicho objetivo, con ello podrían obtenerse iguales tasas de accidentes en nuestro medio. Lo visto indica por el contrario que en esos países:

- Se dan comportamientos negativos con una frecuencia que los autores mencionados juzgan elevada.
- Los mecanismos de control no serían todo lo eficientes que ellos desean.
- Se atribuye al contexto socio-cultural un rol destacado como motivador de conductas de alto riesgo.
- Los programas preventivos destinados a mejorar el comportamiento serían poco eficientes, por la misma influencia del contexto mencionada.

Al destacar estos aspectos se corre el riesgo de distorsionar la realidad, si no son apreciados como una visión parcial de un todo amplio y complejo, que incluso varía según cada país. En ese todo asumen un valor destacado las restantes características del sistema de transporte automotor, sobre cuyo fondo se dan las conductas objeto de análisis.

Frente al panorama mostrado se plantean dos interrogantes:

- a) ¿En qué medida los conceptos y manifestaciones descritos tienen vigencia en países de América Latina?
- b) Asumiendo que la respuesta sea afirmativa, ¿en qué medida el contexto de nuestros países hace que su efecto sobre la seguridad en el tránsito tenga el mismo impacto que en los mencionados?

Esta comparación tiene el objetivo de ver aquellos aspectos en que las realidades de ambos grupos de países son similares o difieren, ya que ello es la base sobre la cual pueden considerarse las posibilidades y condiciones para establecer programas preventivos basados en las experiencias de otros contextos.

Así como los países desarrollados presentan variaciones entre sí, América Latina tampoco es una realidad uniforme. Incluso dentro de un país generalmente existen diferencias regionales. De manera que las caracterizaciones de países desarrollados y en desarrollo presentadas constituyen simplificaciones, asumiéndose que un caso en particular puede apartarse del patrón común que se propone en distintos aspectos.

A efectos de considerar los interrogantes planteados, se presenta un análisis de la interrelación existente entre los medios que tipifican el tránsito en los contextos desarrollado y sub-desarrollado y de las conductas de los usuarios en cada caso.

### *Cultura vial y seguridad del tránsito en diferentes contextos*

Según A. Katz la cultura automotriz originada en los países desarrollados ha sido transferida al resto del mundo, ya que sus pautas básicas están asociadas con sus medios instrumentales (vehículos, vías de circulación, etc.), que contribuyen a uniformar la organización y funcionamiento del tránsito, así como la adaptación al mismo de los usuarios.<sup>160</sup>

Así como vehículos, calles, señales, apoyos, normas, procedimientos —que podrían considerarse los “instrumentos”—, son similares en todos los países, ya que responden a los mismos principios, el tránsito en ellos tiende a parecerse en todas sus manifestaciones.

La mayor o menor seguridad del sistema en un lugar respecto a otro, depende de dos aspectos:

- La medida en que los instrumentos existen y funcionan en la forma, lugar y cantidad necesarios. Este aspecto puede englobarse como los “medios”.
- La medida en que los instrumentos son utilizados por los usuarios de manera apropiada. Este aspecto puede englobarse como las “conductas”.

Entre medios y conductas hay una estrecha interrelación. Para alcanzar un determinado nivel de seguridad, si los medios son deficientes, las conductas deben compensar sus fallas. Inversamente, si los medios son óptimos, conductas inapropiadas pueden hacer que no se logre un buen nivel de seguridad. Lo más destacado es la coincidencia de buenos medios y conductas, en los países más avanzados y medios y conductas deficientes en países menos avanzados.

El medio, donde están incluidos los sistemas de control del cumplimiento de las normas, ejerce un efecto importante sobre los comportamientos, por lo que es difícil encontrar conductas aceptables —en forma mayoritaria— en medios que no lo son.

El planteo puede ilustrarse con el ejemplo de muchos latinoamericanos que se adaptan fácilmente al tránsito en Estados Unidos o países europeos, donde se conducen de acuerdo al promedio, olvidando sus estilos de origen. Es decir, en un medio maduro se comportan en forma madura. Contrariamente, muchos europeos o norteamericanos en nuestros países rápidamente archivan sus reflejos adquiridos y sufren regresiones atávicas para adaptarse a medios más "naturales".

Ambos ejemplos suponen adaptaciones exitosas y reflejan disposiciones innatas para comportarse "bien" o "mal", de acuerdo al medio. Es decir, las personas son fundamentalmente semejantes, lo que varía son las condiciones, que hacen que ellas cambien, utilizando aquella faceta de su repertorio de conductas que le permitirá funcionar de acuerdo a las pautas externas. En otras palabras, sería más un problema de supervivencia que de inclinaciones personales.

El Esquema N° 36 muestra cuatro situaciones resultantes de la combinación entre dos tipos de medios —maduro e inmaduro— e igual número de conductas —correctas e incorrectas.

#### A. Conductas correctas en medios maduros.

Es la situación típica en países desarrollados. La respuesta de los usuarios en alta proporción se corresponde con las premisas que guían el diseño del sistema (normas escritas), el que tiene mecanismos eficientes para conocer y corregir las conductas desviadas.

#### B. Conductas incorrectas en medios maduros.

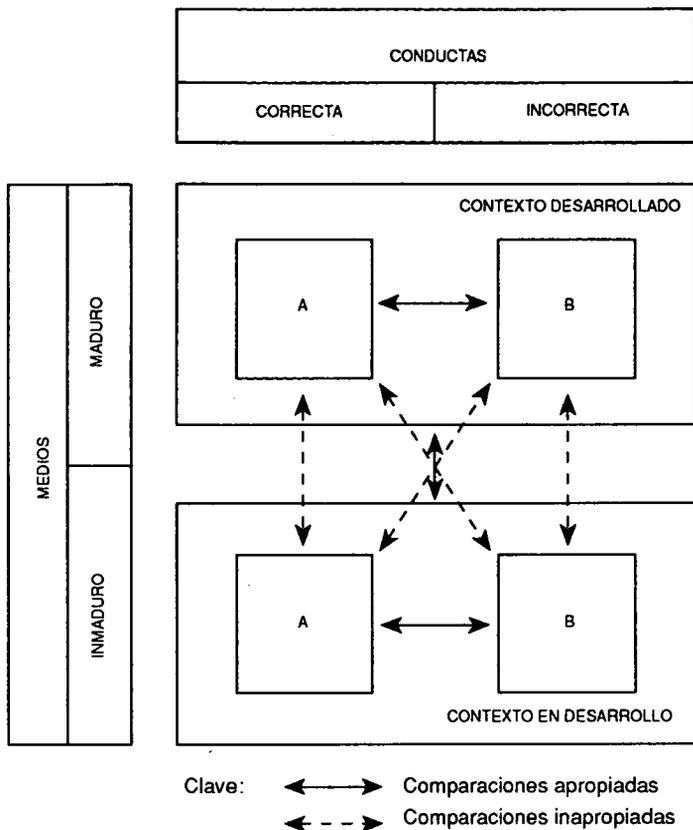
Corresponden a las conductas de alto riesgo que han sido descritas. Ellas tienden a estar asociadas con el consumo de alcohol, predominan en conductores jóvenes y tener lugar en horas nocturnas y fines de semana. Un alto porcentaje de la morbi-mortalidad en países desarrollados está asociado con estas conductas.

#### C. Conductas correctas en medios inmaduros.

Los medios inmaduros corresponden, a grandes rasgos, a los países en desarrollo, en este caso de América Latina. En ellos las conductas correctas —en concordancia con las normas escritas— no parecieran ser el modelo predominante. El mismo conductor, incluso en un mismo desplazamiento, se comporta de acuerdo al código de circulación en algunas circunstancias y en otras no. En la medida que un alto porcentaje de las maniobras totales en un momento dado tienden a ser irregulares, aquéllos que tratan de ceñirse estrictamente a las especificaciones del código de circulación parecen ser los desadaptados.

Así como estar adaptado a un medio maduro es seguir la norma escrita, paradójicamente estar adaptado en un medio inmaduro podría llegar a ser seguir la norma tácita (grupo D) o tener la ductilidad necesaria para saber cuándo optar por una u otra. El nivel de coerción para que se cumplan las normas es mínimo, inexistente o, en algunos lugares, completamente distorsionado por vicios en la función policial, como la extorsión al infractor.

**Esquema Nº 36**  
**Comparación entre medios y conductas en contextos con distinto nivel de desarrollo**



**D. Conductas incorrectas en medios inmaduros.**

En América Latina una alta proporción de las conductas en el tránsito se cumple al margen de las normas.

Las conductas de alto riesgo descritas en el grupo B también tienen lugar en países de América Latina, en circunstancias y con características equivalentes a las mencionadas. Estos comportamientos no estarían tan claramente diferenciados en este caso, ya que entre ellos y los "normales" se incorpora una masa importante de conductas limítrofes. Estas cubren una gama de situaciones que, sin ser marcadamente riesgosas para el conductor, tampoco son estrictamente correctas. Ellas responden al bagaje de normas tácitas que paulatinamente ha ido desplazando a las pautas formales y que en algunos lugares constituyen verdaderos estilos propios.

Marginales, con márgenes de seguridad estrechos, estas conductas logran mantener un equilibrio en el tránsito de apariencia frágil, en la medida que son conocidas, compartidas y/o toleradas por los conductores y demás usuarios.

Es así como lo describe F. Escardó en el caso de Buenos Aires: "...el tránsito porteño, tanto de vehículos como de peatones y sobre todo en la interrelación de unos y otros, es el resultado casi

inconcebible de una adaptación interpersonal continua, renovada y renacida en el seno de una inaudita capacidad de imprevisto". (Nadie) "...puede saber jamás lo que se dispone a hacer el otro, pero como a ese otro le sucede lo mismo, ambos se hallan presos y libres en la misma incertidumbre".<sup>161</sup>

Las conductas basadas en las normas tácitas dan pie a conductores predisuestos para encontrar significados personales en las maniobras. Es justamente el imprevisto, la incertidumbre, la ambigüedad, lo que tratan de minimizar el diseño y organización del tránsito, así como las normas de circulación. De esta forma las situaciones se despersonalizan. Precisamente la falla en estos aspectos, junto a las conductas que generan, es lo que caracteriza a los medios inmaduros.

Los estilos mencionados constituyen un filón inagotable para el análisis, lo que no es el objetivo. Sólo se hace resaltar el hecho de que, en un contexto semejante, resulta difícil separar aquellas conductas de alto riesgo que se tipificaron previamente, que constituyen probablemente una subcategoría dentro del espectro total de comportamientos que no son aceptables según los patrones establecidos.

En otras palabras, en países desarrollados predominan una conducta típicamente adaptada —mayoritaria— y otra típicamente desadaptada —minoritaria—. Esta última se diferenciaría claramente, como el negro sobre fondo blanco. En muchos casos en América Latina, además de estos modelos, existiría un amplio espectro de conductas intermedias, que forman una difusa zona gris que tiñe el conjunto y hace difícil identificar patrones puros.

Es importante destacar que en el Esquema N° 36, como lo señalan las flechas con trazos llenos, pueden compararse las conductas en un contexto determinado y también dos contextos entre sí. Cada contexto incluye sus medios y conductas específicos y por ello no es conveniente comparar conductas aisladas, ya que ellas están estrechamente ligadas con los medios correspondientes. Es decir, no pueden compararse las conductas de los usuarios en un contexto desarrollado con las de otro en desarrollo (flechas de trazos discontinuos) sin tomar en consideración los medios con que se interrelacionan en cada caso.

### *Conductas de alto riesgo en América Latina*

Se hizo mención a que en nuestros países se dan los mismos comportamientos de alto riesgo descritos en contextos desarrollados, aunque se ignora su frecuencia precisa. No obstante, la alta incidencia que tendrían las causas humanas de acuerdo a los informes policiales y factores como el consumo del alcohol y el exceso de velocidad, hacen pensar que su proporción sería equivalente a la que registran países desarrollados.

Es probable que el tipo clásico de accidente vinculado con estas conductas tenga en cada país variaciones según las alternativas de su economía, en el sentido de aumentar en períodos de crecimiento acelerado. Por la misma razón, su localización geográfica, temporal y las características de los involucrados apuntarían a una incidencia específica en áreas asociadas con diversión nocturna, en fines de semana y con participación de sectores de niveles de ingreso medios y altos.

Estas conductas evidentes de alto riesgo son acompañadas en países de América Latina, según se indicó, en medida variable según cada país y área del mismo, por comportamientos alejados de las pautas formales, intermedios entre los antes mencionados y los patrones de conducta atenuados a las reglas, con los que alternan conformando una masa predominante de estilos típicos aceptados en su contexto.

Estos comportamientos, íntimamente vinculados con los medios, idiosincrasia y cultura locales, constituyen una fuente de conflictos por el alto grado de involucramiento emocional que promueven. En la medida que la velocidad no sea un factor predominante, tienen la potencialidad de originar colisiones de gravedad intermedia y, sobre todo, atropellos peatonales.

Los factores motivacionales de riesgo analizados, a los que se suman otras características prevalentes en países latinoamericanos, contribuyen a la alta frecuencia de estos comportamientos. Los extra-motivos o factores excitatorios tienen una influencia semejante a la de países desarrollados, agravados por:

- Las características mencionadas del tránsito, vinculadas a la inmadurez de sus medios: alto nivel de ambigüedad y de situaciones frustrantes, de ejemplos de comportamientos negativos aceptados y “exitosos”.
- Factores predisponentes en los conductores: alta incidencia de consumo de alcohol, machismo, fatalismo, violencia elevada en otras áreas.
- Estigmatización de las conductas prudentes “desadaptadas” según los modelos predominantes, en gran medida por la influencia de los factores predisponentes citados.
- Valores promovidos en la televisión y anuncios, con un contenido semejante a los países desarrollados, que destacan la violencia y el significado simbólico del automóvil.
- Los beneficios obtenidos mediante estos comportamientos son probablemente más concretos y evidentes que en países desarrollados, debido a las limitaciones del medio.
- Las creencias y concepciones ético-religiosas son similares a las mencionadas en países desarrollados (énfasis en la culpabilidad individual, inevitabilidad del accidente, uso de amuletos contra la mala suerte o para invocar protección). La proliferación de juegos de azar está basada en esta tendencia a confiar en la suerte, que así resulta estimulada.

En cuanto a la faceta inhibitoria de la motivación, la percepción subjetiva del riesgo de sufrir un accidente tiende a ser mínima:

- Una de las consecuencias de los comportamientos típicos que se mencionaron es la extinción progresiva de los márgenes de seguridad, que da origen a un acostumbramiento al riesgo y confianza exagerada en la habilidad. En el caso de los peatones lleva, por ejemplo, a una peligrosa cercanía con los vehículos en movimiento, con una habituación al estilo de respuesta del peatón por parte de los conductores. Cuando se trata de un niño o un anciano muchas veces el problema surge porque el conductor espera la respuesta ágil a la que se ha adaptado.
- Es práctica corriente llevar niños pequeños en el asiento delantero, sobre el regazo de un adulto o entre el conductor y el volante. El uso del cinturón de seguridad en aquellos vehículos que lo tienen es mínimo.
- El equipamiento deficiente de muchas vías, el pobre mantenimiento, la escasa supervisión, el uso permitido de las mismas para fines ajenos al transporte, puede llevar al usuario a la convicción de que toda la actividad no es tan importante o peligrosa, en la medida de que no lo creen así sus propios responsables, de acuerdo a lo que puede percibir de manera cotidiana.
- La probabilidad de que una conducta negativa en el tránsito sea detectada por la autoridad policial y castigada es mínima, salvo en áreas y/o períodos muy limitados. No deja de ser de interés que países desarrollados reconozcan que en ellos también es baja esta probabilidad, que comparada con los países de América Latina en general, pareciera ser mucho más elevada.

En muchos casos en los países latinoamericanos es corriente legislar sobre cada aspecto que se supone debe ser regulado, sin que dicha normativa tenga luego el efecto práctico que originalmente se persiguió. De esta forma se da pie a un círculo vicioso, ya que cada tanto se actualiza la legislación como un sustituto de su aplicación concreta.

El tema es complejo y merecería un análisis detallado. Parecería que la autoridad de aplicación de la ley, que constituye la "porción visible de autoridad" en la calle,<sup>162</sup> se encuentra en muchos casos en una posición ambigua. En parte ello se debe a que las conductas irregulares llegan a ser predominantes, por lo que si en un momento el conductor pretende ser multado por ello percibe que se lo trata en forma injusta o diferencial.

También se mencionan ocasiones en que la imposición de multas o arrestos a conductores con poder —político, económico, militar— ha llevado a que fueran descalificados por sus propios superiores.<sup>163</sup> En algunos casos las bajas remuneraciones conllevan a que su personal sea poco calificado y a que se favorezca indirectamente la práctica de extorsionar al infractor.

De esta manera su rol específico no es valorado ni por sus propias jerarquías, ni por la población, ni por ellos mismos, ni por las autoridades del sector transporte. Estas últimas, que no son "visibles", como los policías, generalmente no asumen un rol activo en esta materia, que así como la educación, la formación de conductores, la atención de lesionados e incluso la seguridad del tránsito, parecen constituir campos marginados de sus responsabilidades.

En la práctica se dan situaciones, como el mayor control de infracciones que podrían llamarse "pasivas" (por ejemplo, el remolque de automóviles mal estacionados), como opuestas a las "activas" (por ejemplo, el exceso de velocidad o adelantos peligrosos). Obviamente estas últimas implican más riesgo y su frecuencia crítica ocurre en horas nocturnas y fines de semana, cuando prácticamente desaparece todo control.

Por supuesto, los aspectos mencionados no son iguales en todos los países. El análisis del sistema de control requeriría, entre otras cosas, ver también el marco jurídico y penal, el tipo de dependencia policial, otras tareas que tenga asignadas, etc.

El hecho concreto es que, para el conductor que comete infracciones en el tránsito, su impunidad es, a los fines prácticos, casi total. Su percepción de la probabilidad de ser detectado y castigado por su conducta es muy baja y no constituye un contrapeso eficiente de su motivación para actuar al margen de las normas.

#### *Consecuencias más importantes de los factores psico-sociales en América Latina*

Los factores psico-sociales tienen en América Latina consecuencias similares a las que presentan en los países desarrollados, a grandes rasgos. Pero debido a que los contextos difieren, estos resultados deben verse a la luz de las situaciones particulares de cada país, aunque pueden trazarse grandes lineamientos para América Latina en conjunto.

En este sentido, la diferencia más importante respecto a los países industrializados está referida al nivel de desarrollo del sistema de transporte automotor, que en América Latina se caracteriza, más que por su déficit comparado global, por un asincronismo entre sus distintos componentes.

A grandes rasgos, la madurez de automotores, usuarios y vías, así como sistemas conexos, no son siempre equivalentes, dándose entre ellos múltiples áreas de disfunción e incompatibilidad que, en el caso bajo análisis, se refleja en un riesgo elevado de accidentes de tránsito.

Esto se traduce en dos consecuencias básicas, al considerar el rol de los factores psico-sociales:

- a) Que siendo en su fondo y manifestaciones similares en comparación con países desarrollados, sus consecuencias para la seguridad del tránsito sean distintas y de mayor gravedad en el contexto latinoamericano.
- b) Que ejerciendo un efecto del mismo signo sobre la sociedad en su conjunto y más que nada sobre quienes toman decisiones en el sistema de transporte automotor, su impacto sea más negativo debido a que, en forma indirecta, contribuye a retrasar el desarrollo y/o maduración de este sistema.

La explicación del efecto particular de los factores psico-sociales en América Latina deben buscarse, por lo tanto, más en sus medios que en los comportamientos de los usuarios.

Volviendo al Esquema Nº 36, debe verse a los medios como aquellas creaciones humanas destinadas a que el sistema de transporte automotor funcione. Las conductas, en cierta forma, indican cómo realmente lo hace y miden el éxito en lograr lo que buscan los medios. Un medio maduro es aquél que mejor alcanza sus objetivos.

Por otra parte el medio es el sustrato físico en que tiene lugar la interacción dinámica de los actores y puede favorecerla haciendo que haya una correspondencia entre vehículos, usuarios y vías, como ocurre en los medios maduros, o puede interferirla al crear incompatibilidades o desadaptaciones, cual es el caso en los medios inmaduros.

Madurez no significa, por lo tanto, que sea más moderno o sofisticado, sino que promueva y mantenga una armonía entre sus componentes físicos y actores humanos. Un medio maduro estimula comportamientos adecuados y también compensa mejor sus posibles fallas. Un medio inmaduro induce conductas también inmaduras y no es apropiado para mitigar las consecuencias de las mismas.

De esta forma, en América Latina los medios son en gran parte responsables de que las conductas sean lo que son y de que tengan una mayor probabilidad de resultar en accidentes.

Como se vio (Capítulo III 3.3) la cantidad de accidentes es función del riesgo multiplicado por la exposición. Si se acepta que el riesgo está dado por los medios y que la conducta condiciona la exposición al mismo, se aprecia que una conducta inapropiada puede ser compensada por el bajo riesgo.

Un ejemplo podría ser conducir a velocidad elevada en una autopista. Contrariamente, una conducta equivalente en un medio de más riesgo puede llevar a la ocurrencia de accidentes. Esta simplificación algo forzada apunta a señalar que la mayor seguridad en países desarrollados podría deberse, no tanto a las conductas de los usuarios —consideradas como producto de sus decisiones individuales— sino a la diferencia de sus medios respecto a los de América Latina.

Por otra parte debe tenerse en cuenta que, así como en países desarrollados la mayor mortalidad en accidentes de tránsito es por colisiones, en América Latina es por atropellos peatonales. Se mencionó antes que las conductas limítrofes basadas en las normas tácitas no serían de riesgo elevado para los conductores, pero es probable que sean responsables de esta alta mortalidad peatonal que, como se vio, constituye una característica distintiva en países de América Latina sobre todo en sus áreas urbanas (Capítulo III 5.2).

En cuanto a la otra consecuencia que ocasionarían los factores psico-sociales, también tiene un signo similar al que se mencionó para países desarrollados y afecta sobre todo a la concepción de las medidas preventivas.

Cuando prevalece la idea de que son los mejores comportamientos de los usuarios en países desarrollados los responsables de su mayor seguridad y de que estos comportamientos pueden modificarse favorablemente apelando a la buena voluntad de los mismos, todos los esfuerzos que se hacen para prevenir los accidentes quedan sesgados por esta concepción y originan una serie de consecuencias en cadena que se analizarán cuando se trate la prevención.

Al considerarse los desempeños en países desarrollados, las pautas de comportamientos se abstraen generalmente del contexto en que ocurren y al que responden. Pero medio y conductas son dos caras de un mismo proceso, que no puede trasladarse a otro contexto en forma fraccionada. Es decir, es difícil modificar las conductas sin modificar los medios. Por otra parte, un cambio en uno de los aspectos se traduce, de hecho, en una modificación del otro.

Así por ejemplo, si se instalan semáforos con una fase peatonal exclusiva, ello puede cambiar el comportamiento de conductores y peatones en intersecciones. En sentido inverso, la búsqueda

de un cambio real en los comportamientos implica necesariamente algún cambio en el medio. Por ejemplo, si se desea que los peatones atraviesen las calles en un punto específico, el mismo debe estar acondicionado para indicar su diferencia con otros lugares posibles.

En último término, medio y conductas son dos facetas de un problema. Si el objetivo es, por ejemplo, que la velocidad se mantenga en un valor determinado —lo que puede considerarse como una conducta— ello puede lograrse actuando sobre los medios, las personas o ambos. Una vez jerarquizado el objetivo, medio y conducta son opciones complementarias e indisolubles para actuar en su logro.

El problema está en pensar que, ya que se trata de una conducta, ella debe o puede modificarse con técnicas o procedimientos dirigidos sólo a los usuarios. Excluir deliberadamente al medio como si fuese independiente lleva, en último término, a que la situación no se modifique realmente.

Actuar sobre el medio supone, en la medida que puede llevar a un cambio real en la situación, que ello interfiera con la satisfacción de valores socialmente aceptados (5.3).

De esta manera se aprecia que los factores psico-sociales pueden influir sobre todo el sistema de transporte automotor, no sólo sobre los usuarios. Es como si medios y conductas estuviesen vinculados a un tercer factor, el contexto socio-cultural.

Si este se sintetiza como el conjunto de elementos —políticas, inversiones, gestión— que refleja el interés existente en el transporte como actividad fundamental de un país, podría especularse con esta variable como la responsable de que, donde los medios son mejores o peores, también tienden a serlo igualmente las conductas.

Si entre las mismas se incluyen quienes toman decisiones en relación al sistema del transporte, se aprecia que una disposición favorable a tener un transporte maduro lleva a hacer lo necesario, que incluye su diseño, infraestructura, organización, mantenimiento, control, etc. Las conductas de los usuarios forman parte del funcionamiento global del sistema y no son un apéndice vinculado sólo con características individuales que deba ser tratado independientemente del conjunto.

En otras palabras, constituyen un problema policial, educativo, médico, pero, al mismo tiempo y sobre todo, un problema de transporte y hacer que el mismo sea más seguro es para sus responsables un objetivo tan importante como lo son su eficiencia o su economía, a las que, por otra parte, la seguridad contribuye.

## *Consumo de alcohol y conducción de automotores*

### *Introducción*

El alcohol es una droga contenida en proporciones variables en numerosas clases de bebidas (cerveza, vino, whisky, etc.), cuyo consumo tiene la finalidad inmediata de producir relajación, aliviando tensiones, problemas, inhibiciones. Su uso es un hábito socialmente aceptado, promovido por anuncios y constituye para los jóvenes un símbolo de iniciación en la vida adulta. El alcohol es fácilmente accesible y tiene la capacidad potencial de crear dependencia física y psicológica.

Su abuso se conoce como alcoholismo, enfermedad cuyo grado varía según el nivel de dependencia y repercusiones orgánicas. Entre la abstinencia total y el alcoholismo se intercala la proporción mayoritaria de la población, constituida por los llamados “bebedores sociales”, entre los que existen diferencias de acuerdo, entre otras cosas, a la asiduidad, oportunidad y dosis consumidas.

El alcohol produce efectos tóxicos, variables según las dosis y sensibilidad individual, evidentes clínicamente o en pruebas psicotécnicas, a partir de media a una hora después de su ingestión. La conducción de automotores en estas condiciones —bajo la influencia del alcohol— es uno de los factores de riesgo de ocurrencia de accidentes de tránsito más reconocido y universal.

Este problema se asimila, por las dificultades de su control, con el del hábito de fumar en relación al cáncer y enfermedades cardiovasculares, en el sentido de que su existencia pone de manifiesto una combinación de factores: hábitos personales, ignorancia, resistencia cultural a ideas nuevas o menos placenteras y, sobre todo, intereses económicos poderosos. Se reconoce que, cuando otras drogas están involucradas, generalmente también lo está el alcohol.<sup>164</sup>

Ahora se tratará específicamente acerca de la manera como el alcohol afecta las condiciones para el manejo, los hechos más conocidos sobre su vinculación con la ocurrencia de accidentes y la importancia del problema en América Latina. No se presentarán detalles sobre aspectos como metabolismo del alcohol y los métodos que miden su concentración en distintos componentes humanos.

En este último aspecto, la concentración del alcohol se indica por su contenido en la sangre del conductor. Dado que suelen utilizarse varias formas de expresar esta medida, se presenta una equivalencia entre las tres más usuales en la Tabla N° 11. Se recomienda el uso de la cantidad de mg por 100 mililitros.<sup>165</sup>

**Tabla N° 11**

**Distintas formas de expresar la concentración de alcohol en sangre. Tabla de equivalencias**

MILIGRAMOS POR 100 MILILITROS (MG/100 ML) (Mg %)	GRAMOS POR LITRO PARTES POR MIL "PROMIL" (o/oo)	POR PESO PORCENTAJE %
50	0,5	0,05
80	0,8	0,08
100	1,0	0,10
150	1,5	0,15

Fuente: W. Haddon Jr., "Alcohol and highway accidents", *Alcohol and Road Traffic*, Proceedings of the third International Conference on Alcohol and Road Traffic, B.M.A., London, 1963. p. 2.

#### *Efecto del alcohol sobre la aptitud para manejar*

El alcohol es uno de los factores de riesgo capaces de afectar las dos facetas del desempeño de un conductor: la creación y la superación de situaciones. El primer aspecto o componente estratégico del manejo incluye decisiones sobre velocidad, posición, adelantos, que afectan el margen de seguridad que el conductor se propone.

La etapa inicial —excitatoria— del alcohol, se debería a su efecto anestésico sobre las áreas inhibitoras de la corteza cerebral, liberando actitudes más instintivas por pérdida del autocontrol.<sup>166</sup> De esta forma se afecta la capacidad de enjuiciamiento del conductor sobre sus propias capacidades, obnubilando su raciocinio en relación a sus posibilidades reales.<sup>167</sup> Como resultado, asume riesgos excesivos, disminuyendo su margen de seguridad en un momento en que su capacidad real para superar la demanda está también afectada.

Tomando como base el Esquema N° 33, el alcohol incide negativamente sobre la aptitud para la conducción al afectar las condiciones psicofísicas (reducción del campo visual, "visión de

túnel", acomodación, visión crepuscular, reacción al encandilamiento, atención), la disposición para actuar (según se explicó al mencionar la creación de situaciones) y la eficiencia y pericia (coordinación neuromuscular, precisión). Su efecto se manifiesta así sobre todas las facetas del proceso de conducción, desde la detección sensorial hasta la acción.

Como resultado en lo que hace específicamente a superar una situación conflictiva, su tiempo de reacción se incrementa y con ello la distancia necesaria para detener su vehículo en una manobra de frenado. Ver Tabla Nº 12. Se ha establecido que el conjunto de efectos mencionados aumenta con el contenido de alcohol en la sangre del conductor y con ello también la probabilidad estadística de ocurrencia de accidentes.

Esto se aprecia en las curvas del Gráfico Nº 34, que muestra la forma cómo el riesgo de verse involucrado en un accidente de tránsito se incrementa con la alcoholemia. En los jóvenes y bebedores infrecuentes, el riesgo aumenta bruscamente por encima de 50 mg %; en los bebedores habituales de más edad lo hace a partir de 100 mg %; como promedio entre las citadas se muestra la curva central, donde el riesgo crece a partir de los 80 mg %, cifra tomada como límite legal para considerar a un conductor bajo la influencia del alcohol en la mayor parte de los países que tienen legislación al respecto.

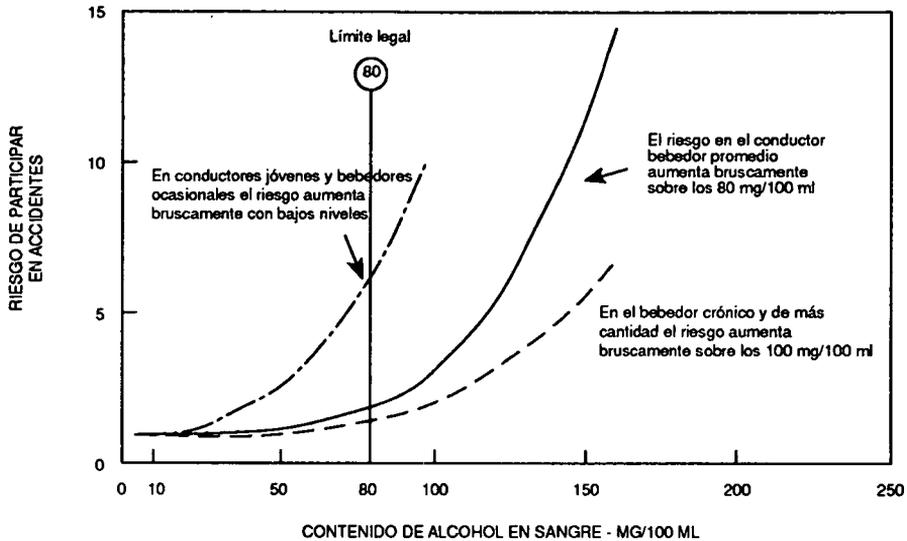
Las cifras mencionadas no constituyen un umbral (valor por debajo del cual no se da el efecto), sino que reflejan un promedio. Es decir, el umbral del efecto presenta variaciones entre las personas.

**Tabla Nº 12**  
**Incremento del tiempo de reacción y de la distancia recorrida antes de la detención total, de acuerdo a la velocidad, con una alcoholemia de 80 mg %**

VELOCIDAD En km/h	DISTANCIA EN METROS RECORRIDOS ANTES DE INICIAR EL FRENADO		DISTANCIA EN METROS RECORRIDOS ANTES DE LA DETENCION TOTAL	
	DURANTE EL TIEMPO DE REACCION NORMAL (0,75 seg.)	DURANTE EL TIEMPO DE REACCION ALARGADO EN EL 0,50 SEG. POR UNA ALCOHOLEMIA DE 0,80 g/l	NORMALMENTE	CON EL RETARDO PRODUCIDO POR LA ALCOHOLEMIA DE 0,80 G/L
60	12	18	35	41
80	16	25	57	66
100	21	31	85	95
120	25	37	118	130
140	29	44	152	167
160	33	55	197	219

Fuente: H. N. Donnewald, "Accidentes de tránsito y alcohol", *Alcohol y Alcoholismo*, E. Astolfi y A. Maccagno (Coord.), Secretaría de S. Pública, Bs. As., 1980, Tabla Nº 2, p. 33.

**Gráfico N° 34**  
**Riesgo de participación en accidentes según el contenido de alcohol en sangre de los conductores**



Fuente: G. Grime, *Handbook of road safety research*, Butterworth, Londres 1987, p. 20, Gráfico N° 3.1.

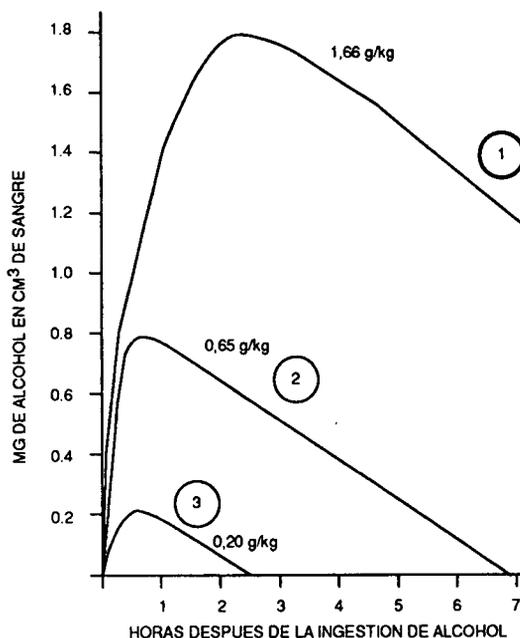
El grado de alcoholización depende de una serie de factores que afectan la absorción del alcohol ingerido<sup>168</sup>:

- El tipo de bebida, que condiciona su contenido de alcohol y el modo de absorción, que es rápido en los vinos espumosos y lento en las cervezas, por ejemplo.
- La cantidad de alcohol ingerida. En este sentido hay una equivalencia aproximada entre:
  - 24 ml de bebida destilada (una medida, "trago").
  - 284 ml de cerveza común (aproximadamente una lata).
  - 114 ml de vino de mesa (un vaso).
  - 55 ml de vino fortificado (medio vaso).

En este sentido las curvas del gráfico N° 35 reflejan el momento en que se alcanza una alcoholemia determinada y su duración, de acuerdo a la cantidad de alcohol ingerido.

- La presencia de alimento en el estómago retarda la absorción del alcohol.
- El peso corporal también incide sobre la absorción: la concentración máxima será el doble en la persona que tiene la mitad de peso comparada con otra.
- Metabolismo individual. Tanto la absorción como la eliminación del alcohol varía entre las personas y en la misma persona en diferentes momentos (la actividad física, por ejemplo, acelera la eliminación).
- Sexo. Las mujeres adquieren un nivel determinado de alcoholemia más rápido que los hombres.

**Gráfico N° 35**  
**Relación entre la alcoholemia y el tiempo transcurrido desde la ingestión de alcohol,**  
**según tres cantidades distintas de alcohol**



Fuente: J. Cohen, "Alcohol y accidentes de tráfico", *Triángulo*, Vol. V, N° 5, 1962, Fig. 2, p. 218.

Un mismo grado de alcoholización puede originar efectos diferentes según el carácter y personalidad y también de acuerdo a la edad y experiencia en el consumo. Una serie de medicamentos puede agravar los efectos del consumo de alcohol.

#### *Asociación entre consumo de alcohol y accidentes de tránsito*

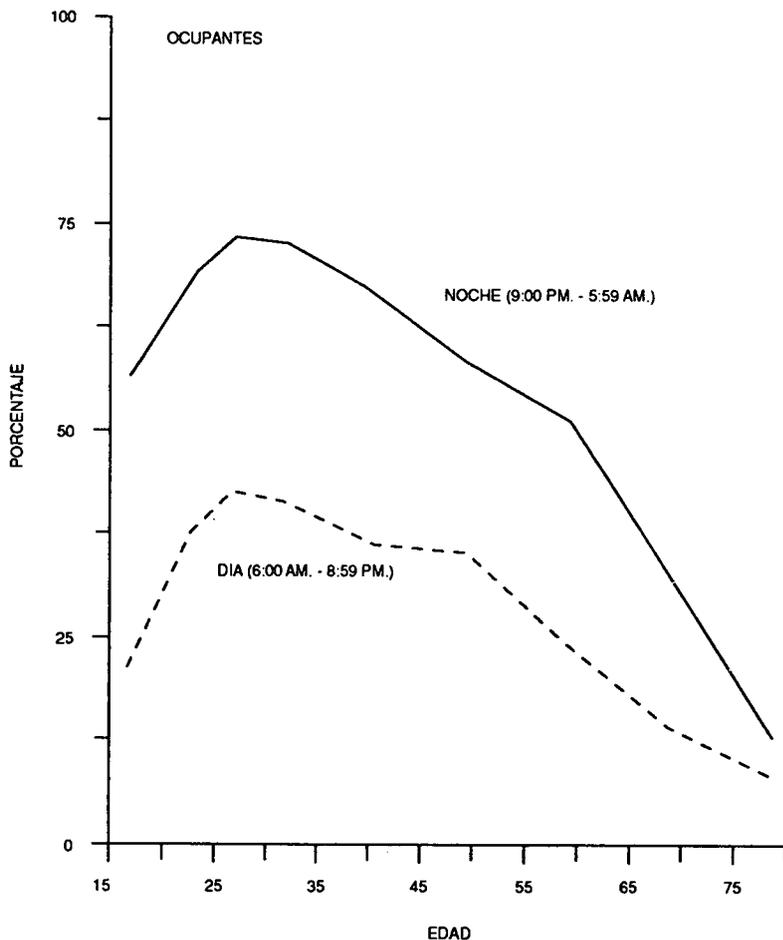
La relación entre la ocurrencia de accidentes de tránsito y el nivel de alcoholemia es una de las más y mejor documentadas en la literatura sobre el tema, como lo refleja la síntesis siguiente.<sup>167</sup>

- Los conductores con altas concentraciones de alcohol en sangre han sido hallados responsables de los accidentes en que participaron en mayor proporción que el resto de los conductores.
- Los accidentes en que el alcohol juega un papel tienden a ser más graves. Así, en Estados Unidos el alcohol está vinculado con el 10% de los accidentes con daños materiales solamente, con el 20% de los que originan lesiones serias de conductor o pasajeros, el 50% de los accidentes fatales y el 60% de los accidentes fatales de un sólo vehículo. (En este último aspecto ver 5.2).
- La mayor parte de los conductores participantes en accidentes serios y fatales en los que su propia ingestión de alcohol fue un factor contribuyente, tuvieron concentraciones de 100 mg % o más. Una proporción menor tuvo concentraciones entre 50 y 100 mg %. (Ver Gráfico N° 34).

- d) En promedio, un 90 % de los conductores en los Estados Unidos no tiene ningún rastro de alcohol en sangre y un 5% alcanza valores que no llegan a los 50 mg %. Estos porcentajes contrastan marcadamente con los citados en b).
- e) Peatones adultos atropellados tienen concentraciones de alcohol en sangre mayores que grupos testigo de peatones no atropellados en iguales circunstancias. En Estados Unidos, el alcohol se vincula con 1/3 de estos atropellos peatonales de adultos.
- f) Si bien para tener una alcoholemia de 100 mg % es necesario beber bastante, muestras tomadas en Estados Unidos han encontrado que hasta un 10% de los conductores alcanzan

Gráfico N° 36

Porcentaje de ocupantes muertos en vehículos cuyos conductores tuvieron una alcoholemia de 100 mg % o más, según sus edades y hora del accidente. Estados Unidos, 1979-1981



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, Massachusetts, 1984, Gráfico 17-21, p. 239.

dichos valores en noches de los fines de semana. En este sentido, la población de conductores en dicho país ha sido clasificada según su vinculación con el alcohol así:

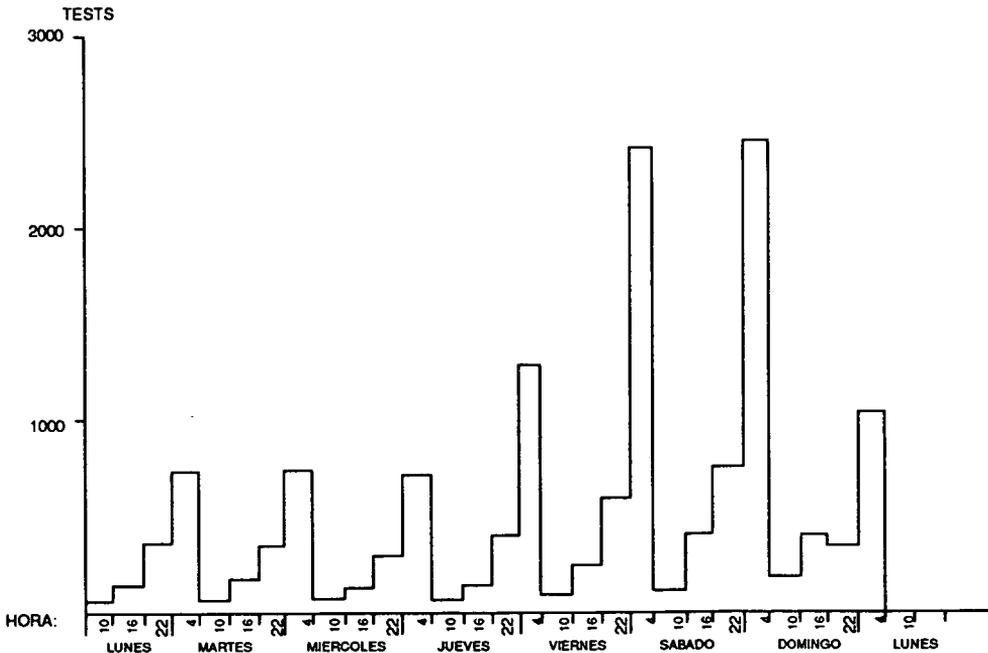
- 32 % de abstemios.
- 45 % de bebedores sociales moderados.
- 16 % de bebedores sociales fuertes.
- 4 % de bebedores consuetudinarios "por escape".
- 3 % de alcohólicos.<sup>170</sup>

La asociación entre el consumo de alcohol y la ocurrencia de accidentes se aprecia en estas cifras comparativas:<sup>171</sup>

- De 50 conductores no involucrados en accidentes, sólo uno había bebido en exceso.
- Sólo 6 de 50 conductores muertos en accidentes, de los que no se los consideró responsables, había bebido en exceso.
- 25 de cada 50 conductores encontrados responsables de accidentes en los que murieron, había bebido en exceso.
- El conductor-bebedor problema representa menos del 10 % de la población de conductores y se ve involucrado en alrededor de 2/3 de los accidentes vinculados al consumo de alcohol.

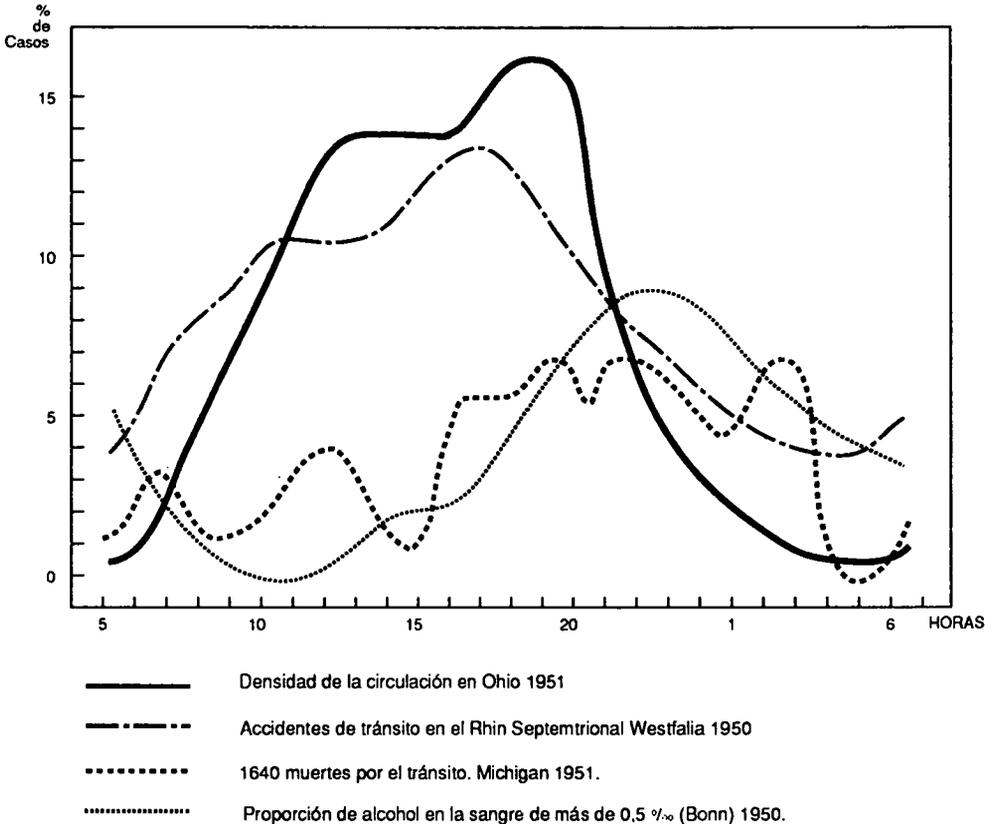
Gráfico N° 37

Ciclo semanal de accidentes vinculados con el consumo de alcohol. Gran Bretaña, 1974



Fuente: Department of the Environment, *Drinking and Driving*, London, Her Majesty's Stationery Office, 1976, Gráfico N° 12, Apéndice 2, p. 55.

**Gráfico N° 38**  
**Comparación de cuatro curvas que reflejan hechos vinculados al tránsito**  
**de distintos lugares y épocas**



Fuente: H. Elbel, "Problemas de una medicina de la circulación pública". Symp. Cyba, febrero 1960, Vol. 7, N° 6.

Es posible que esta asociación entre alcohol y accidentes no sea necesariamente una relación de causa-efecto, al menos en todos los casos. Podría ser que tanto el alcohol como los accidentes estuvieran vinculados con otras variables condicionantes de ambos.<sup>172</sup>

Esto fue analizado con los extra-motivos del conductor (5.3), y se advierte con claridad en el Esquema N° 34. Por otra parte, el que un conductor tenga su aptitud disminuida (en este caso a causa del alcohol) no excluye que un eventual accidente en que se involucre no tenga también otros determinantes (factores viales, mecánicos y acción de otros conductores).

La asociación entre alcohol y accidentes se hace más notable en ciertos grupos, como los jóvenes (ver 5.2 y Gráfico N° 36), en ciertas horas y días —de noche y fines de semana— (ver 5.2 y Gráficos N° 36, 37, 38 y 39). Los Gráficos N° 38 y 39 muestran el contraste en el tiempo entre los accidentes de tránsito en general y aquéllos vinculados con el consumo de alcohol, como si se tratase de dos fenómenos —y tal vez poblaciones— diferentes.

El Gráfico N° 38 indica la distribución horaria de cuatro hechos vinculados al tránsito que ocurren en distintos lugares y épocas (no son tasas). La densidad de la circulación presenta un patrón horario similar a los accidentes de tránsito no fatales, de lo que puede inferirse que la complejidad de un tránsito más denso lleva a más conflictos y accidentes, pero de menos gravedad, porque las velocidades involucradas son más bajas.

Paralelamente, los accidentes de tránsito fatales se distribuyen en el tiempo de manera similar a los casos detectados de conductores con alcoholemias excediendo los 50 mg %. Los picos de los dos patrones citados (entre las 17 y 19 hs. en el primer caso y entre las 22 y la madrugada en el segundo), indican la universalidad de los fenómenos del tránsito urbano y también de los comportamientos, sus motivaciones y sus resultados.

Finalmente, el Gráfico N° 39 muestra las diferencias de las distribuciones horarias y semanales de aquellos accidentes que estuvieron y que no estuvieron asociados con el consumo de alcohol. En los primeros se hace evidente su mayor incidencia en horas de la madrugada, patrón que se incrementa en volumen durante los fines de semana.

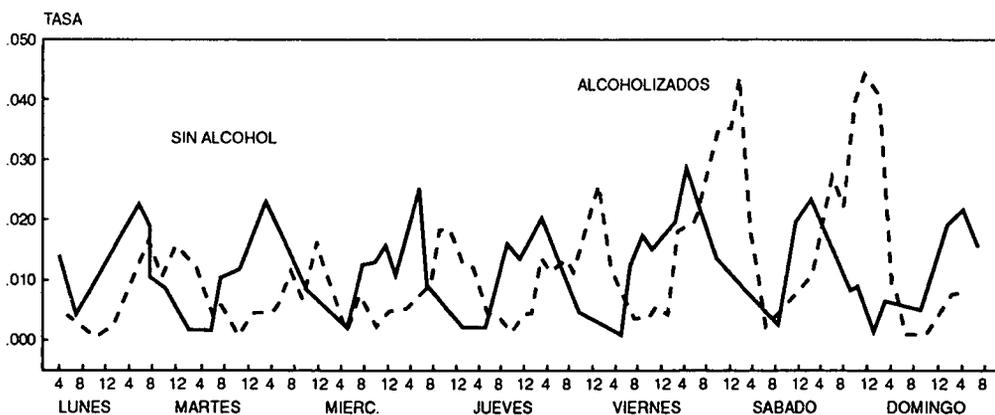
Sintetizando, el alcohol se presenta como el nexo que interrelaciona las asociaciones y distribuciones mencionadas, que aluden al momento, la forma, los participantes y los resultados de aquellos accidentes en los que su consumo se asocia con la conducción de automotores.

*Importancia del consumo de alcohol como factor de riesgo de accidentes de tránsito en América Latina.*

El análisis previo está basado en información proveniente sobre todo de los Estados Unidos y derivada de la recopilación sistemática de la presencia de alcohol en participantes de accidentes graves, así como en estudios especiales. En países de América Latina la información al respecto tiende a ser fraccionada, discontinua y poco elaborada.

Dadas las características prácticamente universales que asume la incidencia del alcohol en la dinámica del tránsito, es de presumir que, si su consumo es elevado, probablemente ello se refle-

**Gráfico N° 39**  
**Comparación de la distribución semanal y horaria de accidentes en los que el alcohol estuvo o no estuvo involucrado. Michigan, 1971**



Fuente: OCDE, "Young driver accidents", París, 1975, Gráfico 39, p. 74.

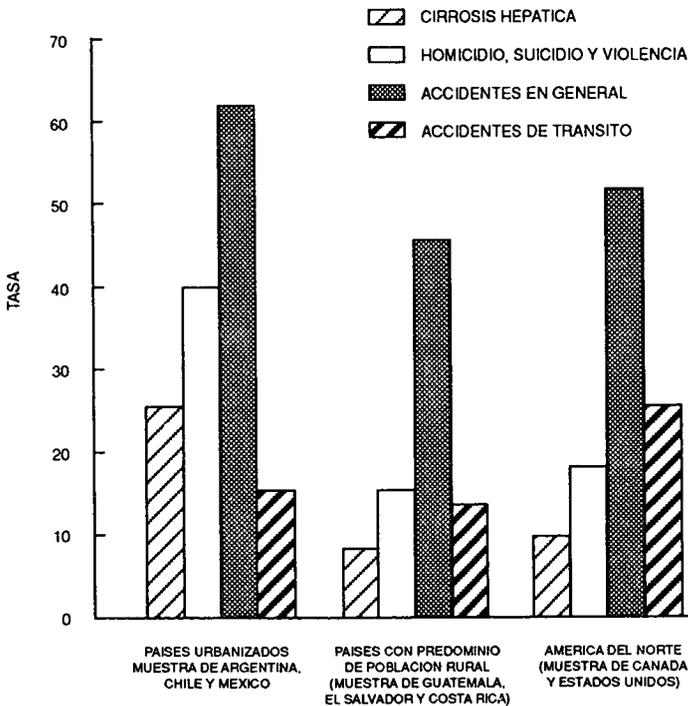
je en una serie de comportamientos violentos, entre los cuales se destacan los accidentes de tránsito.

A efectos de bosquejar un panorama en este sentido, que necesariamente difiere entre países, se recurrirá a información parcial acerca de la incidencia del consumo de alcohol y el alcoholismo, sobre la proporción de accidentes de tránsito asociados con el alcohol y sobre su presencia en conductores en general.

La prevalencia del consumo de alcohol parece ser bastante elevada en América Latina. Estudios epidemiológicos realizados entre 20 y 30 años atrás en Buenos Aires (Argentina), Porto Alegre (Brasil) y Santiago (Chile) indicaban que el porcentaje de bebedores en la población adulta oscilaba entre un 60 y un 85%, mientras que los bebedores-problema conformaban del 10 al 23%.<sup>173</sup> Otra recopilación indica que la proporción de alcohólicos oscilaba entre un 5% en Argentina hasta un 10% en Colombia y los bebedores excesivos desde 12% en Argentina, 26% en ciertas partes de Costa Rica y 28% en Chile.<sup>174</sup>

Para comienzos de la década de los 70 se reconocía que entre el 20 y el 60% de todos los accidentes de tránsito ocurridos en América Latina eran causados por conductores en estado de ebriedad.<sup>175</sup> En dicho período se hizo una comparación entre cuatro causas de muerte asociadas con el consumo de alcohol en dos agrupamientos de países de América Latina y otro de América del Norte (Gráfico N° 40).

**Gráfico N° 40**  
**Tasas de mortalidad por causas asociadas al consumo de alcohol en países de América Latina y del Norte. Tasas por 100.000 habitantes corregidas por grupos de edad, años 1969-72**



Fuente: J. C. Negrete, "El alcohol y las drogas como problemas de salud en América Latina", *Boletín de la OPS*, Agosto 1976, Fig. 1, p. 162.

Se hace evidente que la incidencia del problema en América Latina es igual o más elevada que en los países de América del Norte. Es interesante hacer referencia a la alta mortalidad peatonal en América Latina (ver 5.2), que podría estar asociada también con el consumo de alcohol por peatones<sup>176</sup> que, según fue analizado, en alta proporción comprende personas adultas, contrariamente a la tendencia en países desarrollados. En este sentido debe señalarse que los bebedores-problema en América Latina tienden a pertenecer a la población de menos recursos (que difícilmente conducen automóviles).

Finalmente, un estudio del nivel de alcoholemia en conductores realizado en áreas de diversión nocturna periféricas de las ciudades de Buenos Aires y Mar del Plata (Argentina) halló una incidencia que muestra la Tabla N° 13.

**Tabla N° 13**  
**Nivel de alcoholemia encontrado en una muestra de 2.500 conductores.**  
**Buenos Aires y Mar del Plata, Argentina, 1972. Porcentajes de conductores**  
**con las alcoholemias indicadas sobre el total de conductores en los días considerados**

CONCENTRACION DE ALCOHOL EN SANGRE	DIAS EN QUE SE TOMARON LAS MUESTRAS		
	DIAS HABILES	SABADOS	DIAS FERIADOS
30 a 70 mg %	18,3%	23,1%	20,8%
+ de 70 mg %	21,0 %	27,0 %	22,8 %
TOTAL	39,3%	50,1%	43,6%

Fuente: H. N. Donnewald, "Accidentes de tránsito y alcohol", en: E. Astolfi y A. Maccagno, *Alcohol y Alcoholismo*, Secretaría de Salud Pública, Buenos Aires, 1980. Elaborado en base a datos de p. 35.

Esto es demostrativo de un problema afín a las áreas desarrolladas en casi todos los países: la existencia de lugares de atracción (discotecas, bares) en zonas accesibles en forma casi exclusiva con automóviles. Se asume que el consumo de bebidas alcohólicas es el interés principal o que está estrechamente asociado con la concurrencia a dichos sitios, de los que habrá que volver conduciendo.

Los estudios mencionados datan de por lo menos una década. En algunos casos se ha incrementado desde entonces el tránsito y la emigración rural hacia las ciudades. Por otra parte, la situación económica que actualmente prevalece indudablemente incide sobre patrones de consumo, tanto del alcohol como del automóvil. En el caso del alcohol es posible que varíe el tipo de bebida, pero se supone que la incidencia del problema continúa siendo elevada.

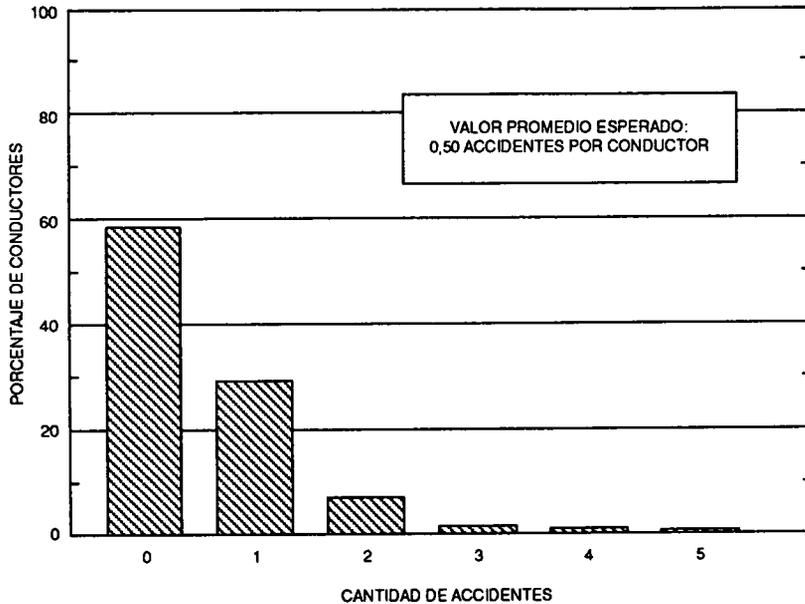
### *La predisposición de los conductores a sufrir accidentes*

#### *Presentación global del problema y sus implicaciones*

El concepto de predisposición o susceptibilidad parte de una observación estadística, acerca de la distribución de la cantidad de accidentes sufridos por un grupo de personas en un período deter-

minado. Si éstos sucedieran estrictamente al azar, su frecuencia entre los conductores, por ejemplo, se ajustaría a la distribución de Poisson, como lo indica el Gráfico N° 41.

**Gráfico N° 41**  
**Distribución esperable de los accidentes si todos ellos se debieran al azar**



Fuente: R. M. Michaels, "Human factors in highway safety", *Traffic Quarterly*, Vol. XV, N° 4, 1961, Fig. 1, p. 588.

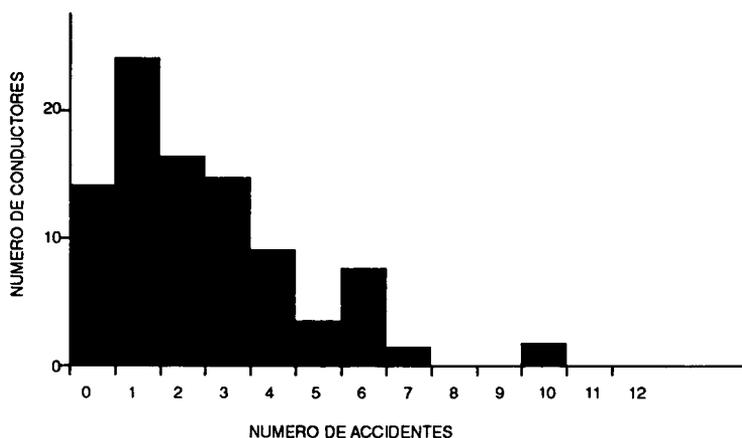
Es decir, la mayoría no sufriría accidentes, aproximadamente un tercio tendría uno y algo más del 10 % sufriría dos o más. De hecho, los accidentes ocurridos en un período anual no siguen estrictamente este patrón, dándose entre quienes no sufren ninguno, o sólo uno y quienes protagonizan dos o más, una proporción mayor a la esperable si el fenómeno ocurriera en forma completamente aleatoria.

De un estudio clásico en el tema se muestra en el Gráfico N° 42 una distribución de accidentes de tránsito. El estudio comprendió 6 años y según sus autores el 10 % de los conductores ocasionó el 25 % del total de los accidentes.<sup>177</sup> El análisis de las características de conductores de taxis incluidos en los grupos con más accidentes, comparado con aquellos que no habían sufrido ninguno, demostró que los primeros tendían a presentar características como:

Negligencia, agresividad, intolerancia de la autoridad, emotividad, propensión a distraerse, impulsividad, imprudencia, versatilidad y tendencia a dejarse influir por el estado de ánimo del momento. Además, entre sus antecedentes estaba el haber comparecido ante tribunales de justicia y menores, ser conocidos en agencias de asistencia social y en clínicas de enfermedades venéreas, en una proporción mayor, comparados con los conductores sin accidentes, lo que llevó a W. A. Tillman y G. E. Hobbs a concluir que "el hombre conduce como vive".<sup>178</sup>

A partir de estas observaciones y otras similares se pensó que cada persona tendría características propias, ligadas con su historia y su personalidad que lo hacían más o menos susceptible a su-

Gráfico N° 42  
Distribución de accidentes de tránsito en conductores de ómnibus. Canadá, 1943



Fuente: W. A. Tillman, G. E. Hobbs, "The accident-prone automobile driver", *The American Journal of Psychiatry*, Nov. 1949, Fig. 1, p. 323.

frir accidentes. El paso siguiente, perseguido con ahinco, fue el de encontrar la manera de diagnosticar estas características con fines predictivos, asumiendo que los conductores predispuestos podrían o deberían ser marginados del tránsito, o ser objeto de programas correctivos específicos.

Estas ideas encontraron eco temprano entre las autoridades responsables por el tránsito y su seguridad. F. A. Haight cita una conclusión de los representantes en el Congreso de los Estados Unidos en 1938: "Entre la población de conductores existe un pequeño grupo definitivamente predispuesto a los accidentes y un grupo mucho mayor que está claramente libre de accidentes".<sup>179</sup>

B. J. Campbell dice que esta idea tendría gran atractivo filosófico y político, porque concentra el problema del tránsito en un mínimo sector de conductores indisciplinados, agresivos y antisociales. Se piensa que este grupo, "ellos" —opuesto al de los conductores normales: "nosotros"— puede ser controlado. Además la creencia de que pueden obtenerse mayores beneficios actuando sobre este pequeño grupo, lleva a que se prefiera este enfoque frente a otros destinados a brindar seguridad a la población mayoritaria, normal pero falible, con programas destinados a las vías y los vehículos.<sup>180</sup>

Críticas como la expuesta relativizaron el entusiasmo inicial en países como Estados Unidos, pero es corriente en América Latina, donde es mucho más evidente el déficit en aspectos viales, mecánicos y organizativos, esta teoría, así como otras ideas afines a las que brinda marco conceptual, favorezca en el presente enfoques orientados en forma exclusiva a los factores humanos, contribuyendo así a desplazar otros criterios preventivos. Por esta razón se considera necesario ahondar en el fundamento y aplicaciones de los conceptos mencionados.

#### *Limitaciones prácticas para la aplicación de estos conceptos*

El primer problema consiste en saber en qué medida las características individuales del conductor explican, con prescindencia de los demás factores, la variación en la frecuencia de accidentes.

Aceptando que siguen existiendo diferencias en esta frecuencia entre conductores cuando se considera la exposición y circunstancias en que tienen lugar, cabe preguntarse si esta predisposi-

ción es específica para cada individuo, haciendo que su riesgo de participación en accidentes sea constante.

En este sentido las evidencias parecen indicar que un porcentaje elevado de quienes incurrn en muchos accidentes en un período no lo hacen en el siguiente; es decir, que su mayor predisposición fue temporal. Pero aun aceptando que existen conductores cuya predisposición es más temporaria, quedan otros en quienes constituye una característica más estable.

Asumiendo que de esta forma el tema está correctamente centrado, queda el hecho de que el diagnóstico, tal como se lo presentó en el estudio mencionado y muchos otros, ha sido realizado a posteriori; es decir, se analizaron las características de quienes han tenido más accidentes, una vez que ello sucedió. El diagnóstico ha sido hecho por la realidad.

Identificar con anticipación a quienes son más propensos a sufrir accidentes en el futuro es algo más difícil. Por una parte, como se mencionó, quienes han sufrido más accidentes en el pasado no necesariamente habrán de continuar teniéndolos. Por la otra, la capacidad predictiva de los tests y pruebas psicológicas ensayados no ofrece una confiabilidad total.

Este hecho es crucial para las posibilidades de aplicar pruebas psicológicas de selección de conductores entre la población en general. A efectos de ilustrar las eventualidades que pueden darse en la materia se presenta el Cuadro N° 7. El objetivo de las pruebas y datos utilizados es el de clasificar a los conductores en dos categorías:

- a) Predisuestos (los que se supone que habrán de sufrir accidentes).
- b) No predisuestos (los que se supone no habrán de sufrir accidentes).

Los predisuestos son aquéllos de quienes se espera que sufrirán accidentes en el período siguiente (verdaderos positivos); los no predisuestos, por el contrario, no deberían participar en accidentes (verdaderos negativos). Si los predisuestos, por el contrario, no sufren accidentes (falsos positivos) o los no predisuestos incurrn en ellos (falsos negativos), estos resultados mostrarían fallas en la capacidad predictiva del diagnóstico realizado.

**Cuadro N° 7**  
**Resultados posibles al clasificar a los conductores según su predisposición a sufrir accidentes en el futuro**

		SITUACION EN LA REALIDAD	
		INVOLUCRADOS EN ACCIDENTES	LIBRES DE ACCIDENTES
SITUACION PREVISTA	PREDISUESTOS	VERDADEROS POSITIVOS	FALSOS POSITIVOS
	NO PREDISUESTOS	FALSOS NEGATIVOS	VERDADEROS NEGATIVOS

Fuente: B. J. Campbell, D. Levine, "Accident proneness and driver license programs", *First International Conference on Driver Behaviour*, Zurich, International Driver's Behaviour Research Association —IDBRA—, 1973, PS3, p. 3.

En la medida que resultan falsos positivos en exceso, este medio predictivo eliminaría muchos conductores en forma injusta, ya que no son realmente predispuestos, y si ello ocurre con los falsos negativos, se habrá autorizado a conducir a quienes realmente tendrán accidentes.

En estudios realizados se comprobó que no hay pruebas suficientemente precisas para evitar una alta proporción de falsos positivos y negativos, por lo que las mismas no son aplicadas normalmente para denegar permisos de conducción a conductores particulares.

Una de las razones por las que se insiste en la posibilidad de eliminar (o eventualmente corregir) a los conductores predispuestos, está basada en el argumento, previamente mencionado, de que un porcentaje mínimo de conductores ocasiona la mayor parte de los accidentes, sobre todo los fatales. Así, por ejemplo, se dice: "el 2 % de los conductores participa en el 50 % de los accidentes fatales".

Por una parte, ya se hizo alusión a que no necesariamente el mismo 2 % será el que participe en accidentes al año siguiente. Por la otra, los porcentajes citados sugieren que la mitad del problema puede solucionarse actuando sobre una pequeña cantidad de conductores. Pero si esos porcentajes se expresan en números absolutos, la proporción que implican se modifica totalmente.<sup>181</sup>

En efecto, para un país con 3 millones de conductores y 6.000 muertes por accidentes de tránsito, el 2 % de los primeros significa 60.000 personas y el 50 % de los segundos, 3.000 fallecidos. Como se ve, la relación entre ambas cifras cambia completamente en sentido opuesto a lo insinuado en un principio.

Aun aceptando que fuese factible identificar con precisión a esos 60.000 conductores, para excluirlos del tránsito deben considerarse aspectos como:

- a) Justificación científica y legal para hacerlo, considerando la mínima probabilidad existente de que participen en accidentes futuros, así como la poca especificidad de las pruebas psicológicas.
- b) Existencia de alternativas de transporte conveniente que compense la prohibición de conducir su automóvil privado.
- c) Repercusiones económicas (desempleo, baja en las ventas, etc.) que resultan al eliminar una proporción importante de conductores.

La situación cambia si se trata de una empresa, como por ejemplo una compañía de ómnibus, que emplea conductores profesionales. En este caso es factible seleccionar al personal, establecer pautas, estímulos, sanciones de acuerdo al desempeño, que por otra parte es más factible de evaluar.

#### *Síntesis del concepto y su relevancia para contextos menos desarrollados*

El concepto de la predisposición a los accidentes es polémico. En primer término es complejo, por sus connotaciones estadísticas y psicológicas. Es así como se han dado distorsiones o imprecisiones acerca de su carácter, alcance y posible aplicación. Por otra parte, con resultados similares, diferentes autores llegan a conclusiones divergentes, posiblemente debido a que sus marcos referenciales difieren, a lo que pueden sumarse sesgos profesionales.

En relación a la predisposición en cuanto concepto teórico, F. A. Haight sostiene que puede ser útil como modelo descriptivo, en la medida que no se asuma que tenga un valor constante para cada individuo: podría ser alta con alcohol, fatiga, ansiedad, mala visión, neumáticos lisos, factores que varían en cada uno de manera difícil de predecir.<sup>182</sup> En otras palabras, lo que debe cambiar es la interpretación que se dé al fenómeno.

A efectos de precisar los alcances del concepto e integrarlo con la explicación previa en relación a los factores humanos y, sobre todo, a los factores psico-sociales, se incluye la visión que

del mismo tienen L. Shaw y H. S. Sichel, autores de uno de los estudios más detallados en la materia:

“La predisposición a los accidentes ...es simplemente una función humana. Representa la aptitud o inaptitud relativa de los seres humanos para ajustarse a las demandas de la situación del tránsito y superarlas, ya sea que ellas se hagan a sus capacidades o a su aptitud física, psicológica o sociológica para la tarea.

La medida en que superan la situación y la idoneidad de sus ajustes dependerán, por lo tanto, de la interrelación de todo un complejo de factores individuales, muchos de los cuales cambiarán durante el transcurso de su vida al volante, un amplio lapso de evolución personal que abarca todo, yendo, por ejemplo, desde inexperiencia a experiencia y de adolescencia a senilidad.

Durante este proceso de desarrollo algunos de los factores cambiarán en un sentido, favoreciendo el ajuste y otros lo harán en dirección opuesta, afectándolo. La susceptibilidad a los accidentes en todo momento será, en gran medida, un reflejo de:

- su aptitud o inaptitud para mantener un balance entre dichos factores;
- la manera como utiliza sus aptitudes o se adapta a sus limitaciones;
- cuán capaz y dispuesto está para integrarse a la ‘micro-sociedad’ del tránsito”.<sup>183</sup>

A grandes rasgos esta concepción de la predisposición es asimilable a lo que se ha denominado como desempeño del conductor, sobre todo a su faceta de creación de situaciones.

En base a los planteos previamente realizados se concluye que, indudablemente, habrá conductores que sufren más accidentes que el promedio y que presentan características personales que contribuyen a ello al aumentar su probabilidad de verse involucrados en conflictos o de no poder superarlos debido, sobre todo, al control que hacen de su margen de seguridad a través de su conducta electiva. Esto es lo que ya fue señalado al analizar accidentes en los grupos vulnerables, sobre todo los jóvenes (Capítulo III 5.2, y factores psico-sociales, 5.3), así como con el consumo elevado de alcohol (Capítulo III 5.3).

Cabría agregar que existe una diferencia en la explicación que se dio al comportamiento individual en el análisis de los factores psico-sociales, con el que tiende a darse clásicamente en base a la teoría de la predisposición. En el caso de los extra-motivos del desempeño (Capítulo III 5.3), si bien el conductor es quien lleva a cabo la conducta, se presentó a la misma como resultado de factores propios del individuo (lo que puede considerarse su predisposición), pero también de la influencia de un contexto socio-cultural específico.

En este sentido, el planteo de que “el hombre conduce como vive” es refutado por R. Turfboer. Este autor considera que el comportamiento arriesgado constituye una forma de expresión simbólica de conflictos inconscientes que denomina “acting out” (actuación fuera de contexto). En la medida que estos conflictos son llevados por los conductores al tránsito, ellos no conducen como viven, ya que al volante se manifiestan de la manera como no pueden hacerlo en su vida “extra-tránsito”.<sup>184</sup>

Se podría decir más bien que “conducen como quisieran vivir”. Es posible que algunos conductores se comporten en el tránsito como lo hacen en otros contextos y otros hagan al volante lo que reprimen en otras situaciones. Esta distinción no tendría mayor importancia, ya que el trasfondo es el mismo y tal vez cambie la permisividad y modelos prevalentes en cada lugar. De esta forma el planteo se acerca a los determinantes socio-culturales antes mencionados, que enmarcan con valores y modelos socialmente aceptados la motivación del conductor.

Tanto es así que L. Shaw y H. S. Sichel reconocen que “...una de las razones más fuertes que explican la ocurrencia de los accidentes es que ellos son más bien promovidos que prevenidos, por las actitudes prevalentes en la comunidad acerca del problema —especialmente en aquellos países en que las tasas son aún innecesariamente elevadas—”.<sup>185</sup>

A grandes rasgos los países de América Latina pueden ser destinatarios de estos conceptos. Al analizar los factores psico-sociales en nuestro contexto (Capítulo III 5.3), se hizo énfasis en ellos, considerando que las actitudes prevalentes en la comunidad también se reflejan en aquellos niveles responsables por el transporte y su control.

En consecuencia, tanto los medios instrumentales como las conductas (Esquema Nº 36) son reflejo de una misma cultura vial, cultura cuya consolidación e inamovilidad se basan, en gran parte, en las explicaciones —o justificaciones— centradas en un rol casi excluyente asignado al factor humano en la seguridad vial.

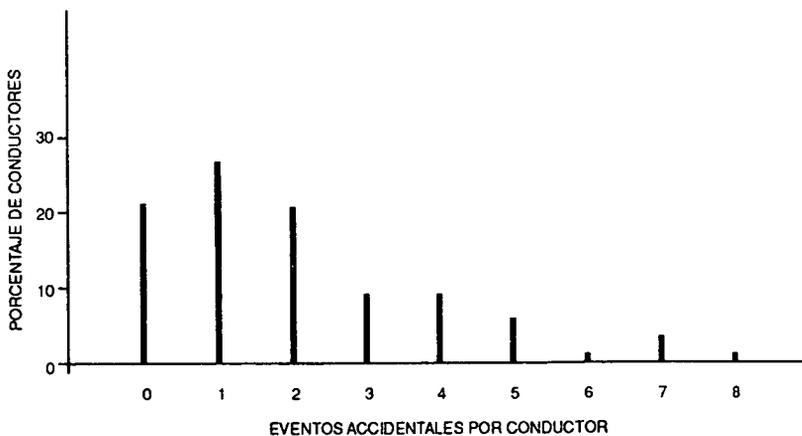
Indudablemente, las conductas de los usuarios son una manifestación clave del funcionamiento del sistema del transporte automotor. Su mejoría significa, en forma directa o indirecta, una mejoría de todo el sistema, por lo que un interés real en las mismas debe manifestarse por un interés concomitante en modificar aquellos aspectos del sistema estrechamente interrelacionados con el desempeño de sus destinatarios finales.

A efectos de ilustrar esta idea se cita un ejemplo práctico. En Caracas se realizó un estudio acerca de los accidentes sufridos por los conductores de una empresa de transporte de pasajeros.<sup>186</sup> Los accidentes sufridos por una muestra de los conductores de autobuses tuvieron una distribución semejante a las antes mencionadas (Gráfico Nº 43).

Al analizarse esta distribución según las tres operadoras de la empresa, las rutas servidas y las unidades utilizadas, se comprobó que la mayor parte de los conductores con 3 o más accidentes, en contraste con aquellos conductores con menos accidentes, se vinculaba con la operación en rutas cortas, que, al contrario de lo que sucedía con las rutas largas:

- cubrían trayectos más congestionados, por calles angostas, donde existen altos índices de contaminación atmosférica;

**Gráfico Nº 43**  
**Distribución porcentual de los conductores de acuerdo a la cantidad**  
**de accidentes que protagonizaron durante diez meses.**  
**Instituto Municipal de Transporte Colectivo, Caracas, 1979**



Fuente: I. M. Glizer, O. V. de Lemme, "La prevención de accidentes de vehículos de transporte público en Caracas. Análisis en base a un caso concreto", *Segunda Conferencia Mundial sobre el Desarrollo y la Planificación de los Transportes Urbanos en los Países en Desarrollo*, Caracas, 1982, Gráfico Nº 2, p. 14.

- utilizando un tipo de autobús que los conductores encontraban difícil de controlar con pavimento húmedo;
- con una mayor rotación de pasajeros (más detenciones y sobrecarga en su tarea);
- empleando conductores comparativamente más jóvenes e inexpertos; y
- cuyas retribuciones eran más bajas.

Las facetas mencionadas se vinculaban, entre otras, con características organizativas, operativas y la política de personal de la empresa, pero ésta no manifestó interés de introducir cambios en ninguno de dichos aspectos, limitándose a instituir un programa de educación vial para los conductores. Aunque el ejemplo es demasiado puntual y específico, en cierta medida representa lo que ocurre a mayor escala con el sistema de transporte automotor en muchos países de América Latina.

La asignación de responsabilidad por los accidentes a los usuarios los convierte, de hecho, en chivos expiatorios que, a manera de un fusible, impide que se vea el problema desde una perspectiva más amplia.

En este sentido no deja de ser revelador que, en general, no se haga extensivo a los vehículos y las vías el mismo principio que fundamenta los programas orientados hacia las personas. Así como, indudablemente, hay conductores más predispuestos a participar en accidentes, también hay vehículos que se involucran con más frecuencia y/o gravedad y vías o zonas de las mismas que presentan una incidencia de hechos y/o de consecuencias mayor al promedio.

El argumento de que el ser humano es el único elemento decisor y que debe tomar en cuenta las variantes impuestas por los restantes factores, no explica suficientemente por qué las conductas negativas hacen crisis con mayor frecuencia cuando son acompañadas por determinadas circunstancias viales y vehiculares.

## **Factores médicos como causa de accidentes de tránsito**

### *Introducción*

Como factores médicos se incluyen aquellos aspectos capaces de afectar la aptitud para conducir, cuyo rol, diagnóstico y eventualmente control están o son asociados, al menos parcialmente, con los conocimientos, las técnicas y las responsabilidades del sector salud.

Desde este punto de vista constituye, en teoría, un aspecto de un campo más abarcativo, que podría describirse en forma genérica como la vinculación entre transporte y salud. Se aprecia que se está jerarquizando esta interrelación en un sólo sentido: la manera cómo el estado de salud (en su más amplia acepción) puede afectar la seguridad operativa de un sistema de transporte (automotor) y dentro del mismo un modo concreto (conductor).

En esta materia no se ha desarrollado aún, desde el campo de la salud, un marco de referencia propio y abarcativo, sino que sus aportaciones constituyen una aplicación o aval de sus conocimientos (médicos, fisiológicos, psicológicos, etc.) muchas veces tomados de manera fraccionaria, en función de una actividad concreta y con objetivos que, a veces, coliden con los que pudieran considerarse estrictamente de salud.

El supuesto básico es que la "enfermedad" (entendida como el alejamiento crítico de ciertos parámetros de normalidad para la función —conducir—) es capaz de originar consecuencias negativas —accidentes—, por lo que se busca detectarla y marginar a quienes la sufren, del sistema. El objetivo directo no es la enfermedad o el enfermo (su prevención y/o atención), sino la seguridad del sistema, ya que su inseguridad podría llevar a daños a la salud de la comunidad (lesiones).

En esta secuencia a *grosso modo* puede decirse que el objetivo final toca a la salud pública y que los principios acerca de los posibles factores humanos causales de accidentes también son del resorte del sector. Entre estos extremos —que podrían considerarse como los ingredientes— y los resultados, se intercala el proceso específico (tránsito). Este sería el equivalente de la fisiología, si se traza un paralelo del sistema de transporte automotor con el cuerpo humano.

De hecho, y debido a múltiples factores, en gran medida quienes actúan sobre el ingrediente humano del tránsito en los términos que se analizan desconocen el funcionamiento del sistema y, en muchos casos, sus resultados finales. Como habrá de verse, muchas de las premisas en que se basa el sistema de selección médica de conductores no han sido corroboradas. Por otra parte, es habitual que el rol preventivo del sector salud en esta materia se asocie estrechamente con esta función, lo que en muchos casos condiciona la posibilidad de que se visualice la necesidad o conveniencia de plantearse otros objetivos.

Dentro de este amplio marco de referencia corresponde ver específicamente de qué manera se da la aportación más conspicua del campo de la salud al del tránsito automotor. En este sentido, el sistema de selección médica de conductores es parte de un sistema más amplio destinado a identificar, entre quienes aspiran a conducir, a los que tienen mayor probabilidad de fallar en el tránsito o a excluir a quienes, estando incorporados al mismo, demuestran condiciones negativas.

En este sistema el rol médico consiste en establecer los parámetros de aceptabilidad (capacidad psico-física) y en determinar en qué medida un caso específico cae dentro de los mismos.

Este ingrediente constituye una parte del sistema global, en el que otros aportes buscan completar el espectro de las posibles fallas humanas (conocimientos, destrezas, marco legal, etc.) y asegurar que el conjunto de quienes no son aptos permanezcan al margen de la actividad.

En relación a la actuación del conductor, los factores médicos que se busca controlar son aquellos capaces de interferir negativamente la secuencia que va desde la detección de la demanda, su procesamiento, la toma de una decisión y la ejecución de la misma, como se muestra en el Esquema N° 33.

Como se vio en el análisis previo, los aspectos sociales, el consumo de alcohol y la combinación de variables que determinan lo que se llama predisposición a sufrir accidentes, constituyen el conjunto más importante de factores que afectan el desempeño. También se vio que, por múltiples razones, estos aspectos no son fácilmente detectables y controlables. Otros factores importantes como el consumo de ciertos medicamentos y el estado de fatiga también escapan a los controles sistemáticos.

En la práctica, el rol médico se circunscribe entonces a diagnosticar y evaluar aquellas enfermedades, condiciones y minusvalías más objetivamente demostrables y potencialmente capaces de afectar la capacidad para conducir automotores. La justificación de este procedimiento y su utilidad a los fines que persigue se basan en una serie de condiciones o premisas:

- a) La medida en que los factores considerados están presentes con mayor frecuencia en quienes sufren accidentes que en quienes están libres de ellos y, sobre todo cuando, en dichos accidentes han tenido un rol causal.
- b) La medida en que dichos factores pueden ser diagnosticados y, en tal caso, que quienes los presentan puedan ser excluidos del tránsito.
- c) La medida en que aquellos que son excluidos, efectivamente no conduzcan.

La validez de estas premisas se considerará al analizar la información disponible sobre los principales factores que habitualmente se investigan y, luego, en función de las conclusiones de auto-

res de países desarrollados. Finalmente se trazará un panorama, en base a los conocimientos disponibles, sobre la realidad en América Latina en esta materia.

#### *Análisis de los principales factores médicos*

Al analizar las causas médicas capaces de afectar la seguridad vial no se pretende hacer una revisión exhaustiva de las condiciones y enfermedades pasibles de ser consideradas, ni de los mecanismos a través de los cuales pueden ejercer su acción. Sólo se señalarán aquellos aspectos relevantes a los fines del planteo que se realiza sobre la materia, buscando encontrar respuestas a las premisas mencionadas en la introducción precedente.

De acuerdo a P. A. B. Raffle la incapacidad para conducir significa "...la presencia de condiciones capaces de ocasionar pérdida de control (colapso o pérdida de conciencia al volante); deterioro de la percepción o comprensión del medio ambiente que rodea al conductor; deterioro del razonamiento o concentración durante el manejo; o la incapacidad para manipular los controles del vehículo de manera efectiva en todo momento."<sup>187</sup>

La pérdida de control es uno de los aspectos más importantes a considerar. De acuerdo a la casuística internacional, la incidencia de casos en que ocurren accidentes como resultado de un episodio médico agudo al volante, es del orden de 1 por cada 1.000 accidentes.<sup>188</sup> Otro estudio estima que menos de 6 accidentes de cada 10.000 se deberían a la muerte súbita al volante de un conductor.<sup>189</sup>

En la Tabla N° 14 se incluyen los diagnósticos de conductores de autobuses de Londres que sufrieron episodios agudos de enfermedad estando al volante, durante un período de más de 20 años. Considerando los km recorridos por dichos conductores corresponde una tasa de un incidente cada 102 millones de km recorridos, y un accidente debido a ello por cada 218 millones de km recorridos.<sup>187</sup>

**Tabla N° 14**  
**Diagnósticos en conductores de autobuses que sufrieron un episodio de enfermedad aguda al volante. Londres, 1953-1975**

DIAGNOSTICOS	INCIDENTES	INCIDENTES SEGUIDOS POR ACCIDENTES
INFARTO DE MIOCARDIO	32	8
HIPERTENSION	5	2
ACCIDENTE CEREBROVASCULAR	3	1
ISQUEMIA CEREBRAL	4	2
RUPTURA DE AORTA	2	0
ATAQUE VASOVAGAL O DESVANECIMIENTO SIMPLE	21	12
EPILEPSIA PROBABLE	20	15
PERDIDA DE CONCIENCIA S/ DIAGNOSTICO	14	10
HIPOGLUCEMIA	5	2
VERTIGO LARINGEO	2	2
MISCELANEOS	7	2
TODOS LOS DIAGNOSTICOS	116	57

Fuente: P. A. B. Raffle, "Driving Fitness", *Proc. Roy. Soc. Med.*, Vol. 70, April 1977, Tabla 1, p. 241.

Es importante considerar que se trata en este caso de una población altamente seleccionada, que recibe controles médicos periódicos, por lo que la incidencia sería más baja que en la población general de la misma edad. Al mismo tiempo y por igual razón debe destacarse que los episodios (y sus causas) no fueron detectados con anticipación y en aproximadamente un 13 % de los casos no pudo hacerse un diagnóstico a pesar de que se contaba con recursos médicos especializados en la materia.

En la casuística de la Tabla N° 14 los problemas cardiovasculares constituyeron el 58 % de los incidentes, pero sólo el 44 % de los accidentes, lo que se explica porque muchos conductores en esa situación tuvieron tiempo para detener sus vehículos antes de perder su control. Otros autores coinciden en que, incluso quienes sufren infartos fatales durante la conducción, tienen en muchas oportunidades tiempo para disminuir su velocidad o incluso detenerse antes de perder la conciencia,<sup>190</sup> aunque ocurren excepciones.

En la misma Tabla se aprecia que en el 75 % de los casos de alteraciones epilépticas al volante ocurrieron accidentes. Se estima en un 4 % la prevalencia de esta afección en la población adulta y que entre un 15 y un 20 % de quienes padecen epilepsia, conducen.<sup>191</sup> Se ignora si los accidentes se vinculan con un ataque, con un equivalente, con desórdenes de la personalidad o con la medicación.

La visión es importante para la conducción, aunque su vínculo con accidentes (el papel de sus deficiencias) es poco concluyente.<sup>192</sup> Los aspectos más destacados que se consideran son la agudeza y campo visuales, la percepción de profundidad y las visiones binocular y nocturna.

En cuanto a los discapacitados no hay evidencia en todo el mundo de que sufran accidentes en una proporción más elevada que el resto de los conductores, aceptándose que pueden conducir con los ajustes necesarios de los mandos.<sup>193</sup>

El estado de fatiga y el uso de ciertos medicamentos son factores capaces de causar accidentes de por sí, pero, sobre todo, en combinación con otros factores, entre los cuales uno de los más importantes es el alcohol. A pesar de que estos factores son difíciles de identificar como causas específicas de accidentes, es muy factible que estén asociados a los casos en que los conductores se duermen al volante o pierden el control del vehículo.

I. D. Brown considera que la fatiga puede ser fisiológica, resultante de actividad muscular prolongada sin pausas de descanso y psicológica, que aparece con más frecuencia al conducir por largos períodos en tránsito de baja densidad, con pocos estímulos, como ocurre de noche o en autopistas. Con la fatiga puede ocurrir una desorganización de las destrezas aprendidas, pérdida de percepción de ciertos estímulos, respuestas demoradas, asunción de riesgos inusuales, visión de túnel, fenómenos alucinatorios.<sup>194</sup>

Un largo listado de medicamentos se reconocen como capaces de afectar la capacidad para conducir: analgésicos, anestésicos, anoréxicos, anticonvulsivantes, antihistamínicos, antieméticos, antisicóticos, bloqueantes ganglionares, estimulantes, esteroides, glucósidos, hipnóticos, insulina, parasimpaticomiméticos, relajantes musculares, timolépticos, tiroideos, vasodilatadores coronarios.

Una serie de factores pueden condicionar su posible efecto al volante:

- a) La dosis y reacción individual. En este sentido es importante si el medicamento ha sido prescrito por un médico o se trata de automedicación.
- b) El comienzo de la medicación puede acompañarse de síntomas más marcados y desconocidos para el paciente.
- c) El peligro de sobredosis o de mezclas de medicinas con efectos combinados.
- d) La posibilidad de efectos acumulativos en algunos casos.
- e) La mezcla con alcohol puede ser en muchas oportunidades agravante.

- f) Siempre debe tenerse en cuenta el posible riesgo que significa que alguien que requiere un medicamento conduzca sin él, como faceta opuesta a la que se está analizando.
- g) Es habitual el consumo de estimulantes en conductores profesionales, como una manera de cumplir con horarios de trabajo más amplios.

En Estados Unidos se estimaba que entre el 11 y el 16% de los conductores tomaba medicamentos bajo prescripción facultativa.<sup>195</sup> Aunque el consumo de drogas se considera como un riesgo para la conducción, no existen estudios concluyentes al respecto, desconociéndose la verdadera exposición al riesgo de los drogadictos.

El monóxido de carbono es citado como un factor capaz de desmejorar la aptitud para el manejo. Sus primeros síntomas consisten en un descenso de la atención, ligera incoordinación muscular, sueño, disminución de la visión nocturna. Puede provenir del propio vehículo, por pérdidas en el sistema de escape, del medio ambiente o del cigarrillo. La sangre de la persona que está fumando contiene de 5 a 8% de carboxihemoglobina, lo que resulta en una anoxia suficiente para reducir la visión en un margen comparable al efecto de una altura de 2.400 m. Cualquier otro factor que afecte la provisión, transporte o utilización de oxígeno tendrá efectos aditivos con impacto sobre la seguridad: alcohol, algunos medicamentos, altitud.<sup>196</sup>

#### *Visión crítica de los sistemas de control de la aptitud médica para conducir*

J. D. J. Havard dice acerca de los sistemas de habilitación médica de conductores: "En muchos países el procedimiento de habilitación es más eficiente en identificar factores que tienen poca o ninguna influencia sobre el riesgo de accidentes, como defectos en la agudeza visual estática o el campo visual, pero menos en descubrir condiciones que, es sabido, aumentan sustancialmente el riesgo de accidentes, como el alcoholismo y las psicopatías."<sup>197</sup>

Es decir, los factores capaces de afectar la conducta estratégica o electiva del conductor, no son detectados y, en cambio, se enfatiza en aquellos vinculados con la superación de situaciones (Ver 3.3). Tampoco se influye a través de estos exámenes sobre las variables capaces de alterar temporalmente la capacidad, como la ingestión de medicamentos o la fatiga.

Finalmente, los peatones escapan completamente a estos enfoques, siendo que la incidencia de enfermedades crónicas y discapacidades contribuyentes en accidentes serían, en ellos, más elevadas que en conductores: 18,7% de los casos en peatones contra 1,7% en conductores, según un estudio en Londres.<sup>198</sup>

En el análisis previo de los principales factores médicos se vio que la validez predictiva de su diagnóstico, en relación a la posibilidad de accidentes futuros, es escasa. En muchos accidentes asociados con dichos factores también se piensa que su rol puede haber sido contribuyente, más que directamente causal.

R. McFarland sostiene que "...no hay forma de estimar cuántos accidentes pudieran haberse prevenido mediante la adopción de una norma en particular".<sup>199</sup> De manera que la primera premisa señalada en la introducción tiene validez muy relativa.

En cuanto a la segunda, pareciera difícil diagnosticar aquellas afecciones capaces de afectar al conductor. En parte se vio esto al comentar el contenido de la Tabla N° 14. Un estudio en Suecia sobre 44.000 accidentes, donde se identificaron 41 en que una enfermedad tuvo algún rol causal, reconoce que de ellos sólo 10 hubiesen podido ser diagnosticados en un examen médico previo.<sup>200</sup>

Este es un caso más al que pueden aplicarse las consideraciones ejemplificadas en el Cuadro N° 7, es decir, la posibilidad de que resulten muchos falsos positivos y negativos. Asumiendo que el diagnóstico llegue a realizarse con precisión, todo parece indicar que excluir a un conductor por tal motivo no es fácil, al punto que un autor sostiene que en Estados Unidos virtualmente "todo el que solicita una licencia la obtiene".<sup>201</sup>

Esto tendría su explicación en la importancia que en dicho país asume el transporte privado, haciendo que en la práctica prevalezcan factores socio-políticos en defensa de la libertad individual, por sobre otras razones.<sup>202</sup> De manera que la existencia de un modo de transporte alternativo al uso del vehículo privado es una consideración importante.

Finalmente, asumiendo que a un conductor se le niega su licencia por motivos médicos, cabe ver si efectivamente ello lo margina de conducir. En Estados Unidos al menos se reconoce que habría un apreciable porcentaje de la población que conduce vehículos sin estar licenciados o con su licencia revocada.<sup>203</sup>

En gran medida debido a las consideraciones precedentes, en casi todos los países desarrollados no se realizan exámenes médicos de conductores en forma rutinaria. En Gran Bretaña, por ejemplo, sólo se requiere una declaración jurada certificando que el candidato no sufre afecciones consideradas de riesgo. Para 1974, sólo el 1% declaraba sufrir algún problema y en las revisiones posteriores, de este grupo el 93% era declarado apto.<sup>204</sup> El examen de agudeza visual lo hace el examinador en el momento de la prueba de manejo, solicitándole al conductor que lea el número de la placa de un automóvil a una distancia pre-establecida. Si bien no se analiza lo relativo al examen práctico, cabe destacar que, en general, no se realiza en condiciones que son importantes para la seguridad: de noche, en autopistas, etc.<sup>205</sup>

En el caso del transporte profesional, se hace rutinariamente un examen al ingreso, con requisitos más estrictos sobresaliendo, como afección más crítica, la epilepsia.<sup>206</sup> En el caso de la empresa central de autobuses de Londres, por ejemplo, se realiza el examen médico:

- al ingreso;
- ante ausencias de 21 días o más debidas a enfermedad o accidentes;
- ante cualquier ausencia atribuida a ciertas afecciones (vértigo, cardio-circulatorias, epilepsia, oculares, diabetes);
- ante imposibilidad de finalizar un turno por enfermedad;
- a los 50 años y luego cada tres años desde los 56 y anualmente después de los 64 años.<sup>207</sup>

En función del análisis realizado, y en base a criterios expuestos por países desarrollados, puede concluirse que:

- a) No estaría justificado restringir el derecho a conducir en el caso de muchas afecciones agudas y crónicas para las cuales no hay evidencia convincente sobre su rol causal en accidentes. El examen médico periódico de conductores de automóviles tendría poca importancia para la prevención de accidentes.<sup>208</sup>
- b) Debido a la baja proporción de hallazgos positivos los exámenes rutinarios de conductores tienden a deteriorar la capacidad clínica, llevando a revisiones superficiales. La escasez de personal profesional en países en desarrollo impone una consideración cuidadosa sobre esta utilización del recurso médico.<sup>209</sup>
- c) A pesar de que las pruebas científicas sobre los factores médicos como causa de accidentes es débil, muchos responsables en áreas vinculadas con la seguridad vial creen que dicha relación está firmemente establecida y claman por una aplicación más estricta de las normas como forma de prevenir accidentes.<sup>210</sup> El público también comparte esta creencia y ello contribuye a que este sistema se mantenga.<sup>211</sup>
- d) Debido a la escasa utilidad de exámenes médicos rutinarios para conductores, se reconoce la conveniencia de un rol más destacado del médico en general en esta materia, en contacto con sus pacientes. En la medida que es difícil realizar un diagnóstico predictivo que tenga alta validez, se plantea de esta forma una transferencia al conductor de un mayor

conocimiento y control de su propia capacidad. Una relación médico-paciente que contemple estos aspectos permitirá, entre otras cosas:

- Que el profesional sea percibido más en su papel médico que en el de controlador, lo que permite un mejor entendimiento y confianza con su paciente.
- Que el desempeño de las personas en el tránsito pase a formar parte de las actividades y ámbitos en los que los conocimientos del sector salud son importantes.
- Que la función detectora se transfiera de un ámbito institucional específico y de una oportunidad puntual a un campo más abierto y dinámico, con una vigencia permanente.
- Que el paciente, y el usuario en general, aprenda a reconocer su propia reacción frente a una enfermedad, discapacidad, medicación e incluso su propia manera de adaptarse y su rendimiento ante circunstancias como, por ejemplo, sus ritmos fisiológicos (fatiga, sueño nocturno, alimentación, etc.).
- Demostrativo de esta tendencia es el funcionamiento en Gran Bretaña de una comisión médica de prevención de accidentes de tránsito, que edita un folleto sobre "aspectos médicos de la aptitud para conducir", destinado sobre todo a este sector profesional. En su edición de 1971 se incluían capítulos sobre:
  - Condiciones cardíacas
  - Diabetes
  - Epilepsia
  - Enfermedades del sistema nervioso
  - Enfermedades mentales y desórdenes de la personalidad
  - Visión
  - Problemas locomotores
  - Drogas y medicinas
  - Edad avanzada
  - Fatiga

En cada uno se analiza la vinculación que tiene con la ocurrencia de accidentes, se brindan sugerencias para orientar a los pacientes y se sintetizan los requisitos en el caso de conductores profesionales.

- e) Debido a las consideraciones precedentes, se sugiere a los países en desarrollo ser cuidadosos en esta materia, porque una vez que se adoptan normas y procedimientos, resulta muy difícil modificarlos.<sup>212</sup>

### *Los factores médicos y su control en América Latina*

El análisis previo está basado en la situación en países desarrollados. Entre la misma y la que caracteriza a América Latina, existe un gran paralelismo, por lo que sus manifestaciones y las conclusiones que de ellas se derivan pueden hacerse extensivas a los países latinoamericanos.

Pero dado que difiere el contexto en que se dan estos problemas, en el medio latinoamericano puede decirse que su repercusión negativa es mayor. Ello ocurre porque no existe un cuerpo de opinión importante capaz de contrarrestar el impacto que ejercen estas ideas sobre el enfoque de la seguridad vial, como sí ocurre —de acuerdo a lo señalado— en los países desarrollados.

El hecho de que en América Latina haya un gran porcentaje de población joven sugiere que, en principio, muchas causas de inhabilitación vinculadas con la edad avanzada tendrían una incidencia relativa más baja. Por otra parte, la alta mortalidad peatonal aconsejaría tomar en consideración a estos usuarios, sin enfatizar sólo en el conductor.

En cuanto a la incidencia de problemas médicos de significado para la capacidad de conducir, en la Tabla Nº 15 se aprecia que en promedio ocurre (en el ejemplo considerado) un caso en 250 personas, siendo las causas similares a las de otros países.

Corroborando la importancia de factores no detectables en exámenes médicos de rutina, un estudio en conductores de autobuses de larga distancia en período veraniego encontró un estado de fatiga acumulada en una muestra de conductores, que trabajaban un promedio de 16 horas con el objeto de beneficiarse de remuneraciones adicionales, por lo que al examen presentaban, entre otros síntomas, alteraciones de la percepción e incoordinación motora.<sup>213</sup>

**Tabla Nº 15**  
**Incidencia de causas médicas inhabilitantes para conducir vehículos de transporte público de pasajeros diagnosticadas en un período de 15 meses. Buenos Aires, 1974-1975.**  
**Dirección Nacional de Transporte Terrestre**

DIAGNOSTICOS	INCIDENCIA
Deficiencias visuales	64
Defectos físicos	27
Enfermedades cardiovasculares	19
Padecimientos psiquiátricos	10
Otras causas	22
TOTAL	142
EXAMENES REALIZADOS	34.230

Fuente: I. M. Glizer, *Análisis de la conveniencia y de las posibilidades de lograr y mantener una aptitud adecuada en los conductores de vehículos automotores*, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, 1976. (No publicado) p. 70.

Las jornadas elevadas y la ingestión de anfetaminas son habituales en conductores profesionales de pasajeros y de carga.

En cuanto a los sistemas médicos de habilitación existe bastante uniformidad en sus criterios, al punto que un informe de fines de los 60 concluía al respecto: "...en la ausencia de acciones significativas para prevenir los accidentes de tránsito, la unanimidad en los requisitos básicos para conceder licencia de conductor es de una elocuente soledad. Por lo tanto, su capacidad de prevenir los accidentes es limitada y distrae el sentido de responsabilidad".<sup>214</sup> Esta conclusión sigue siendo válida.

En la práctica estos sistemas son poco efectivos en disuadir a un conductor inhabilitado de conducir, ya que puede obtener su licencia en otra jurisdicción, sin contar con los sistemas ilegales, que en algunos casos crean un negocio lucrativo en base a la necesidad generada por las restricciones.

Para muchos profesionales que realizan exámenes de conductores su tarea llega a tornarse en una rutina vacía de significado,<sup>215</sup> desempeñándose en un compartimiento estanco de un sistema que no alcanzan a visualizar. Existen muchos profesionales entusiastas e interesados en el tema que se frustran por estas razones.

Pese a esta realidad, y a semejanza de lo mencionado en países desarrollados, existe la idea de que este examen médico es de gran significado para la seguridad vial y que si se contara con más recursos, si hubiese un control mejor, etc., podrían prevenirse muchos accidentes.

Estos puntos de vista contribuyen al gran conjunto formado por los planteos orientados hacia el factor humano en forma prácticamente excluyente. Debido al escaso interés por la seguridad vial en sectores técnicos responsables por el tránsito y su infraestructura, los criterios precedentes acababan por desviar el problema, interfiriendo con la posibilidad y necesidad de su tratamiento integral.

Estos aspectos son importantes para establecer el rol que cabe al sector salud en esta materia. En este sentido es válida para los países de América Latina la conclusión previa sobre el papel que debería jugar el médico general (5.3). En términos generales, sería conveniente que los profesionales de la salud interesados en el tema pudieran tener una base teórica más amplia sobre la actividad del transporte automotor, que relativizara el sesgo profesional inevitable de toda disciplina.

## **Factores de riesgo del medio vial y ambiental**

### *Aproximación al problema*

En sentido restringido el medio vial incluye las vías de circulación y en sentido más amplio abarca también el medio ambiente natural (clima). En este ámbito tiene lugar la interacción entre personas y vehículos. Como soporte físico del tránsito, las calles y caminos tienen una vinculación indudable con la operación segura del sistema.

G. Boaga sostiene que las causas verdaderas de los accidentes son las mediatas o indirectas, aquéllas que configuran las condiciones necesarias para que tengan lugar sus causas inmediatas o directas. Los factores viales pueden considerarse generalmente como causas mediatas, por lo que atribuye un rol importante, en el origen de los accidentes, a las fallas del proyecto de las vías.<sup>216</sup>

En forma coincidente el Congreso de los Estados Unidos reconocía en los comienzos de la década del 70 que muchos millones de km de vías de circulación en ese país estaban caracterizados por diseños peligrosos, que en algunos casos inducían la ocurrencia de accidentes y en otros agravaban sus consecuencias para las personas.<sup>217</sup> En su conocida revisión sobre los conocimientos disponibles en materia de seguridad vial hasta los 70, la firma A. D. Little adjudica a los factores viales importancia preminente como causales de accidentes, por encima del rol que en este sentido asigna a los factores humanos y vehiculares.<sup>218</sup>

Finalmente, la Tabla N° 16 muestra las tasas de accidentes serios y fatales por km recorridos en vías, con características distintas por sus diseños. Los tipos de vías mencionados van desde las autopistas hasta las calles, diferenciándose por la frecuencia de sus intersecciones, si las mismas son al mismo nivel o a distintos niveles, la posibilidad de acceso a propiedades, de estacionamiento y de pasos peatonales a nivel.

Las tasas diferenciales mencionadas indicarían una relación entre el diseño de la vía y su seguridad, en el sentido de que los diseños más perfeccionados se caracterizan por una menor incidencia de accidentes. A pesar de estas evidencias, los investigadores policiales enfatizan en el rol humano, cuando es apreciable la mayor incidencia de accidentes en sitios que presentan fallas ostensibles en el diseño vial, fallas que no son registradas.<sup>219</sup>

A estas dificultades se aludió previamente al analizar la causalidad (el modelo prevalente y el epidemiológico, (Capítulo II 3.1). En síntesis, hasta hace algo más de una década, en un país desarrollado como los Estados Unidos se reconocía que sus vías de circulación presentaban deficiencias y que sus procedimientos de investigación rutinaria de accidentes no eran idóneos para considerar estas variables en forma adecuada.

Ambos aspectos se presentan agravados en países de América Latina. Es evidente que muchas vías de circulación en nuestros países responden, por variadas razones, a diseños deficientes desde

**Tabla N° 16**  
**Tasas de morbilidad por accidentes de tránsito por distancia recorrida por los vehículos en distintas vías de circulación. Estados Unidos, 1976**

TIPOS DE VIAS DE CIRCULACION	TASA POR 100 MILLONES DE VEH./MILLAS	VALOR RELATIVO DE LAS TASAS
INTERESTATALES	39,3	1,0
OTRAS ARTERIALES	110,9	2,8
COLECTORAS	122,4	3,1
ACCESOS LOCALES	209,1	5,3

Fuente: W. C. Grenke: "Some notes on highway safety program management". Pan American Health Organization - *World Bank Seminar on Road Traffic Safety in Developing Countries*, Washington D. C., 29-31 de mayo de 1979.

el punto de vista de la seguridad, pero ellos se ve agravado en este caso por fallas en su señalización y demarcación, equipamiento, iluminación, regulación y mantenimiento.

En cuanto al reconocimiento de estos problemas, el mismo es prácticamente nulo, ya que los factores viales casi ni siquiera son citados como contribuyentes de accidentes en los informes policiales.

En esta materia se da una contradicción interesante: el sector profesional responsable por la infraestructura vial es uno de los mejor estructurados, con más tradición, recursos científicos e incluso económicos, respaldo de centros de investigación de alta jerarquía en muchos países y cuyos manuales de diseño contemplan básicamente las capacidades humanas para utilizar las vías como conductores y peatones.

Es paradójico que la posición y conocimientos privilegiados de este sector en relación a la seguridad vial, coincidan con su desvinculación práctica con los resultados del uso de las infraestructuras que diseña y construye. De esta forma las vías, que condensan un alto nivel técnico y científico en su concepción, pasan de este plano de excelencia a otro de base intuitiva cuando se trata de evaluar su funcionamiento real.

Algunas razones vinculadas con esta situación fueron esbozadas al analizar las características del sistema de transporte automotor (Capítulo II 3.3 y 1.2) y se volverá a ellas al considerar la prevención.

La posibilidad de identificar los factores viales que participan en la causalidad de los accidentes depende, entre otras cosas, de la especificación del lugar exacto en que ocurren, la tipificación de las características de la vía en el sitio y de las maniobras de los participantes. Cuando hay una alta frecuencia relativa de accidentes en un punto, sección, tipo de vía, tipo de maniobras previas o de desarrollo del evento en relación a la infraestructura, ello puede ser indicativo de que ciertos factores del medio físico están incidiendo en su ocurrencia y/o resultados.<sup>220</sup>

A estos dos aspectos pueden contribuir los factores viales: a precipitar el accidente o a agravar sus consecuencias (lesiones), variando el tipo de problema entre las áreas urbanas y rurales, donde los accidentes más frecuentes son diferentes. Estos aspectos serán analizados, tipificando en principio las características viales, que luego se presentarán en relación a la seguridad, en base a la experiencia disponible. Finalmente, se considerarán estos aspectos en función de la realidad de América Latina.

El análisis sigue, en general, los lineamientos indicados en el modelo del Esquema N° 28, reemplazando los factores de riesgo del huésped por los del medio vial. Estos serán descritos en función del rol que asumen en el proceso del tránsito. Es importante señalar que es válido el mismo criterio planteado en el esquema, en el sentido de que:

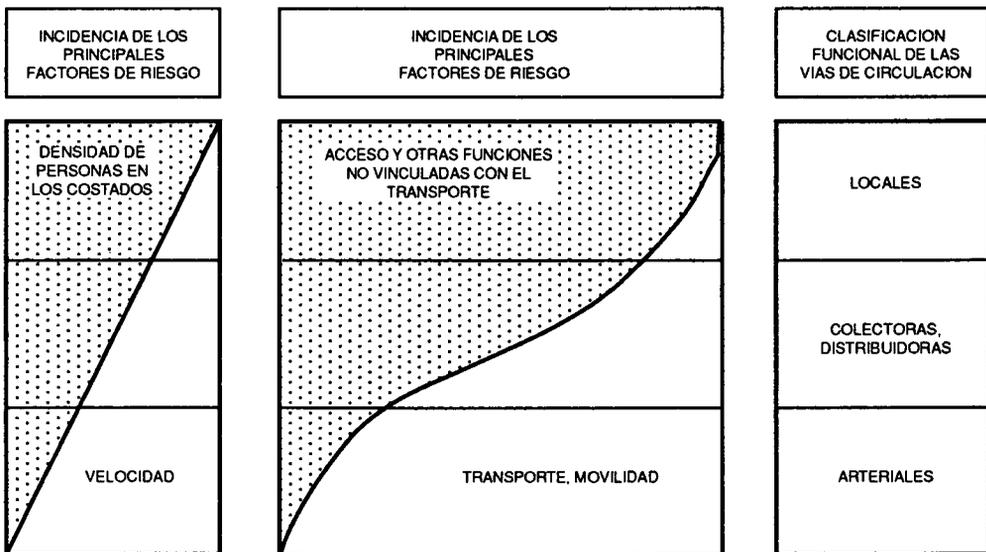
- Se vincularán los factores de riesgo con los pasos de la historia natural en que inciden.
- Está implícito que en cada paso interactúan factores del agente y del huésped con los del medio.

*Caracterización del medio ambiente vial*

El tránsito tiene lugar en un medio físico, las vías de circulación, que constituyen una porción con características específicas de lo que es, genéricamente, la vía pública. Esta última está conformada por todo el espacio cuyo uso no está restringido, es decir, que no forma parte de una propiedad o lugar de acceso controlado.

Las vías públicas de circulación transcurren entre estos ámbitos y propiedades (por ejemplo, edificaciones) y su finalidad es posibilitar el acceso de la población a los mismos. Sus características están condicionadas por el patrón predominante de uso (“uso del suelo”), por los tipos de asentamientos y de actividades que se dan a sus costados. Así, en las áreas urbanas, donde existe alta densidad de población, las vías incluyen un espacio peatonal, las aceras, que no son provistas en áreas rurales, donde quedan reducidos a la calzada, destinada a la circulación de vehículos. Estas diferenciaciones del medio físico responden a la necesidad de satisfacer dos funciones o actividades (ver Esquema N° 37):

**Esquema N° 37**  
**Relación entre los distintos tipos de vías de circulación con las funciones que sirven y los factores de riesgo involucrados**



Fuente: *Institute of Transportation Engineers; Transportation and Traffic Engineering Handbook*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey 1976. Fig. 14.1, p. 601 (modificado).

- a) Un conjunto de actividades vinculadas localmente con el espacio:
- Acceso a propiedades.
  - Ambito para la recreación.
  - Oportunidad para realizar contactos sociales.
  - Espacio de juego para niños.
  - Acceso para servicios diversos.
  - Estacionamiento para residentes y visitantes.

Estas actividades son predominantemente peatonales y de baja velocidad vehicular.

- b) Una actividad que no está relacionada con el uso local del espacio, el que es utilizado como área de paso para el cumplimiento de objetivos en otros lugares. Esta actividad constituye el transporte, la movilidad o desplazamiento, e implica en forma predominante la utilización de vehículos y las altas velocidades.

Estas dos funciones son incompatibles, y cada una se logra en detrimento de la restante. Los diseños, equipamientos y regulaciones de las vías buscan minimizar los conflictos entre ambas, para lograr una mayor eficiencia y seguridad en su uso.

De esta forma se definen distintos tipos de vías, que pueden clasificarse en tres patrones básicos por sus funciones: locales, colectoras y arteriales. En el Esquema N° 37 se aprecia que cada uno de ellos cumple en distinta proporción el objetivo de favorecer el desplazamiento vehicular y las demás actividades antes mencionadas.

Así, en las vías arteriales la movilidad se ve privilegiada, facilitándose altas velocidades. Estas vías transcurren generalmente por medios despoblados, posibilitando el tránsito interurbano. Su expresión máxima es la autopista, donde se elimina completamente la presencia peatonal.

Opuestas a las arteriales, las vías locales privilegian la circulación peatonal y el tránsito automotor que cumple funciones locales a bajas velocidades. Su modelo característico está conformado por las calles en zonas residenciales y su caso extremo son las áreas peatonales.

Estas vías locales penetran la trama urbana de manera como los capilares lo hacen en un tejido orgánico. De la misma forma que el intercambio de oxígeno y demás productos metabólicos tiene lugar en íntimo contacto del glóbulo rojo con el medio tisular, asegurado por la baja velocidad sanguínea, los procesos que conforman la vida cotidiana se dan en un marco de estrecha interrelación entre personas y de éstas con su medio. Así como los glóbulos rojos no cumplen su misión en la aorta, que sólo les sirve para trasladarse, tampoco las personas tienen por último objetivo el desplazarse a grandes velocidades. El transporte se considera, por lo tanto, un medio, siendo fundamental el fin al que sirve.

Entre los dos tipos extremos de vías de circulación se intercalan una serie de vías: colectoras, distribuidoras, que poseen características intermedias entre las mencionadas, sirviendo las funciones de transporte y de acceso en proporción equivalente. Es importante que el diseño (por ejemplo: ancho de la calzada), equipamiento (por ejemplo: semáforos, señalización) y regulaciones (por ejemplo: límites de velocidad), diferencien estos tipos de vías, haciendo que el usuario sepa claramente a qué atenerse y se desempeñe de acuerdo a lo esperado.

Con frecuencia en ciudades de América Latina, estas delimitaciones son poco efectivas, generándose ambigüedades que favorecen conflictos y accidentes, sobre todo involucrando a los peatones. Desde ya, el mayor riesgo se da cuando hay una mezcla en las funciones de movilidad y las restantes en una vía.

Cabe señalar que las dos funciones de las vías son objeto de la consideración de profesiones diferentes: así, mientras la movilidad es sujeto de estudio de la ingeniería vial y del trán-

sito, las demás funciones merecen más el interés de los urbanistas. Además, distintos sectores de la actividad estatal asumen roles frente a estos aspectos, muchas veces sin una coordinación y sobre todo planificación global. Finalmente, también difieren los intereses que buscan favorecer un desarrollo que ponga énfasis en la movilidad o en las restantes funciones de las vías públicas.

En este último sentido debe hacerse notar que, dado que las vías de circulación y su uso importan en forma directa a las comunidades que atraviesan, ello implica una posibilidad cierta de participación de las mismas en su instalación y funcionamiento. En muchos países desarrollados existe experiencia en este sentido y en América Latina también hay un creciente interés en la población por influir en las decisiones en esta materia a nivel local.

### *Efecto del medio vial sobre la seguridad del tránsito*

#### *Rol del medio vial según el modelo epidemiológico presentado*

Al considerar en Epidemiología la historia natural del accidente se tomó al de tránsito como modelo de análisis (Capítulo II 3.3). Se estableció que la dinámica del proceso podía dividirse en dos facetas: el desempeño de un conductor que busca superar las demandas que constantemente le plantea el sistema, donde el medio vial configura gran parte de las exigencias que confronta (Capítulo II 3.3, Esquema Nº 5).

El núcleo de dicha dinámica es la interrelación hombre-vehículo-vía, (Capítulo II 3.3), un proceso circular en el que el conductor recibe información, decide una conducta y ejecuta acciones sobre su vehículo (Esquema Nº 7). En esta representación se advierte que gran parte de la información proviene de eventos del medio vial, donde es posible que existan factores capaces de limitar o distorsionar su percepción correcta por el conductor. Otro aspecto vinculado a la vía en este esquema es su efecto sobre la dinámica del vehículo, incidiendo en su adherencia a la calzada.

De esta manera se establecen dos mecanismos de influencia de los factores viales sobre la operación de la unidad conductor-vehículo:

- a) La insuficiencia o ambigüedad de la información puede llevar a decisiones erradas (Capítulo II 3.3) que disminuyen el desempeño, afectando la seguridad del proceso (conducta estratégica que permite mantener un margen de seguridad). De esta forma determina un aumento de la probabilidad de verse involucrado en conflictos, de tener que recurrir a maniobras de emergencia, y, por lo tanto, de sufrir accidentes (Capítulo II 3.3).
- b) El efecto sobre la estabilidad del vehículo puede, de por sí, llevar a una pérdida de control como evento inicial o afectar las posibilidades de éxito en una maniobra de emergencia. De esta manera puede hacer que fracase la estrategia destinada a superar una situación, sobre todo en momentos críticos, cuando el margen de seguridad es mínimo (Capítulo II 3.3 y Esquema Nº 11).

En el Esquema Nº 16 se visualizan estos dos mecanismos, en el orden que actúan para eventualmente favorecer la ocurrencia de un accidente. Se comprueba que la respuesta del vehículo es el paso final del que depende salvar la situación.

Finalmente, la vía puede incidir también sobre las consecuencias de la pérdida de control y de la colisión final. La presencia de objetos fijos cercanos a la calzada, la ausencia o defectos de los hombrillos o de defensas centrales y/o laterales determinan el resultado final del proceso: el tipo de accidente y la gravedad de sus lesiones (Capítulo II 3.3).

### *Incidencia específica de los factores de riesgo vial*

#### *Tipificación de los factores de riesgo vial y su modo de acción*

Como soporte físico del tránsito una vía segura provee al conductor orientación, favorece el desempeño de su vehículo y puede compensar algunos de sus errores, dentro del margen esperado de uso para el que ha sido construida. Una vía es insegura cuando no cumple las condiciones mencionadas, lo que puede tipificar toda su extensión, pero más habitualmente caracteriza un sector o un punto específico de su recorrido. En este punto o sector pueden ocurrir, dependiendo del defecto de que se trate, más errores, conflictos y accidentes o lesionados medidos en función de la exposición al riesgo, en comparación con otros tramos de la misma vía o con otras vías.

Así como un conductor que se desplaza va confrontando alternativas viales diversas, un sector específico de la vía es atravesado por una multiplicidad de conductores, en condiciones variadas de velocidades, vehículos, circunstancias climáticas, etc. Si un conductor presenta algún factor de riesgo, ello lo hace más propenso a sufrir un accidente, que puede ocurrir en algún punto de su recorrido; si un lugar de la vía tiene alguna deficiencia, ella será más difícil de superar para los conductores en general, sobre todo cuando se combinan otras circunstancias que tornen más crítica la situación en un momento específico.

De esta forma pueden combinarse factores de riesgo pertenecientes al huésped y al medio, con lo que aumenta la probabilidad de una falla. Si ocurre el accidente, generalmente se califica como su causa directa al factor de riesgo del conductor (alcoholización, por ejemplo). El eventual factor de la vía es habitualmente (e incorrectamente) ignorado, ya que su rol puede considerarse como indirecto, mediato, predisponente o inductor del accidente.

Los factores de riesgo de las vías se vinculan con sus características y estado en tres aspectos:

- a) Físicos: calzada, laterales, discontinuidades.
- b) Informativos: visibilidad, comunicación y señalización.
- c) Operativos: semáforos, cruces peatonales, estacionamiento, velocidad.

Estos aspectos son contemplados en el diseño, el equipamiento y las regulaciones que caracterizan a los distintos tipos de vías urbanas y rurales, de acuerdo al servicio al que están destinadas. De ello se desprende que una vía podría presentar riesgos debido a su diseño deficiente (por ejemplo: radios de curvas, falta de hombros, etc.), a la falta o inadecuación de sus elementos anexos (por ejemplo: demarcación, barreras de protección, etc.) o a la ausencia o errores en la concepción o el cumplimiento de las normas que pautan su utilización. La ausencia o deficiencia en algunos de estos aspectos puede ser resultado del desgaste y/o la falta de mantenimiento o readecuación a nuevas circunstancias.

Un caso especial lo constituyen aquellas áreas en que se efectúan trabajos (de reparación, mantenimiento, modificaciones, etc.), ya que en ellas cambian las condiciones normales o habituales. Estos lugares implican una demanda elevada a la tarea del conductor, la que debe ser facilitada mediante desvíos, advertencias y un manejo cuidadoso de todo aquello que puede constituir un obstáculo físico o inducir a error: marcas anteriores, iluminación adecuada, etc.

Por otra parte, variaciones temporales y climáticas constituyen factores agregados, capaces de hacer que un riesgo potencial se torne crítico. Así, el ciclo noche-día condiciona un mayor riesgo, que se repite en forma cíclica, como, por ejemplo, cuando la oscuridad hace más necesaria la línea blanca que marca el borde de la carretera y la lluvia lleva al mínimo el índice de resistencia al deslizamiento de una superficie de la calzada que ya tiene un desgaste importante.

Este conjunto de factores de riesgo puede afectar:

- La obtención por el conductor de información necesaria para conducir con seguridad.
- La dinámica del vehículo y su respuesta a maniobras de emergencia.
- Los resultados de una pérdida de control de un vehículo.

Los factores viales pueden contribuir entonces a los accidentes de tres maneras:

- I. A originarlos, favoreciendo la ocurrencia de un error en la conducción.
- II. A precipitarlos, al posibilitar la pérdida de control del vehículo.
- III. A agravarlos, al determinar las características del impacto.

Ellas merecerán un análisis más detallado, tomando en cada caso un aspecto característico como base para su explicación.

#### *Los factores de riesgo vial como originadores de accidentes*

Entre los factores de riesgo del medio vial capaces de favorecer el origen de un accidente es básica la información que recibe el usuario. La misma depende de tres aspectos:

- a) Comunicación que brinda la vía a través de su diseño.
- b) Señalización y demarcación, que aportan información adicional.
- c) Visibilidad.

Según V. F. Babkov la falta de información origina incertidumbre, que lleva a variaciones de velocidad y aumento de la probabilidad de accidentes. La fuente principal de información es el propio trazado, ya que las señales sólo hacen falta para decir aquello que la ruta misma no dice. Entre otras cosas apunta como importantes la variación racional de los radios de curvaturas horizontales y verticales, la armonía visual y claridad del trazado, con ausencia de deformaciones ópticas, y una integración armónica de la vía con el paisaje circundante.<sup>221</sup>

La vía debe respetar el principio de uniformidad y coherencia para evitar situaciones ambiguas inesperadas para el conductor. En el sistema del tránsito debe haber una jerarquía perceptible, de manera que los conductores y otros usuarios puedan reconocer el tipo de vía que están utilizando y no sufran cambios repentinos. Estos principios deben ser considerados tanto en el diseño y construcción de carreteras como en intersecciones, material de autopistas, indicaciones y señales, prestación de servicios y control de obras de conservación y reparación.<sup>222</sup>

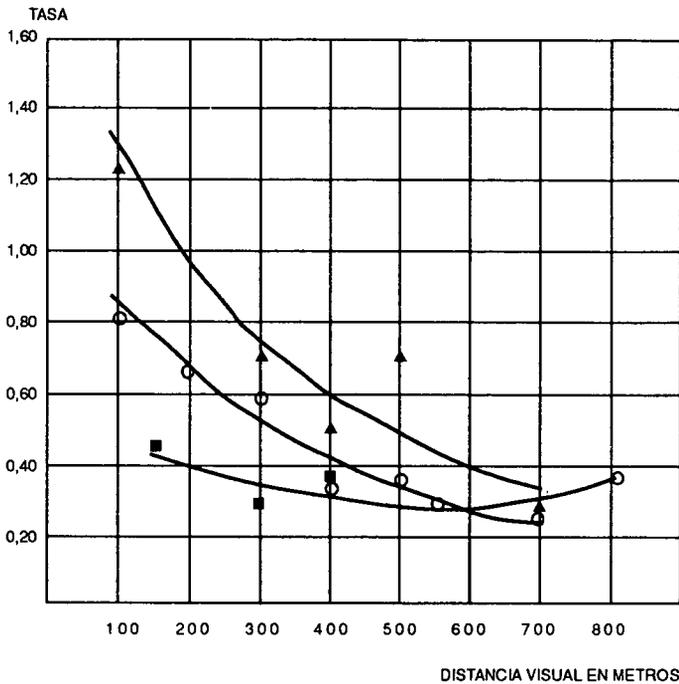
En cuanto a la señalización y demarcación, existen principios y normas acerca de su ubicación, tamaño, contenido, materiales, conservación, etc., que tienden a ser universalmente aceptados. Para muchos países constituyen problemas graves el costo y el vandalismo, que conspiran contra una mayor utilización y/o duración de estos recursos.

La visibilidad tiene que ver con el trazado, la existencia de obstrucciones (como por ejemplo vehículos estacionados en calles, o puestos de ventas en aceras, follaje de árboles, etc.), iluminación, condiciones atmosféricas (niebla, polvo, humo, lluvia).

Los problemas vinculados con la información percibida serían, al menos en parte, responsables por la mayor incidencia relativa de accidentes nocturnos y en períodos de lluvia, como se vio al analizar la distribución de los factores de riesgo en el tiempo (Capítulo III 5.2, Gráficos N° 17 y 18) afectando sobre todo a los accidentes de un sólo vehículo (Capítulo III 5.2 y Gráfico N° 31). El Gráfico N° 44 muestra la mayor incidencia de accidentes por km recorridos cuando la distancia visual disminuye, sobre todo si esta condición se asocia con carreteras angostas y la ausencia de hombros.

Generalmente es muy difícil poder atribuir la ocurrencia de un accidente aislado a un problema de información vinculado con la vía. Ello es más factible cuando se asocia un conjunto de hechos

**Gráfico Nº 44**  
**Correlación entre las tasas de accidentes de tránsito por un millón de vehículos km**  
**y la distancia visual en tres tipos de carreteras con distintos anchos de calzada,**  
**según la presencia o no de hombros. Se excluyen accidentes en intersecciones**



- ▲ Ancho de la calzada 6,5 m., sin hombros.
- Ancho de la calzada 7,0 m., sin hombros.
- Ancho de la calzada 7,0 m., con hombros.

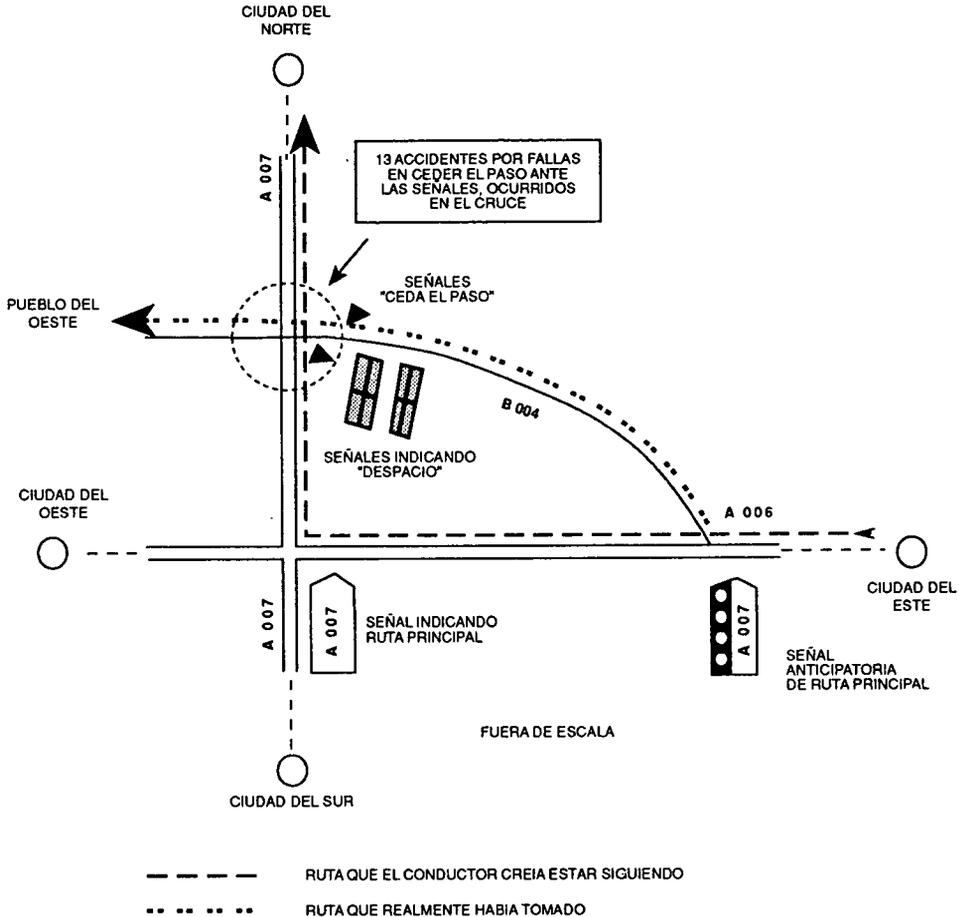
Fuente: P. O. Roosmark, R. Fräki, "Studies of effects produced by road environment and traffic characteristics on traffic accidents". En: *Statistical methods in the analysis of road accidents, Symposium*, R. R. L., U. K., 1969. OCDE, París, 1970 Fig. 3, p. 178.

afines (sobre todo lugar de ocurrencia) que inducen a pensar en deficiencias del tipo mencionado. Por ser más elocuente que una posible explicación teórica se cita un ejemplo real ocurrido en Gran Bretaña, en el Esquema Nº 38.<sup>223</sup>

En un cruce de dos vías rurales ocurrieron en un período de tres años 27 accidentes con daños personales, de los cuales 13 presentaban características comunes:

- a) Los conductores que fueron encontrados culpables de ocasionar los accidentes venían por la ruta B 004, una ruta clasificada como secundaria, y al atravesar el cruce con la ruta (primaria) A 007 desobedecieron las señales indicando "ceda el paso", colisionando con vehículos circulando por esta última.
- b) Al interrogarles decían que no habían visto las señales respectivas referidas a la intersección y tampoco al otro vehículo, salvo cuando el accidente ya era inminente. Las señales eran visibles.

**Esquema N° 38**  
**Diagrama señalando la zona de ocurrencia de un grupo de accidentes**  
**y los itinerarios seguidos por sus participantes**



Fuente: Department of the Environment, *Accident Investigation and Prevention Manual*, U. K., 1974. Fig. 4.8, p. 85.

- c) Los investigadores encontraron que estos conductores procedían de la “ciudad del este” y se dirigían a la del norte, pero en vez de intentar doblar seguían en línea recta en el cruce, como si se dirigieran al “pueblo del oeste”.
- d) Un análisis más detallado demostró que en realidad, cuando provenían de la ruta A 006 en búsqueda de la A 007 que los llevaría a su destino (trayecto marcado con rayado discontinuo) se encontraban con la señal anticipada anunciando la proximidad de esta última. Su desconocimiento de la zona les llevaba a interpretar que la ruta B 004 era ya la A 007, y entonces procedían por el trayecto punteado.  
 En el cruce no intentaban doblar porque creían estar avanzando por la ruta A 007. Por la misma razón, siendo ésta una ruta principal, no debería incluir señales de “ceda el paso”.

Esto hacía que no esperasen encontrar tales señales y, en consecuencia, no estaban preparados para percibir las y reaccionar de acuerdo con ellas.

- e) La modificación de la señal anticipatoria de la ruta A 006 (en sus características y ubicación) llevó a una drástica disminución de este tipo de accidentes en el cruce entre las rutas A 007 y la B 004.

El caso de estos accidentes parece algo exótico e irreal y tal vez demasiado específico para servir como ejemplo. Sin embargo, el hecho de ser tan complejo y sutil su mecanismo causal permite suponer que, con mayor frecuencia, podrían darse influencias más directas e importantes de la vía sobre el desempeño de los conductores. Pero ocurre, y esta es una razón importante para presentar este ejemplo, que los factores viales quedan rutinariamente marginados del análisis.

También es de interés señalar que, si en un país desarrollado el sistema vial puede presentar estas fallas, ello es obviamente más frecuente en nuestros contextos. Debido a estas razones se considera conveniente analizar con mayor detalle algunos aspectos sugeridos por el caso, sobre todo en cuanto al procedimiento de estudio empleado, al criterio de causalidad que supone, y a las conclusiones que puede sugerir para países menos desarrollados.

En cuanto al método empleado, caracteriza al análisis de zonas con elevada incidencia de accidentes (puntos negros), buscando posibles factores asociados con el lugar. El principio básico implica aceptar que, si los factores de riesgo del conductor y el vehículo ejercen su influencia en todo su trayecto, el hecho de que los accidentes tiendan a concentrarse en determinado punto o sector hace suponer que en el mismo pueden haber factores que favorecen su ocurrencia. Constituye una aplicación del método epidemiológico.

Es de resaltar que los accidentes del ejemplo estaban, dentro del enfoque generalmente aceptado, suficientemente "explicados". En efecto, era obvio que los conductores no respetaron la norma que requiere ceder el paso y, por lo tanto, fueron "culpables" de los accidentes sucedidos. En este sentido eran accidentes simples y típicos. Su estudio por separado, como casos aislados, no hubiese permitido identificar un factor común que pudiera ser "la causa de las causas". Es decir, entrando al análisis del criterio de causalidad empleado, que se buscaron las causas mediatas, indirectas, alejadas del lugar de los hechos, llevando así a la práctica las ideas de multicausalidad.

A primera vista podría pensarse que, por el hecho de buscar factores de riesgo en el medio, este enfoque es opuesto al que atiende principalmente a los factores humanos involucrados. Pero es que, en realidad, al tratar de encontrar una explicación a la falla de los conductores, dándose peso a sus explicaciones cuando aseveraron no haber visto las señales, aceptando que su interés es acatar las normas, y que si no lo hicieron puede existir otra razón, más allá de atribuir el hecho a su falta de atención, es auténticamente jerarquizar al factor humano.

Contrariamente, la asignación tradicional de la causa principal del accidente en forma casi apriorística a fallas humanas, englobadas en términos tan poco científicos como distracción o negligencia, constituye una desvalorización del rol del usuario, un método poco científico y un recurso que frustra la comprensión real del problema y, como corolario, el enfoque racional de su prevención. Puede satisfacer al criterio punitivo, moralista, encontrando un chivo expiatorio, pero no conduce a comprender el problema.

En este caso los errores fueron inducidos por una señalización incorrecta, porque en la medida que los conductores asumían circular por la ruta principal, que tiene derecho de paso, no estaban motivados para ver, y sobre todo para percibir las señales que, por esta razón, desobedecieron. Ya se vio al analizar los factores humanos de riesgo que la motivación puede considerarse como la causa interna del desempeño (Capítulo III 5.3) haciendo que "se vea lo que se quiere ver".

Algunas conclusiones del ejemplo para países menos desarrollados están esbozadas en el análisis previo. En principio, debe reconocerse como posible que una secuencia de errores equivalente

a la del ejemplo —que llevaron seguramente a muchos conductores a cometer una falla (no respetar la señal de pare), a una proporción de los mismos a tener por esa razón conflictos o casi accidentes, que por supuesto no son registrados, y a 13 de ellos a participar en colisiones (de manera similar a la secuencia del Esquema N° 13)—, se estaría dando en forma constante, sobre todo en medios viales inmaduros (ver Capítulo III 5.3). Como ejemplo, una película del ‘Insurance Institute of Highway Safety’ muestra a varios conductores que, en una autopista de los Estados Unidos, efectúan maniobras arriesgadas de último momento para tomar una salida mal señalizada.<sup>224</sup>

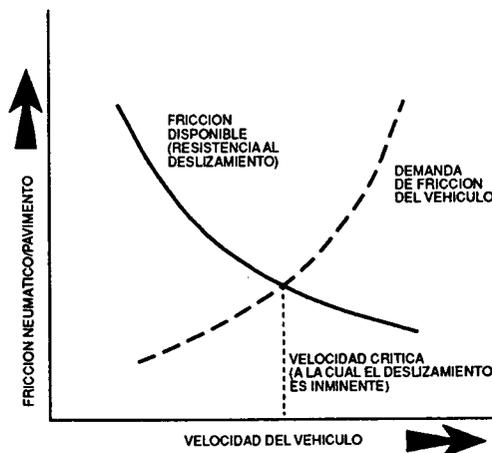
Errores como los mencionados se derivan de la falta de apoyo a una de la tareas importantes en la conducción de vehículos, como lo es la “navegación” (la búsqueda y seguimiento del itinerario). Gran medida de las conductas atípicas y arriesgadas de los conductores en países de América Latina responden a su desorientación respecto al trayecto que deben seguir, favorecida en gran medida por la falta o deficiencias de la señalización.

El análisis de este ejemplo pone en evidencia la disyuntiva que se abre en el enfoque del problema de la seguridad vial. El criterio tradicionalmente empleado llevaría en este caso a inculpar a los conductores que no respetaron las señales, a sancionarlos de una u otra forma y a enfatizar en programas educativos y de control para evitar nuevos accidentes de este tipo. Dadas las verdaderas razones del problema el resultado de estos esfuerzos sería mínimo.

Un criterio más epidemiológico, como el descrito, busca hacia atrás en la cadena multicausal, hasta encontrar un eslabón atacable, cuyo cambio pueda modificar la secuencia. Otro elemento importante de este enfoque es su aplicación local, ya que se investigan causas de accidentes ocurridos en una zona determinada, lo que puede hacerse mejor por parte de niveles vinculados a la jurisdicción geográfica de que se trate.

Cabe repetir que el ejemplo es muy específico, pero el objetivo de su análisis más detallado no es el de entrar en sofisticaciones, sino apuntar a la necesidad de un enfoque científico del proble-

**Gráfico N° 45**  
**Relación entre las demandas de fricción del vehículo**  
**y la resistencia al deslizamiento de la calzada**



Fuente: R. Jorgensen Ass. Inc. *Cost and safety effectiveness of highway design elements*, National Cooperative Highway Research Program Report 197. Transportation Research Board, Washington, D. C., 1978. Appendix C, Fig. 1, p. 129.

ma, tanto más necesario en aquellos lugares donde el énfasis en la culpa del usuario tiende a ser, al mismo tiempo, expresión del sesgo de un sector técnico profesional, así como del patrón cultural prevalente para explicar (y aceptar) la realidad.

#### *Los factores de riesgo vial como precipitantes de accidentes*

En este aspecto se considerará la adherencia que ofrece la superficie del pavimento, un factor muy importante vinculado con la estabilidad y control del vehículo. Cuando el índice de resistencia al deslizamiento de la calzada es bajo, los neumáticos encuentran una base de sustentación inestable, capaz de hacer que se pierda el control en una maniobra normal y, con mayor razón, en una de emergencia.

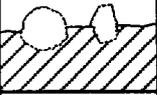
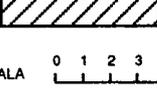
Como se aprecia en el Gráfico N° 45, la mayor velocidad de un vehículo genera una mayor demanda de fricción, necesaria sobre todo en maniobras de frenado, según se mostraba en los Esquemas N° 9 y 10. Cada combinación de velocidad, tipo de vehículo y de superficie, básicamente, establecen el área de colisión (Capítulo II 3.3 y Esquema N° 11), base para la determinación del margen de seguridad.

Volviendo al Gráfico N° 45, si la demanda de fricción del vehículo supera la fricción disponible se entra en un área de peligro, porque el deslizamiento es inminente, reduciendo así el margen de seguridad.

La fricción disponible depende de varios factores. Algunos pertenecen al vehículo (suspensión, neumáticos, velocidad). Otros se vinculan con las condiciones de la superficie (seca, húmeda, grasa, etc.). Pero las más importantes tienen que ver con su textura, que a su vez es función de los materiales y el método constructivo empleados, y de su mantenimiento. La eficiencia de la superficie depende por lo tanto de su textura, que puede clasificarse por sus aspectos macro y microscópico de la manera como lo indica el Esquema N° 39.

#### Esquema N° 39

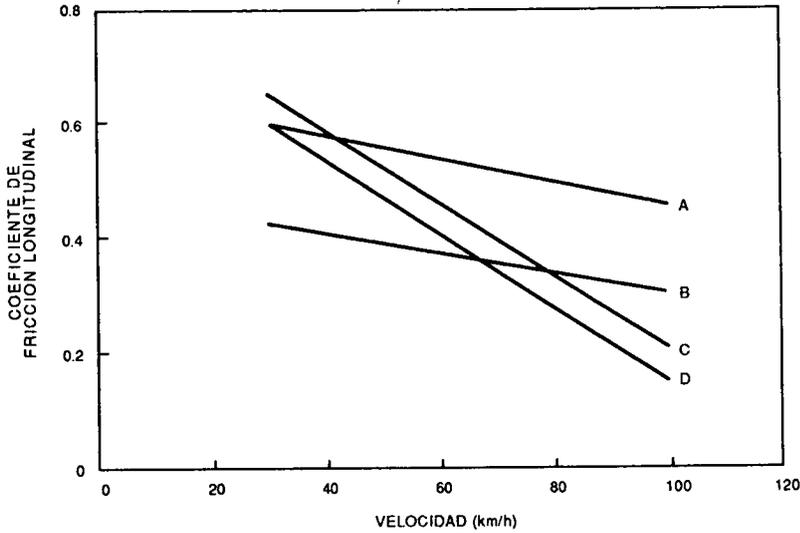
#### Ilustración de los términos utilizados para describir la textura de la superficie de la calzada

SUPERFICIE		TEXTURA	
		MACRO	MICRO
A		RUGOSA	ASPERA
B		RUGOSA	PULIDA
A		LISA	ASPERA
B		LISA	PULIDA

ESCALA 0 1 2 3 4 5 cm

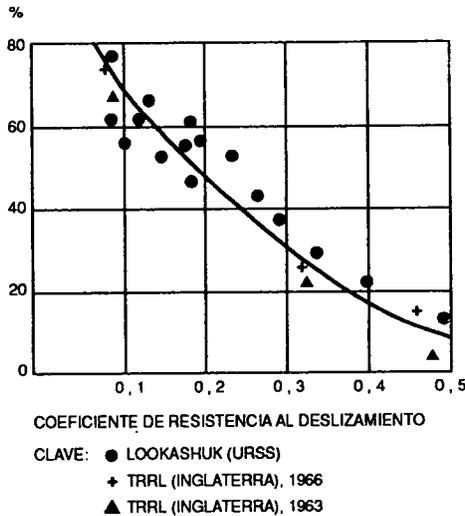
Fuente: G. Grime, *Handbook of Road Safety Research*, Butterworth & Co, London, 1987. Fig. 4.9, p. 40.

**Gráfico N° 46**  
**Resistencia al deslizamiento en maniobra de frenado, a distintas velocidades, sobre superficies mojadas de los tipos ilustrados en el Esquema N° 42, utilizando neumáticos nuevos**



Fuente: G. Grime, *Handbook of Road Safety Research*, Butterworth & Co, London, 1987. Fig. 4.10, p. 40.

**Gráfico N° 47**  
**Proporción de accidentes con deslizamiento en relación al coeficiente de resistencia al deslizamiento de la calzada**



Fuente: V. V. Silyanov, "Comparison of the pattern of accident rates on roads of different countries", *Traffic Engineering & Control*, 14 (9), Jan. 1973. Fig. 8, p. 435.

El Gráfico N° 46 muestra para cada textura su coeficiente de resistencia al deslizamiento, de acuerdo a la velocidad, es decir el nivel de fricción disponible como se vio en el Gráfico N° 45.

El deslizamiento de los vehículos es frecuente en la pérdida de control del mismo, caracterizando sobre todo los accidentes de un solo vehículo (ver Capítulo III 5.2 y Esquema N° 30).

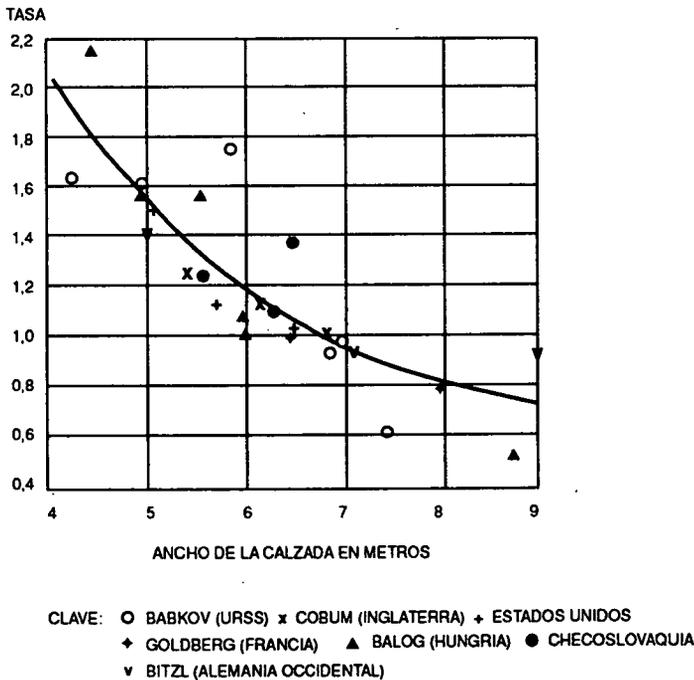
El Gráfico N° 47 indica el resultado de estudios que encontraron una alta proporción de accidentes en los que ocurrió un deslizamiento coincidiendo con un bajo coeficiente de resistencia al deslizamiento de la calzada.

Esta condición es más peligrosa cuando se da en vías que por su diseño estimulan elevadas velocidades, como ocurre con las autopistas.

### *Los factores de riesgo vial como agravantes de accidentes*

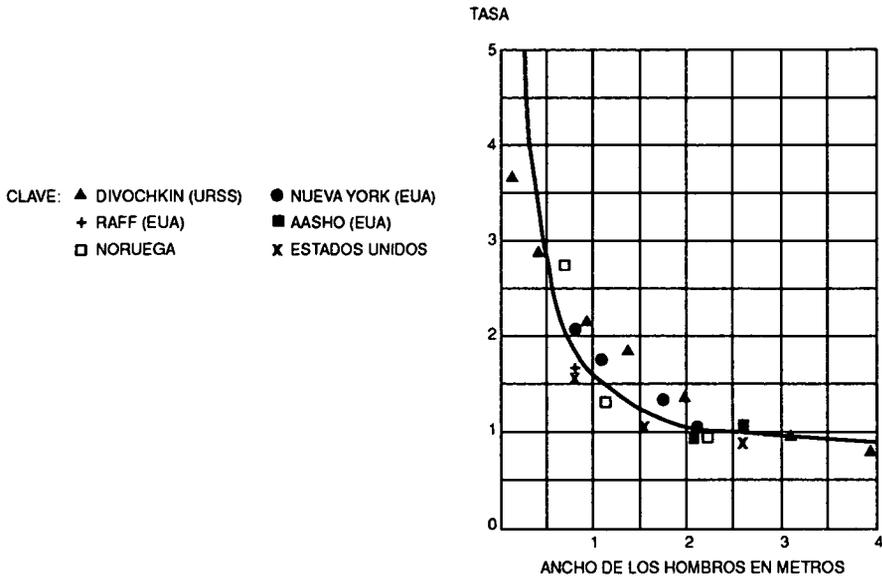
El resultado final que puede tener una pérdida de control por parte de un vehículo (que se analiza en el caso de accidentes de un solo vehículo en el Esquema N° 30), así como sus consecuencias humanas, están en parte vinculados con las características de las vías. Por ejemplo, si existe una separación física entre los dos sentidos de circulación, será menos probable que ocurran choques de frente; si hay hombros anchos, parejos y despejados, un conductor podría recuperar el control sin sufrir un accidente si hay un desnivel pronunciado entre la calzada y el hombro, o si la

**Gráfico N° 48**  
**Tasa de accidentes de tránsito por un millón de vehículos km de acuerdo al ancho de la calzada, en la experiencia de varios autores de distintos países**



Fuente: V. V. Silyanov, "Comparison of the pattern of accident rates on roads of different countries", *Traffic Engineering & Control*, 14 (9), Jan 1973. Fig. 2, p. 433.

**Gráfico N° 49**  
**Tasa de accidentes por un millón de vehículos km en relación al ancho de los hombros, en la experiencia de varios actores de distintos países**



Fuente: V. V. Silyanov, "Comparison of the pattern of accident rates on roads of different countries", *Traffic Engineering & Control*, 14 (9), Jan. 1973. Fig. 4, p. 434.

calzada bordea una fuerte pendiente, puede darse un vuelco y eventualmente una caída desde cierta altura.

Se ha comprobado que la tasa de accidentes por km recorridos disminuye con el ancho de la calzada (Gráfico N° 48) y también con el ancho de los hombros (Gráfico N° 49).

Además del ancho de los hombros es importante que no haya obstáculos fijos rígidos cercanos al borde de la calzada, ya que ellos pueden ser impactados por vehículos sin control, agravando las consecuencias humanas del accidente. Entre estos obstáculos se encuentran árboles, postes del tendido de líneas eléctricas o telefónicas, alcantarillas, barandas de puentes, edificaciones, etc. La frecuencia con que estos obstáculos resultan impactados está en función de su distancia del borde de la calzada, como se aprecia en el Gráfico N° 50.

Los postes de señales se convierten con frecuencia en agravantes de accidentes, por lo que en muchos países se los reemplaza por soportes colapsables, que ceden ante un impacto sin causar daños adicionales a los ocupantes de vehículos fuera de control.

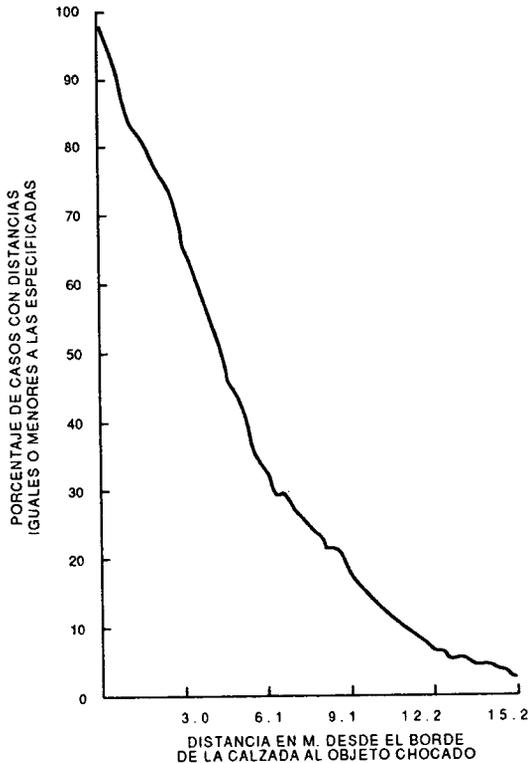
### Los factores de riesgo vial en América Latina

#### Consideraciones generales

En el análisis previo se mostró el rol que tienen los factores de riesgo vial en base a la experiencia en países desarrollados. Se destacan dos aspectos:

- a) Importancia de los factores viales en la seguridad del tránsito. En los elementos de juicio considerados se vio que las vías con diseños más perfeccionados presentan tasas de acci-

**Gráfico N° 50**  
**Distancias entre el borde de la calzada y los objetos impactados en accidentes fatales:**  
**distribución de frecuencias acumuladas**



Fuente: W. Haddon, Jr., "Conference on the prevention of motor vehicle crash injury", *Israel Journal of Medical Sciences*, Vol.16, N° 1, 1980. Fig. 15, p. 58.

dentes más bajas y que la eliminación de sus factores de riesgo va acompañada de una disminución en la incidencia de accidentes asociados a los mismos.

Si en los países desarrollados se reconoce que las vías con diseños menos perfeccionados (vías colectoras y locales, Tabla N° 16) presentan tasas más elevadas, es elemental suponer que aquellos países cuyas redes viales están basadas en este tipo de diseños podrían tener un tránsito menos seguro, sobre todo cuando, como en el caso de América Latina, se añaden fallas en su equipamiento y mantenimiento.

En este último grupo de países también debe verse la posible vinculación entre sus tasas elevadas de mortalidad peatonal con las características físicas de sus medios urbanos.

- b) Conocimiento de los factores viales como causales de accidentes. Muchos autores suponen que hay un sub-registro o, al menos, una distorsión en el conocimiento del verdadero papel de los factores de riesgo vial en países desarrollados. En el caso de América Latina, donde están dadas las condiciones para que su rol sea aún más destacado, su reconocimiento es aún más incompleto.

La coexistencia de esos dos aspectos, aparentemente contradictorios, se vincula con el nivel de madurez (ver Capítulo III 5.2 y 5.3) del sistema de transporte automotor, nivel que en gran medida enmarca e interrelaciona su concepción, diseño, funcionamiento, deficiencias y resultados, así como las explicaciones de estos últimos, los enfoques de su prevención y las expectativas de la comunidad al respecto.

#### *Factores específicos de riesgo*

Dada la escasez de estudios sobre la incidencia de los factores de riesgo vial en la ocurrencia de accidentes de tránsito en América Latina, su rol sólo puede inferirse, entre otras formas, por comparación con lo que sucede en contextos donde las vías y el tránsito en general, son más maduros.

Así, la Tabla N° 17 indica los factores de riesgo vial que fueron señalados como contribuyentes en 366 ocasiones (32% de 1.141 accidentes estudiados), en Inglaterra. Es difícil suponer que los aspectos mencionados, que responden a un diseño, equipamiento o cuidado deficiente de las vías, no presenten en países de América Latina una incidencia por lo menos similar a la de Inglaterra.

Con distinto peso según el país y región, es frecuente que las vías en América Latina tengan señalizaciones y demarcaciones incompletas, diseños basados en velocidades menores a las que son utilizados, superficies con bajo índice de resistencia al deslizamiento, con huecos y/o irregularidades, hombros angostos descuidados, en muchos casos con desniveles pronunciados respecto a la calzada, falta o poca eficiencia de barreras de protección, puentes angostos, obstáculos rígidos cercanos al borde de las calzadas, etc.<sup>225, 226</sup>

En estas condiciones la asignación casi excluyente de las causas de los accidentes a factores humanos es poco verosímil. Es más lógico suponer que en determinadas fallas, conflictos, accidentes y lesiones participan, al menos parcialmente, factores viales que los inducen, precipitan o agravan.

Lo que no puede asumirse *a priori* es que, en un contexto determinado, una vía defectuosa sea, globalmente, más insegura que otra con características viales aceptables. Es sabido que en ciertos

**Tabla N° 17**

**Factores viales encontrados como contribuyentes en 366 accidentes sobre un total de 1.141 estudiados en Inglaterra, entre marzo de 1970 y febrero de 1974**

FACTORES VIALES CONTRIBUYENTES EN 366 ACCIDENTES	CANTIDAD DE OPORTUNIDADES EN QUE FUE DESCRITO
Deficiencias en curvatura vertical u horizontal	32
Trazado o diseño de intersección deficientes	95
Mala visibilidad debida al trazado	78
Señales y/o demarcaciones inadecuadas	80
Mala posición de elementos de equipamientos de las vías	8
Iluminación inadecuada	22
Falta de mantenimiento	44
Superficie resbaladiza o anegada	60
Obstrucciones por trabajos viales	39

Fuente: Transport and Road Research Laboratory, "Road/environment factors in accidents", TRRL, Crowthome, *Leaflet 387*, March 1974.

casos una mejora en una vía parece llevar a los conductores a asumir más riesgos, anulando así el beneficio que, en principio, supone la nueva condición del medio.

Es habitual que las tasas más elevadas de accidentes en América Latina sean explicadas aludiendo a los comportamientos de alto riesgo por parte de los usuarios, en comparación con los que se manifiestan en países industrializados.

Pero si en alguna medida estos comportamientos están vinculados a la influencia de un medio determinado, se puede apreciar que es el contexto global del sistema de transporte automotor el que condiciona, por una parte, las características de su infraestructura física y, por la otra, la manera cómo la población se vincula a la misma, lo que fue analizado al considerar los factores psico-sociales en América Latina (Capítulo III 5.3).

#### *Factores de riesgo del medio vial en los accidentes peatonales*

La mortalidad por atropellos peatonales en países de América Latina, sobre todo en sus áreas urbanas, es proporcionalmente mucho más elevada que la correspondiente a países desarrollados. Así como en los restantes accidentes de tránsito se inculpa generalmente al factor humano, los atropellos son atribuidos casi siempre a fallas del peatón. Pero en este caso también es probable que el rol de los factores del medio vial sea más determinante de lo que habitualmente se reconoce, sobre todo en países de América Latina.

El riesgo de accidentes peatonales fue considerado previamente al tratar los aspectos conceptuales de los accidentes en niños (Capítulo III 3.3), donde se hizo resaltar:

- a) Que el niño se encuentra a merced de las condiciones del medio.
- b) Que los medios inseguros contribuyen a crear y mantener en el niño una “cultura de aceptación del riesgo”.
- c) Que la existencia de riesgos en el medio vial contribuye, al limitar este ámbito como área de actividad del niño, a incrementar su exposición a riesgos en el hogar.

Luego, al analizar los factores de riesgo en los grupos vulnerables (Capítulo III 5.2), se planteó que las diferencias en las edades más involucradas en América Latina, en comparación con países industrializados, podrían estar vinculadas con las características de sus medios viales.

Estas diferencias, como se aprecia en la Tabla Nº 8, son patentes en la mortalidad peatonal urbana, que en América Latina era mucho más elevada en los adultos jóvenes. En este sentido se presentó el ejemplo de una autopista urbana en Río de Janeiro, oportunidad en que se hizo un análisis sobre el rol del medio vial en los accidentes peatonales sucedidos.

Este análisis, por apuntar a la búsqueda de “las causas de las causas”, tiene un paralelismo con el ejemplo presentado al considerar el rol de los factores viales como originadores de accidentes (Capítulo III 5.3). En ambos casos el obvio papel causal del usuario tiene, a su vez, determinantes vinculados con el medio vial.

Finalmente, el análisis de los atropellos (Capítulo III 5.2) permitió desglosar el desempeño peatonal en tres pasos, que corresponden a la tercera etapa —proceso— de la historia natural del accidente (Esquema Nº 29). Estos pasos presentan dificultades, exigencias o riesgos específicos en función, entre otras cosas, de:

- I. Si las áreas son urbanas o rurales.
- II. Las características de las vías a ser cruzadas: locales, colectoras o arteriales.
- III. Las condiciones de iluminación (noche-día) y climáticas (p. ej. lluvia).
- IV. El diseño, equipamiento, regulaciones y estado de las vías y de los cruces propiamente dichos.
- V. Los volúmenes y regularidad del tránsito vehicular y peatonal.

Estas variables del medio vial y ambiental se combinan para influir sobre cada uno de los pasos citados en el Esquema Nº 29. Así, la elección del lugar, del momento y la forma de cruzar, se vinculan con:

A. Grado de conflicto potencial con el tránsito automotor:

- Cruce separado, como en los puentes peatonales (distinto nivel).
- Cruce a nivel, en intersecciones —o alejado de las mismas— sin tratamiento especial.
  - Con zona peatonal definida con marcas.
  - Con separación alternativa de flujo vehicular y peatonal (semáforos, policía).
- Sentidos de circulación.
- Cantidad de canales en cada sentido (ancho de las vías).
- Velocidad y composición del tránsito.

B. Grado de identificación del sitio para el peatón y para los conductores:

- Diseño.
- Equipamiento (marcas, señales, iluminación).
- Regulación (estacionamiento en sus cercanías).

C. Grado de apoyo al peatón:

- Semáforos, sobre todo si presentan una fase peatonal.
- Normas y controles que disminuyan la incertidumbre en el momento de cruzar; no invasión de la senda o espacio de cruce por los vehículos; no adelantos y maniobras riesgosas; organización del transporte público, sobre todo sus paradas.
- Existencia de islas o refugios que permitan fraccionar el cruce.
- Regularidad y estado en general de la superficie de la calzada en el cruce (ausencia de obstáculos, charcos, etc.).
- Visibilidad para el conductor.
- Estado de la superficie en la calzada en zona de cruce, que favorezca las maniobras de emergencia de los vehículos (frenado).

El conjunto de factores mencionados hace al mayor o menor margen de seguridad que supone para el peatón el cruzar en una zona específicamente destinada a dicho propósito. La información de países desarrollados indica que el riesgo de atravesar la calzada en zonas alejadas de un cruce es mayor que el de hacerlo en el mismo.

Pero la percepción del riesgo por parte del peatón muchas veces difiere de este hecho cierto o decide asumir un riesgo mayor a cambio de otros beneficios que no le ofrece el cruce. De esta manera la disponibilidad, características y prácticas prevalentes en los cruces afecta en gran medida su uso por parte de los peatones.

Es decir, las variables del medio vial condicionan el riesgo que supone, en este caso, atravesar la calzada en un punto específico —el cruce peatonal—, pero también determinan la utilización selectiva de dicha zona por parte de los peatones.

La presencia del peatón en la calzada y con ello el riesgo de ser atropellado, es asumida la mayor parte de las veces con el objetivo de cruzar la vía o la acera. Pero otras veces el peatón se encuentra en la calzada por otras razones: acera ocupada por vehículos, construcciones, puestos de ventas ambulantes, inutilización por deterioro, inexistencia física de la misma, juegos, alta congestión peatonal, etc. Esta exposición al riesgo también puede estar vinculada con factores viales, en algunos casos obvios, y en otros casos formando parte de un problema de ordenamiento del espacio y actividades urbanas más amplio.

En este último sentido (exposición al riesgo), la ubicación de algunos establecimientos y actividades —fábricas, escuelas, centros de recreación—, en ciertos lugares, genera un movimiento peatonal que podría haberse evitado, disminuido o facilitado si el mismo hubiese sido considerado al planificar la instalación y sus accesos.

En ciudades y áreas urbanizadas de países de América Latina son evidentes fallas en los aspectos mencionados, cuya incidencia varía según el país, ciudad y aéreas de las mismas. El conocimiento del papel que tienen estas deficiencias, que se supone importante por la elevada tasa de mortalidad peatonal en adultos jóvenes, debiera ser específicamente establecido a través de una mejor información y análisis de estos accidentes.

#### *Razones de la prevalencia de los factores de riesgo vial en América Latina*

Los factores de riesgo descritos son manifestaciones o síntomas de disfunciones del sistema de transporte automotor. Estas disfunciones se expresan por fallas en aquellos elementos que, como la infraestructura física, las regulaciones y el control de su cumplimiento, fueron englobados como los medios instrumentales del tránsito (ver Capítulo III 5.3).

Ellos son los factores extrínsecos, condicionantes del riesgo de sufrir accidentes por parte del usuario. Este último conforma el factor intrínseco, determinante de la exposición en la ecuación que permite atribuir la cantidad de accidentes al producto entre riesgo y exposición al mismo.

La ocurrencia sistemática de fallas en las conductas de los usuarios también refleja, en gran medida, disfunciones del sistema de transporte automotor. La separación entre accidentes causados por fallas humanas y causados por fallas ajenas a los usuarios, y el traslado de esta disyuntiva aparente a las acciones preventivas, como si se tratara de opciones excluyentes, no tiene por lo tanto asidero racional.

La posibilidad de actuar sobre los medios, y específicamente sobre los factores de riesgo vial en América Latina es, por lo tanto, de gran importancia para modificar favorablemente el alto riesgo que ofrece el sistema de transporte automotor y también para influir sobre aquellas conductas que, en gran medida, constituyen una respuesta a sus características distintivas.

Pero esta posibilidad de actuar efectivamente sobre los medios está condicionada por las mismas razones que originan y mantienen la alta incidencia de factores de riesgo en los mismos, por lo que es necesario plantear un somero análisis de las “causas de las causas”, que abra el camino al enfoque de la prevención.

En un primer nivel este análisis permite señalar a los factores de riesgo antes vistos como derivados de dificultades confrontadas por los sectores responsables del sistema de transporte automotor en algunas áreas básicas:

- a) Dificultades para mantener un equilibrio entre el nivel de desarrollo de los distintos componentes del sistema. Hay asincronismos entre la infraestructura, las características de los vehículos que los utilizan y el desempeño de los usuarios, que se manifiestan por distorsiones en el mutuo ajuste entre dichos componentes. Por ejemplo, diseños de vías no adaptados a las velocidades de los vehículos.
- b) Dificultades para mantener las características y componentes del sistema en un nivel aceptable de servicio. Por ejemplo, ocurren deterioros por el paso de vehículos con cargas superiores a las permitidas, vandalismo, roturas de instalaciones por choques, desgaste normal, etc., que reciben escaso mantenimiento. El control de calidad en este caso no siempre existe y los trabajos de reparación constituyen áreas que generan peligros para el tránsito.
- c) Cambios en el uso y características de la infraestructura que ocasionan riesgos adicionales. Por ejemplo, al costado de algunas vías ocurren asentamientos que generan accesos no re-

Tabla N° 18

**Tasas de accidentes de tránsito en carreteras rurales de dos canales en los Estados Unidos, de acuerdo a la cantidad de intersecciones y de comercios existentes en las mismas.**

**Tránsito promedio diario en las carreteras consideradas: 8.000 vehículos**

CANTIDAD DE SECCIONES POR MILLA	CANTIDAD DE COMERCIOS POR MILLA	TASA DE ACCIDENTES POR 100 MILLONES DE VEHICULOS/MILLAS
0,2	1,0	126
2,0	10,0	170
20,0	100,0	1.718

Fuente: D. Solomon, "Needed: an unbalanced highway safety program", *Symposium on Highway Safety*, University of North Carolina, Highway Safety Research Center, April 3, 1970.

gulados y actividades que motivan entradas y salidas. La Tabla N° 18 muestra que la tasa de accidentes en vías rurales aumenta con la cantidad de intersecciones y actividad a sus costados.

En esta materia es importante señalar el desarrollo crítico de las áreas periurbanas de las grandes ciudades, cuyas vías de acceso quedan paulatinamente transformadas en calles, sin contar con el diseño y equipamiento adaptados a esta función.

Muchos de estos cambios ocurren a pesar de existir legislación destinada a evitarlo o regularlo. Un ejemplo corriente que comparte estas características es el uso de aceras como lugar de estacionamiento y ubicación de kioscos de venta de periódicos y alimentos.

Estos aspectos sólo son señalados como ejemplo de un conjunto más amplio de áreas deficitarias en el diseño, equipamiento, organización y gestión del transporte, que son responsables por la existencia de los factores de riesgo que generan inseguridad en el tránsito.

Hay razones variadas que condicionan esta situación: costos, fragmentación de responsabilidades, otras prioridades, intereses políticos, recursos disponibles, etc. Estas mismas razones influyen también sobre la posibilidad de que los sectores responsables por el tránsito automotor asuman el desarrollo de acciones efectivas en materia de seguridad vial. Pero en este caso se añaden otros factores, como:

- i. El desarrollo histórico que tuvieron los sectores profesionales vinculados con el transporte, que los llevó a enfatizar más en su infraestructura que en el funcionamiento del tránsito y el transporte y, en muchos casos, en la construcción de nuevas vías más que en el mantenimiento de las existentes.
- ii. El sesgo en la interpretación de las causas, y con ello de la prevención, orientado hacia el factor humano en forma casi excluyente. Esto, a su vez, condiciona la información recopilada y la actuación de sectores que buscan cubrir los aspectos derivados de este enfoque.
- iii. La aceptación de la inseguridad en el tránsito por lo niveles políticos y por la población en general, como algo inevitable o sólo atribuible al comportamiento de los usuarios.

**Factores de riesgo vehiculares**

*Introducción*

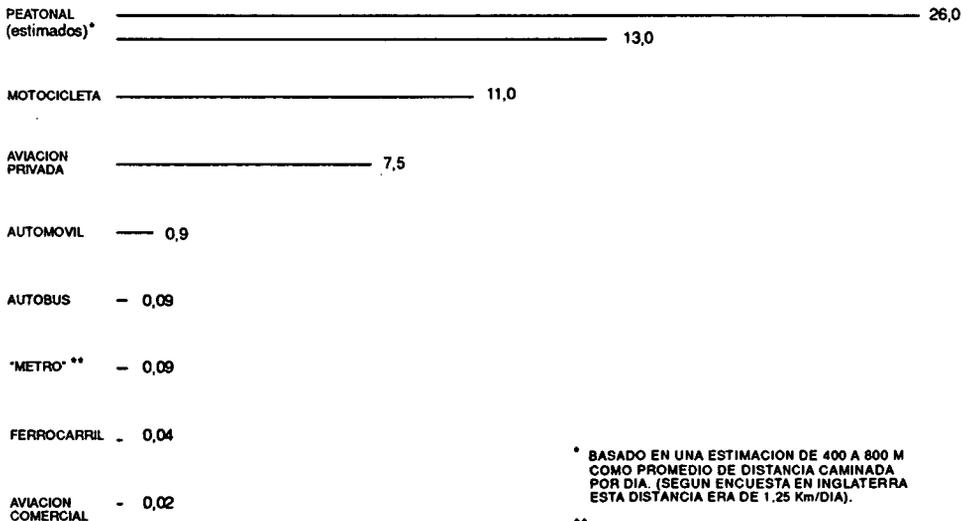
La relación entre las tasas de mortalidad en accidentes y el tipo de vehículo utilizado se puede apreciar en el Gráfico N° 51. En el mismo se incluyen otros modos de transporte, además de aquellos que pertenecen al sistema de transporte automotor, y las tasas están expresadas en término de los km recorridos por las personas en cada caso y no de los km recorridos por los vehículos.

Se comprueba que el modo más seguro del sistema de transporte automotor (s. t. a.) —para sus pasajeros— es el autobús, con una tasa de prácticamente 0,1 muerte, cada 100 millones de personas/km recorridos. Esta tasa es, a su vez, igual a la del sistema “metro”, el doble de la del ferrocarril y unas cuatro veces más alta que la de la aviación comercial.

Dentro del s. t. a. la tasa de mortalidad en accidentes de automóvil es diez veces mayor que la del autobús y el riesgo de un motociclista es unas 110 veces mayor al del pasajero de autobús. Finalmente, el desplazarse de a pie es, en función de la distancia recorrida, unas 20 veces más inseguro que hacerlo en automóvil y unas 200 veces si se compara con el autobús.

**Gráfico N° 51**

**Estimaciones de mortalidad (en accidentes de tránsito y de transporte) de usuarios en los Estados Unidos (1975-1977), según modo de transporte y/o vehículo utilizado. Tasas por 100 millones de personas/km recorridos en cada medio/modo excluyendo fallecidos que no se desplazaban en el medio/modo considerado**



Fuente: W. Haddon, Jr., S. P. Baker, "Injury Control", Chapter 8 in: *Preventive and Community Medicine*. D. Clark & MacMahon (Ed), Little, Brown & Co, 1981, pp. 109-140. Editado como folleto por: Insurance Institute for Highway Safety, Washington D. C., Tabla 2

Estas cifras constituyen una aproximación muy gruesa, referida a un contexto específico. Aunque seguramente se dan variaciones en cada país, las relaciones entre los modos probablemente mantengan en ellos equivalencias similares. Dentro de un medio específico como es el automóvil, también hay diferencias en la frecuencia con que participan en accidentes y lesiones sus distintos tipos y modelos, y en cada uno de ellos según sus condiciones y estado.

De manera que se plantean cuatro tipos de comparaciones:

- a) Del s. t. a. con otros sistemas de transporte.
- b) Entre modos y medios dentro del s. t. a.
- c) Entre vehículos dentro de un medio, por ejemplo, automóviles, según tipo.
- d) Entre vehículos dentro de un medio y tipo, según sus condiciones y estado.

Estas comparaciones tienen interés porque, en la medida que en un contexto en particular predominan determinados sistemas, medios y modos de transporte, así como estados de sus vehículos en lo que hace a su seguridad, ello condiciona la exposición al riesgo global de accidentes y lesiones que afronta la comunidad al desplazarse.

En este momento el análisis habrá de centrarse en el s. t. a., donde un accidente puede ser inducido, precipitado y/o agravado por factores de riesgo pertenecientes al vehículo. Es decir, éste puede ser causa del accidente o causa de las lesiones. Como causal de accidentes, distintos estudios asignan a factores vehiculares alrededor de un 10% de incidencia.

La Tabla Nº 10 indicaba para uno de dichos estudios que el vehículo fue encontrado responsable de alguna manera en un 8,5% de los accidentes considerados, pero sólo en 2,5% de los casos se le asignó el rol causal exclusivo. En las restantes oportunidades compartió dicho rol con factores humanos (4,5%), viales (0,3%) y con ambos (1,2%).

Así como se vio que algunos conductores tienen una participación en accidentes mayor al promedio (Capítulo III 5.3) y que en ciertas vías y/o sectores viales ocurren más accidentes (Capítulo III 5.3), también hay vehículos que se ven involucrados en accidentes en general, en accidentes de un determinado tipo o en la agravación de sus resultados con una frecuencia superior a la que presentan otros.

Estas diferencias se deben a sus factores de riesgo, los que pueden vincularse a su diseño y construcción originales, a cambios introducidos en éstos con posterioridad o a fallas debidas a desgaste, choques previos o falta de mantenimiento. Esta secuencia indica una sucesión de responsabilidades del fabricante, el vendedor y el usuario, que están enmarcadas por normas y procedimientos gubernamentales, determinantes de los parámetros bajo los cuales un vehículo es considerado apto para tomar parte del s. t. a.

La cantidad y la importancia de los factores de riesgo que presentan los vehículos en un contexto determinado dependen así de un complejo conjunto de tecnologías, instituciones y pautas. Este conjunto presenta diferencias en su estructuración, funcionamiento y eficiencia, según los países.

Estas diferencias son más marcadas entre países desarrollados y en desarrollo. Estos últimos, generalmente, o no tienen normas al respecto o son menos exigentes o su cumplimiento no es controlado en forma estricta. Incluso en Estados Unidos la imposición de normas de seguridad para la fabricación de vehículos a nivel nacional comenzó sólo hace poco más de 20 años.

El conocimiento acerca de los factores de riesgo asociados con el vehículo proviene de la información policial sobre accidentes ocurridos. Pero, salvo fallas muy evidentes, generalmente no se investiga el rol del vehículo. Por otra parte, este rol sólo se refiere, en los análisis habituales, a la ocurrencia del accidente y no al agravamiento de sus resultados.

De manera que el papel correspondiente a los vehículos como contribuyentes a las lesiones de sus ocupantes sólo se obtiene mediante análisis especiales de la información rutinaria, pero sobre todo de estudios específicamente diseñados con este objetivo.

En la tríada epidemiológica el vehículo se identifica con el agente. En sentido estricto el agente productor de lesiones es la energía cinética y el vehículo es el vector que trasmite dicha energía. El análisis de la manera cómo actúan los factores de riesgo del vehículo se hará siguiendo básicamente el modelo del Esquema N° 28, en el que los factores del huésped se reemplazan por los del vehículo. Siguiendo la secuencia de la historia natural, se considerará su rol como originador de accidentes y como agravante de sus resultados, dándole un énfasis destacado a la velocidad, contribuyente a los dos aspectos mencionados.

Queda sobreentendido que en cada paso los factores vehiculares interactúan con los del huésped y el medio. Este análisis estará centrado en el automóvil; otros vehículos merecerán luego una referencia por separado. Finalmente se analizarán los aspectos mencionados en la realidad de América Latina.

### *Los factores vehiculares como originadores de accidentes*

En el Esquema N° 7 se indicó la manera cómo se da la interrelación hombre —vehículo— vía en el proceso de manejo. Puede apreciarse que el vehículo influye sobre las decisiones del conductor de varias formas.

En principio, es capaz de limitar y/o distorsionar la información que recibe el conductor sobre el campo de eventos provenientes de la vía, el ambiente y el tránsito. El propio vehículo brinda información al conductor sobre su funcionamiento a través de indicadores en el tablero de instrumentos y también mediante estímulos de tipo cenestésico y auditivo. También permite al conductor comunicarse con otros usuarios.

Su velocidad y cambios de dirección condicionan la secuencia temporal del proceso y, con ello, la mayor o menor facilidad para percibir la información necesaria y las dificultades que presentará una maniobra de frenado o cambio de dirección. Así, la respuesta dinámica del vehículo es capaz de afectar la acción ejecutada por el conductor, alejándola en alguna medida del objetivo perseguido, que por esta razón requiere ajustes suplementarios, los que suponen una demanda adicional y, en términos del proceso, una disminución del tiempo disponible y con ello del margen de seguridad (Capítulo II 3.3).

Los factores de riesgo del vehículo que favorecen la ocurrencia de accidentes son aquellos que influyen negativamente sobre estos dos aspectos básicos: la percepción del conductor —y con ello sus decisiones— y el comportamiento dinámico del vehículo. La Tabla N° 19 enumera una serie de fallas que contribuyeron a originar accidentes, lo que ocurriría entre el 5 y el 13% de los mismos, cifra que sería más elevada en el caso de vehículos con mayor antigüedad.<sup>227</sup>

Se aprecia que los defectos más frecuentes incluyen el sistema de comunicación, frenos y neumáticos. Un ejemplo demostrativo de fallas en la comunicación lo constituyen los choques por atrás, a veces en cadena, originados por la percepción defectuosa de las luces de frenado, situación que mejora notablemente con el emplazamiento de luces adicionales en posición más destacada.

En el caso de los neumáticos las fallas pueden deberse a su pérdida de presión súbita, al uso de un tipo o combinación inadecuados, al inflado incorrecto o al desgaste de su capa de rodamiento. En caso de frenado brusco es corriente que las ruedas se bloqueen, haciendo que se pierda eficacia y estabilidad. Actualmente existen sistemas que corrigen automáticamente esta falla, pero sólo algunos automóviles de alto precio están equipados con ellos en forma rutinaria. El peso excesivo y/o mal distribuido en un vehículo puede afectar su comportamiento en maniobras de emergencia.

**Tabla N° 19**  
**Porcentajes de incidencia de fallas en componentes vehiculares en accidentes atribuidos a causas asociadas con los vehículos. Estados Unidos, 1978**

Frenos:	
Falla importante	15,8%
Falla parcial	5,3%
Baja eficacia	7,0%
Neumáticos y ruedas	35,1%
Dirección	3,5%
Suspensión	5,3%
Pérdida de potencia	3,5%
Sistema de comunicación	21,1%
Fallas en operación de controles	3,5%
<b>Total</b>	<b>100,1%</b>

Fuente: J. A. Waller, "Prevention of premature death and disability due to injury". En: *Maxcy Rosenau Public Health and Preventive Medicine*. John M. Last Ed. Appleton Century Crofts, Connecticut, 1986, Tabla 50.4, p. 1553.

Este conjunto de factores tiene una mayor incidencia en accidentes nocturnos (Capítulo III 5.2) y sobre todo en aquellos donde participa un solo vehículo (Capítulo III 5.2). En este último sentido el Gráfico N° 32 mostraba la mayor tendencia a perder el control por parte de los vehículos de menor peso.

#### *La velocidad como factor de riesgo*

La velocidad es uno de los factores más mencionado como causal o contribuyente a la ocurrencia de accidentes, sobre todo en los informes policiales en países de América Latina. Se sobreentiende que se hace referencia a la velocidad elevada, que excede los límites autorizados en el lugar del que se trata.

Al señalar la velocidad como factor causal se apunta a una falla del conductor, asumiendo que se trata de una conducta voluntaria. Pero, como se vio en el análisis de los factores psico-sociales, ella responde a la motivación del conductor, la que en parte está condicionada por el contexto socio-cultural (Capítulo III 5.3). Pero la decisión del conductor respecto a su velocidad se vincula también con las posibilidades del vehículo, que puede desplazarse por encima de las velocidades máximas permitidas.

El Esquema N° 43 muestra las velocidades a que podían llegar los vehículos en Estados Unidos en la década del 70, comparándolas con las velocidades máximas autorizadas y con aquellas que podían ser absorbidas, en caso de una pérdida de control o accidente, por los sistemas de protección ofrecidos por las vías y vehículos.

Las altas velocidades constituyen el factor común en una serie de accidentes de alta mortalidad: nocturnos (Capítulo III 5.2), en áreas rurales (Capítulo III 5.2), con participación de conductores jóvenes (Capítulo III 5.2), del sexo masculino (Capítulo III 5.2) y en la modalidad de un solo ve-

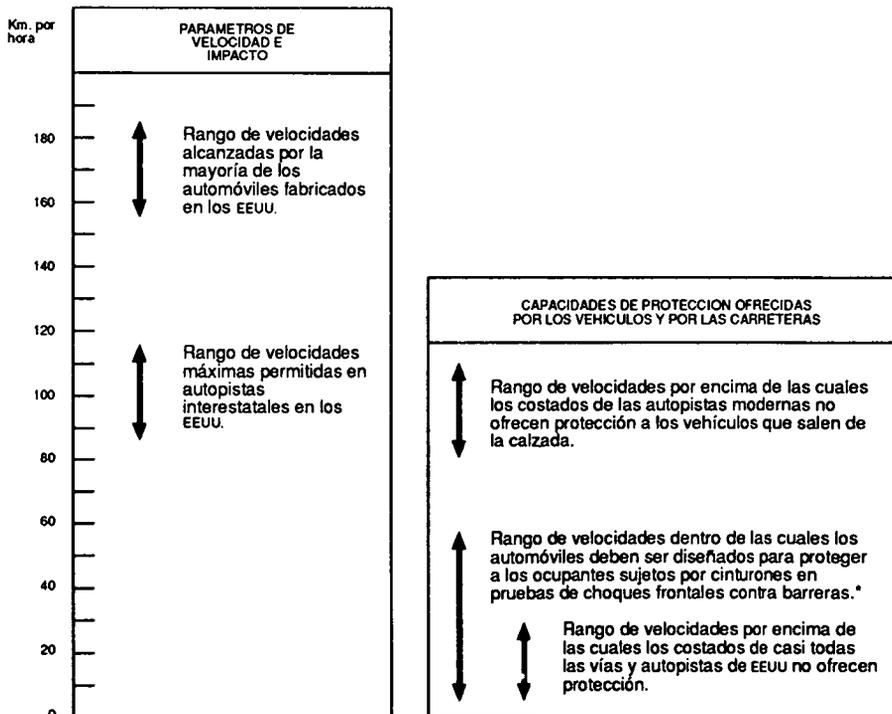
hículo (Capítulo III 5.2). La velocidad elevada aumenta la probabilidad de ocurrencia de accidentes —analizada previamente— y sobre todo sus consecuencias, lo que será visto con más detalle en el punto siguiente.

El primer efecto se debe a que a mayor velocidad corresponde un margen de seguridad menor, porque se requiere más distancia para detener el vehículo (ver Esquema 9, 10 y 11). En el Gráfico N° 52 se aprecia que para evitar un obstáculo a igual distancia el tiempo disponible es menor cuando la velocidad es más alta. La velocidad hace que se incrementen las dificultades vinculadas a los neumáticos, luces, las deficiencias de las vías, de la habilidad de los conductores —percepción, decisión, acción— y los efectos del alcohol.

Aunque generalmente se mencionan las altas velocidades como vinculadas con la mayor ocurrencia de accidentes, es importante considerar esta variable en términos más relativos, ya que el riesgo de accidentes se incrementa cuando hay marcadas diferencias entre las velocidades de los vehículos. Es decir, las velocidades que difieren del promedio en un momento dado, tanto por encima como por debajo, generan una distorsión en el ritmo del tránsito, favoreciendo su irregularidad y las maniobras con márgenes de seguridad menos confiables.

#### Esquema N° 40

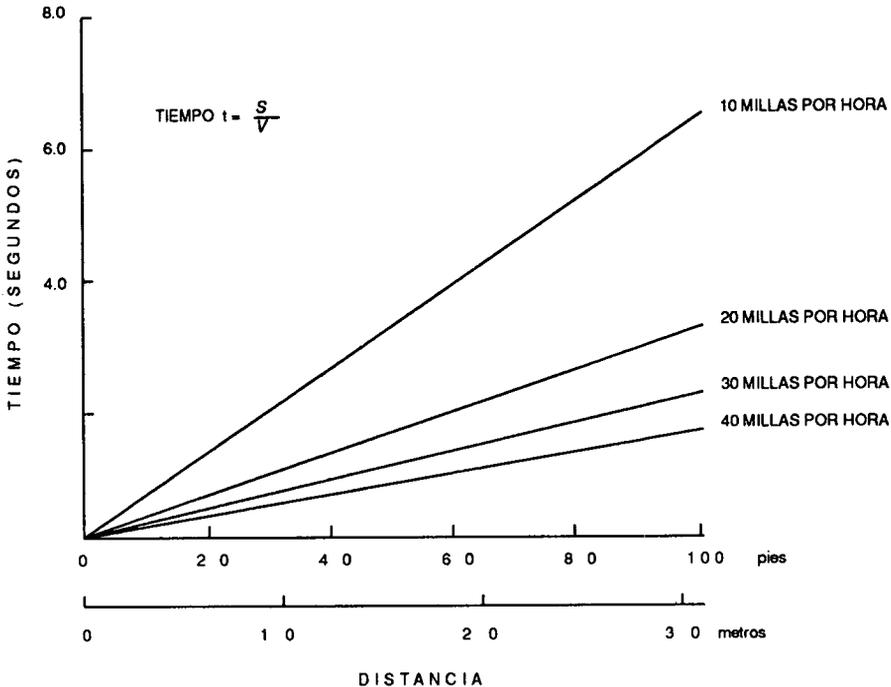
**Discrepancias entre las velocidades máximas de los vehículos y la capacidad de protección brindada por vías y vehículos para evitar accidentes y/o lesiones. Estados Unidos, 1972**



\* Regulación federal de los EEUU para todos los automóviles fabricados después del 15 de agosto de 1973.

Fuente: W. Haddon Jr., "Approaching the reduction of road losses-replacing guesswork with logic, specificity and scientifically determined fact". *Opening address, National Road Safety Symposium*, Canberra, 14-16 March 1972.

**Gráfico N° 52**  
**Tiempo disponible para evitar un obstáculo o peatón a varias distancias,**  
**para un vehículo desplazándose a velocidad constante**



Fuente: G. Grime, *Handbook of road safety research*, Butterworths, London 1987. Fig. 5.19, p. 79.

De manera que una velocidad peligrosa no necesariamente debe exceder el límite máximo establecido, mereciendo dicho calificativo de acuerdo a las circunstancias, más que a su magnitud absoluta. Un ejemplo importante, sobre todo en América Latina, lo constituyen los atropellos peatonales, en cuyo caso la velocidad peligrosa no es necesariamente elevada (ver Capítulo III 5.2).

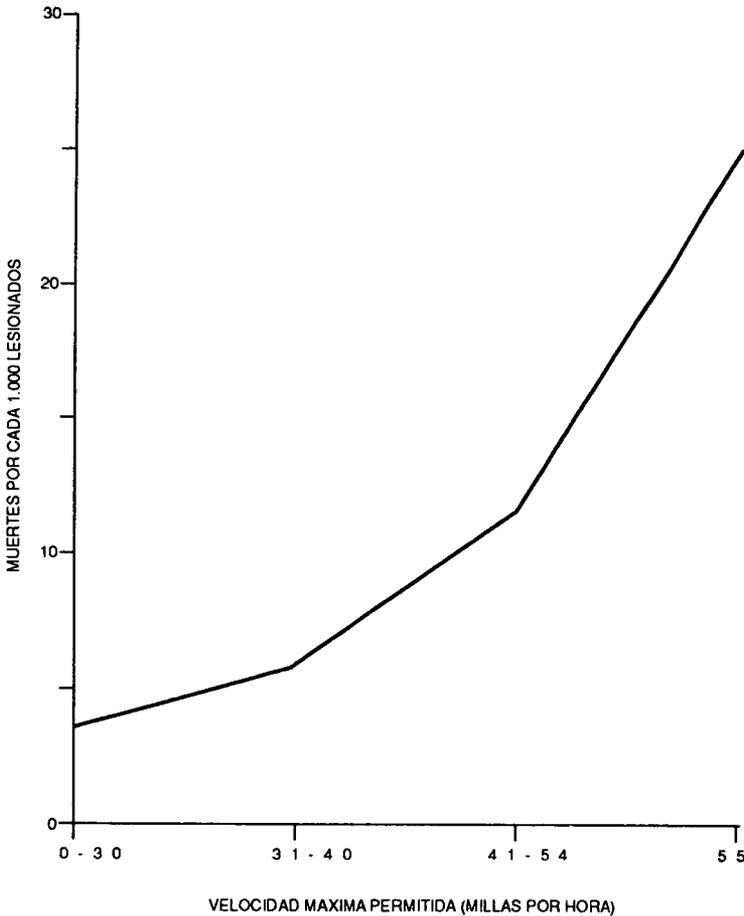
En cuanto a las consecuencias humanas del accidente, ellas se agravan con la velocidad, ya que la energía cinética aumenta con el cuadrado de la misma (ver Capítulo II 3.3 y Esquema N° 19). El Gráfico N° 53 muestra que a mayor velocidad corresponde una mayor letalidad en accidentes.

Se mencionó al comienzo que la velocidad es resultante de una decisión voluntaria de los conductores, siendo una manifestación de su comportamiento estratégico (ver Capítulo II 3.3), que resulta de un balance entre las facetas excitatoria (Capítulo III 5.3) e inhibitoria (Capítulo III 5.3) de su motivación (ver Esquema N° 35). En este balance intervienen determinantes del contexto socio-cultural.

También se mencionó que es fundamental la capacidad del vehículo para desarrollar altas velocidades. Cabe señalar, asimismo, que la velocidad autorizada en el s. t. a. no depende exclusivamente de la repercusión de este factor sobre su seguridad. En efecto, la crisis del petróleo ocurrida en 1973-74 llevó a muchos países a bajar las velocidades máximas permitidas, por razones económicas. Ello determinó una disminución en la morbi-mortalidad por accidentes de tránsito. En Es-

Gráfico N° 53

**Mortalidad de ocupantes de vehículos por cada 1.000 lesionados de acuerdo a la velocidad máxima permitida en el lugar de ocurrencia de los accidentes. Estados Unidos, 1979-1981**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, Massachusetts, 1984. Fig. 17-20, p. 238.

tados Unidos en 1974 hubo 45.196 muertes por esta causa, 9.393 menos que el año anterior.<sup>228</sup> Esta medida fue descrita por el Secretario de Transporte de este país como la más importante para la seguridad vial en los tiempos modernos.<sup>229</sup>

En Gran Bretaña las muertes y lesiones graves por accidentes de tránsito bajaron un 14% entre 1973 y 1975. No obstante, en 1977 el Parlamento decidió aumentar nuevamente el límite de velocidad, oportunidad en que no hubo ningún organismo vinculado a la salud entre los 50 que fueron consultados al respecto.<sup>230</sup>

En los Estados Unidos, 38 estados en 1987 aumentaron el límite de 55 millas por hora a 65, lo que fue seguido de un 29% de aumento en sus tasas de mortalidad por accidentes de tránsito.<sup>231</sup>

Se estima que por toda reducción del 1% en la velocidad media, la cantidad de accidentes mortales bajará en un 4%, los accidentes con lesionados en un 3% y los restantes en un 2%.<sup>232</sup> Pero, como se mencionó, la seguridad del tránsito debe competir con otros intereses cuyo efecto es de signo opuesto.

En relación al tema no deja de ser interesante la difusión que tienen en los Estados Unidos los aparatos para detectar la presencia de radares policiales y así eludir su control. Se han fabricado otros aparatos que identifican aquellos vehículos en los que existen los detectores antes mencionados, en una escalada tecnológica que lleva el problema a un terreno difícil de comprender.

### *Los factores vehiculares como agravantes de accidentes*

La fenomenología del accidente como originador de lesiones fue analizada con la cuarta y quinta etapa de la historia natural (Capítulo II 3.3) y las pautas que determinan su gravedad están recopiladas en el Cuadro N° 1, que describe los factores intervinientes en el resultado sobre las personas debido a la liberación de energía mecánica.

Los factores a ser considerados pertenecen a lo que se denomina seguridad pasiva, destinada a disminuir las consecuencias humanas del accidente, pero no a evitar la ocurrencia del mismo, conocida como seguridad activa. Estos aspectos también se conocen como prevención secundaria y primaria, respectivamente. En el caso de los automóviles, el daño a las personas en el evento de un accidente es función de varios aspectos:

Para los ocupantes:

- a) El tamaño del vehículo.
- b) Su capacidad para retener a sus ocupantes sin deformar su habitáculo (seguridad estructural).
- c) El grado de agresividad que tienen sus instrumentos y superficies internas.
- d) El sistema de retención de sus ocupantes.

Para los peatones:

- e) El diseño exterior del vehículo.

#### a) Tamaño del vehículo.

El tamaño del automóvil determina el espacio de que disponen sus ocupantes para desacelerar sus cuerpos, o sea, para disipar su energía cinética, antes de impactar contra el interior del mismo, asumiendo que están retenidos por el cinturón de seguridad. El Esquema N° 19 mostraba que a mayor velocidad también se incrementa la necesidad de espacio disponible para que se cumpla este objetivo sin ocasionar daños a los ocupantes.

Debido a esta razón las tasas de mortalidad de ocupantes por 10.000 vehículos de cada tipo eran en 1989 en los Estados Unidos de 2,1 a 3,0 en los automóviles pequeños, de 1,6 a 2,1 en los medianos y de 1,3 a 1,4 en los grandes.<sup>233</sup> O sea, que los automóviles pequeños ocasionan el doble de víctimas fatales que los grandes, a igualdad de participación en accidentes. Como se indicó, la razón se debe más al espacio disponible que a su masa.

#### b) Seguridad estructural.

Hasta la década del 50 se pensaba que los vehículos más rígidos protegían mejor a sus ocupantes en un choque. Luego se comprobó que si la estructura era capaz de deformarse, ella absorbía de esa forma parte de la energía del impacto, que de otra manera se transmite directamente al ocu-

pante. Ahora se considera que si las partes delantera y trasera del automóvil pueden “arrugarse”, mientras que el habitáculo conserva su forma, ello favorece las posibilidades de los ocupantes en los accidentes más frecuentes (de frente o de cola).

La protección que ofrece el habitáculo depende también de la permanencia de los ocupantes en su interior, para lo cual es importante que las puertas se mantengan cerradas durante el accidente, lo que se logró mediante los sistemas de cerraduras utilizados obligatoriamente en Estados Unidos por normas específicas, implantadas por el Departamento de Transporte; de esta forma la eyeción de ocupantes fué minimizada. Igualmente existen normas sobre la resistencia que ofrecen al impacto los laterales —puertas— y el techo, entre otras.

Finalmente, también es necesario que en el habitáculo no se introduzcan elementos que limiten su espacio, como ocurría antiguamente con la columna de dirección y la base del motor. Estos aspectos también fueron corregidos mediante modificaciones en la ubicación y características de la columna de dirección, capaz de absorber energía por plegamiento y en la disposición del motor, cuyo eventual desplazamiento no afecta al habitáculo. Este posible desplazamiento ha sido utilizado incluso como base para un sistema de seguridad (Sistema “Procon-Ten”, Audi 1990), que contribuye a retraer el volante, alejándolo del conductor, y a tensar los cinturones de seguridad, en caso de un choque frontal de magnitud suficiente.

#### c) Tratamiento interior del vehículo.

Los ocupantes se desplazan durante un accidente o una frenada brusca contra las superficies internas del vehículo. Aun con el cinturón de seguridad, y dependiendo del espacio disponible y la velocidad inicial, puede darse un impacto, generalmente con la cabeza, sobre todo contra el tablero y parabrisas (ver Esquema N° 18).

Es por esta razón que el diseño y materiales de los controles, instrumentos, tablero y laterales, buscan minimizar el posible daño para el ocupante en caso de contactar con los mismos. El parabrisas es una de las partes golpeadas con cabeza y rostro. El vidrio templado ocasiona más lesiones en tejidos blandos que el laminado y el 5% aproximadamente de los ocupantes seriamente lesionados en vehículos con parabrisas de vidrio templado presentan traumatismos oculares.<sup>234</sup>

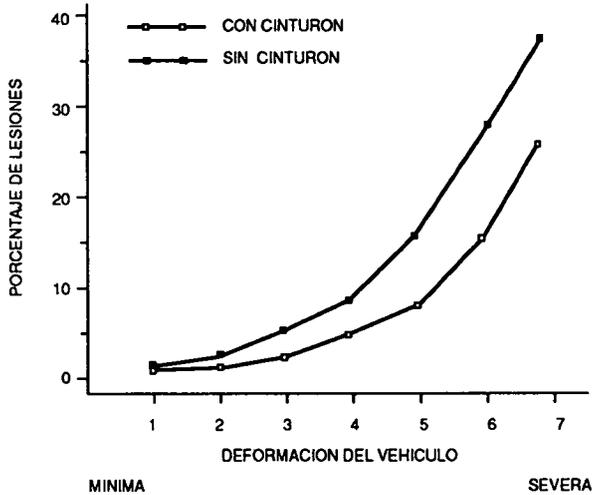
#### d) Sistema de retención de ocupantes.

El riesgo que corren los ocupantes en un accidente depende de su ubicación en el vehículo. El acompañante del conductor tiene la mayor probabilidad de sufrir lesiones y quienes viajan en el asiento trasero la menor, ya que en gran medida pueden amortiguar su desplazamiento con el respaldo del asiento delantero. Por esta razón en muchos países se ha legislado en el sentido de obligar a que los niños sean ubicados en la parte trasera.

La medida de seguridad pasiva o de prevención secundaria más importante, destinada a disminuir las consecuencias humanas en caso de accidente, consiste en el uso de sistemas de retención, como el cinturón de seguridad o de las bolsas o colchones de aire o inflables. Aunque el principio es el mismo —distribuir la energía cinética del ocupante en una superficie apropiada de su cuerpo, absorbiéndola por medio de una estructura que gradúa y disminuye su desplazamiento—, difieren en la manera cómo logran dicho objetivo, en su ubicación en el vehículo y en el rol que debe ejercer el usuario para que estén en condiciones de cumplir su papel, en caso de accidente.

El cinturón de seguridad consiste en una banda sujeta por sus extremos en puntos resistentes del vehículo (anclajes) que el ocupante debe abrochar delante de su cuerpo y colocar en el nivel de tensión apropiado. El sistema más conveniente es el mixto, de banda transversal y diagonal con una sola hebilla, que reduciría las posibilidades de muerte y de traumatismos graves en un 50%.<sup>235</sup> El Gráfico N° 54 muestra la diferencia en el porcentaje de lesiones graves o fatales en colisiones frontales, de acuerdo al uso del cinturón y el grado de deformación sufrido por el vehículo.

**Gráfico N° 54**  
**Porcentaje de lesiones severas y mortales de acuerdo a la deformación sufrida por los vehículos en accidentes frontales, de acuerdo al uso de cinturón de seguridad. Carolina del Norte, 1979-1985**



Fuente: B. J. Campbell, F. A. Campbell, *Seat belt law experience in four foreign countries compared to the United States*, AAA Foundation for Traffic Safety, Virginia, 1986. Fig. 1, p. 15.

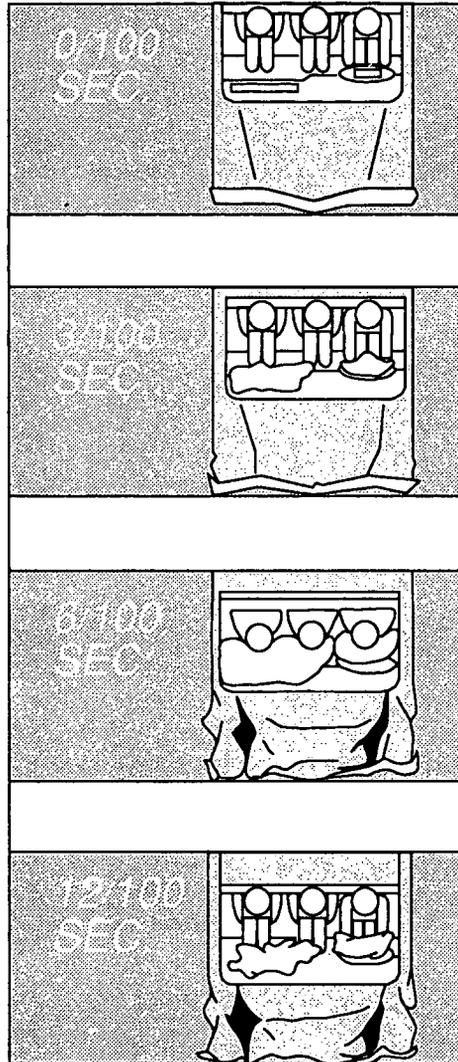
Algunas críticas al uso del cinturón de seguridad, o racionalizaciones para evitar hacerlo, aluden al riesgo de no poder librarse del mismo en casos de inconciencia, caídas al agua o incendio del vehículo. Debe señalarse que los mecanismos para desabrochar el cinturón están diseñados para que ello se logre fácilmente y, si el instrumento cumple con las normas, ello siempre es posible, aun en condiciones críticas. Por otra parte, si alguien ha perdido el conocimiento a pesar de tener su cinturón abrochado, es muy factible que sufriera un daño más grave de no ser por dicha circunstancia.

Esto es válido, asimismo, en el caso de madres gestantes, ya que no se ha comprobado que el cinturón dañe al feto y, en caso de no utilizarlo, harían correr a sus hijos un riesgo aún mayor, además del riesgo de la madre.<sup>236</sup>

Aunque algunos vehículos están equipados con cinturones automáticos, que se ubican en su posición al cerrar las puertas, el caso más habitual, sobre todo en países en desarrollo, es el cinturón manual, que debe ser colocado por el ocupante en cada oportunidad. Esto lleva a que la utilización del cinturón quede sujeta a una decisión del conductor, la que depende de su motivación, o sea, del balance entre lo que fue presentado como facetas excitatoria e inhibitoria de la misma (Capítulo III 5.3). En este sentido, aquellos conductores que manifiestan comportamientos de alto riesgo (velocidad excesiva, agresividad, consumo de alcohol) son también los menos motivados para tomar precauciones, como sería utilizar el cinturón.

Es decir, quienes más lo necesitan son quienes menos están interesados en él. Estos factores psico-sociales inciden para impedir el éxito de campañas destinadas a incrementar el uso del cinturón, por lo que ningún país ha conseguido que la mayoría de los ocupantes de vehículos lo haga de manera voluntaria.<sup>237</sup> Es así que, para el año 1987, unos 30 países habían legislado sobre el uso obligatorio del cinturón de seguridad.<sup>238</sup>

**Esquema N° 41**  
**Secuencia representativa del modo de actuar de las bolsas inflables**  
**en el evento de un impacto de frente**



Fuente: Insurance Institute for Highway Safety, "About air bags", Folleto, A. Fleming, Ed. Washington, 1987, p. 3.

El colchón de aire es una bolsa de plástico plegada que en el momento del impacto se infla en fracciones de segundo, interponiéndose entre el ocupante y las estructuras del vehículo que tiene por delante. El sistema se compone además de sensores en el parachoque delantero que detectan impactos de magnitud y un tanque de gas nitrógeno, que llena la bolsa al activarse el dispositivo.

En caso de un choque, la bolsa se infla completamente en menos de 1/25 de segundo, antes de que comience el desplazamiento inercial de los ocupantes, que de esa forma es amortiguado por el

colchón de aire. De inmediato la bolsa se desinfla automáticamente, como se aprecia en el Esquema N° 41.

Este sistema tiene la ventaja de no requerir acción alguna por parte de los ocupantes, pero sólo está disponible por ahora en modelos de costo elevado y en muchos casos con carácter opcional. Es interesante hacer notar que, hasta no hace mucho, la industria automotriz, en términos generales, evitaba mencionar la posibilidad de un accidente en sus promociones. Ahora es habitual que se aluda directamente a los elementos de seguridad, entre ellos la bolsa inflable, como un argumento de venta.

En los accidentes por impacto trasero puede ocurrir una lesión grave en la columna cervical por hiperextensión del cuello. Los denominados apoya-cabeza están destinados a prevenir este tipo de lesión, siendo más efectivos los de tipo fijo, ya que los graduables pueden ser ubicados por los ocupantes en una posición baja, que anula su objetivo.

En el caso de los niños, ya se mencionó la conveniencia de ubicarlos en el asiento trasero. También, son importantes los sistemas de retención —porta-bebés y asientos— apropiados para cada edad. La práctica de llevar a los niños sobre el regazo de los mayores es especialmente peligrosa. En un estudio en Estados Unidos se encontró que esta modalidad presentaba una incidencia que iba desde un 44% en menores de un año, hasta un 2% en niños entre 4 y 9 años.<sup>239</sup>

#### e) Diseño exterior del vehículo.

Las consecuencias de un atropello se vinculan con aquellas superficies del vehículo que impactan contra el peatón. En las últimas décadas el diseño exterior de los automóviles sufrió cambios en aspectos como los parachoques, guardabarros, radiador y faros delanteros, en el sentido de eliminar aristas marcadas, salientes, molduras y, en general, las características del diseño y adornos que puedan configurar un riesgo adicional en un eventual contacto con un peatón.

#### *Los factores de riesgo en vehículos con características especiales*

Los factores de riesgos contribuyentes al origen y agravación del accidente en los restantes tipos de vehículos que participan en el s. t. a. responden a los principios y mecanismos descritos para el caso de los automóviles. Pero debido a las características propias de cada tipo, se presentan en ellos con rasgos distintivos, de los que se indicarán los más destacados en el caso de los llamados "rústicos", los camiones, autobuses, motocicletas y transportes escolares.

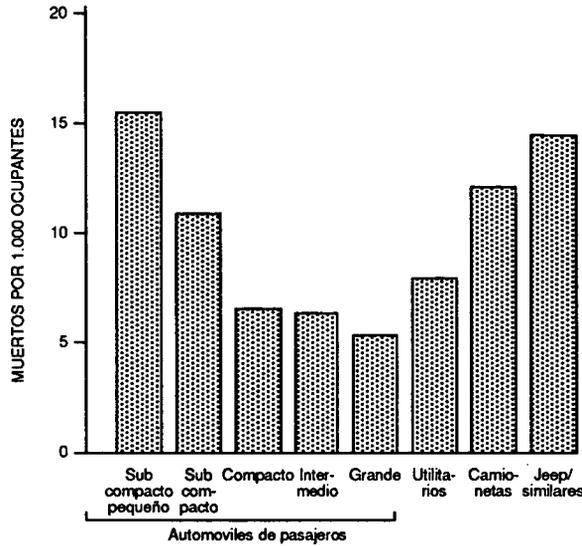
En los rústicos se destaca su menor estabilidad, con tendencia a volcar en curvas debido a que su centro de gravedad es más alto, así como la menor protección que ofrecen a sus ocupantes, que pueden ser despedidos del habitáculo, sobre todo en vuelcos.

Dado que ésta es una modalidad de accidente con alta mortalidad y a que dichos vehículos son utilizados en alta proporción por conductores jóvenes, cuyas exposiciones cualitativas y cuantitativas al riesgo son más elevadas (Capítulo III 5.2), las tasas de mortalidad en accidentes de vehículos rústicos superan las de automóviles medianos y grandes, como se aprecia en el Gráfico N° 55.

El Gráfico N° 33 mostraba que la proporción de muertes debidas a vuelcos es mucho más elevada en vehículos rústicos y el Gráfico N° 56 señala el porcentaje de casos (en automóviles y en rústicos) donde un vuelco fue el evento inicial en accidentes de un solo vehículo. Este tipo de accidente (Capítulo III 5.2, Esquema N° 30), es protagonizado con frecuencia por vehículos rústicos.

En cuanto a los camiones, su tasa de mortalidad por personas/km. transportadas en ellos sería relativamente baja, intermedia entre la que presentan el automóvil y el autobús.<sup>240</sup> Si se considera también a las víctimas de otros vehículos y peatones, en accidentes con camiones se tendría una aproximación mejor, lo que es válido también para los demás vehículos.

**Gráfico Nº 55**  
**Muertos por cada 1.000 ocupantes en accidentes,**  
**según tipo de vehículo y tamaño de automóviles. Estados Unidos, 1979-1981**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books Massachusetts, 1984, Fig. 17-14, p. 233.

Pero tanto en el caso de camiones como autobuses, debido a su masa, en colisiones con vehículos más pequeños ocasionan víctimas principalmente en estos últimos. Es así que en Estados Unidos, en 1978, la tasa de participación total en accidentes de camiones grandes fue de 474 por 1 millón de veh/millas, mientras era de 825 para automóviles. Pero sus tasas de mortalidad fueron de 5,3 y 2,8, respectivamente, por 100 millones de veh/millas.<sup>241</sup> En 1977, el 65% de accidentes de camiones grandes involucraron también a un automóvil.

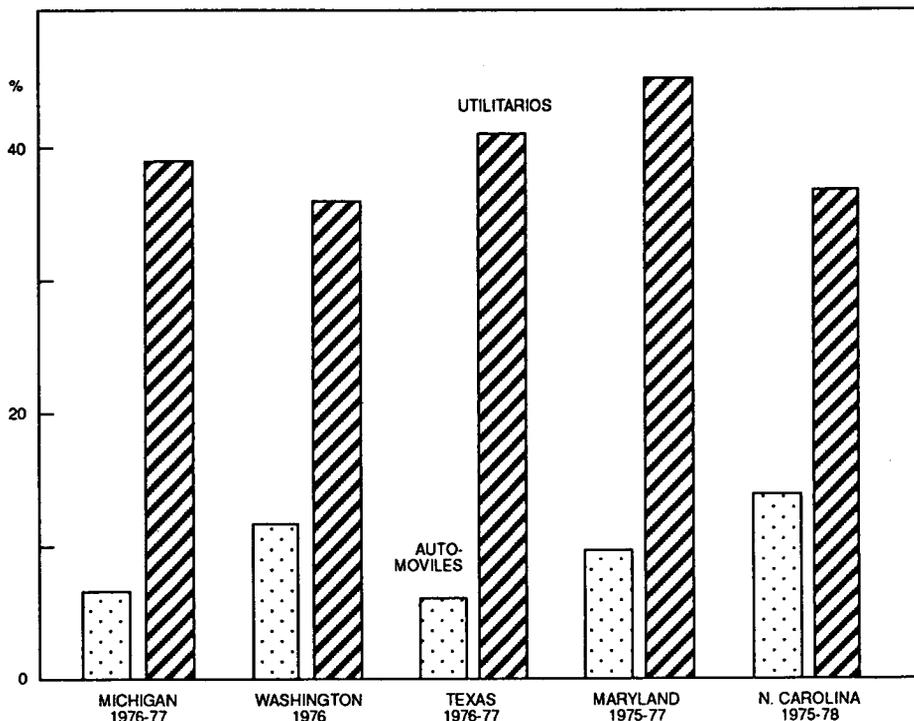
Mientras que la proporción de accidentes fatales involucrando camiones se mantuvo constante en dicho país desde 1977 hasta 1980, el riesgo relativo de muertes de ocupantes de automóviles en choques con camiones grandes subió en el periodo mencionado de 23:1 a 31:1.<sup>242</sup> Esto se debería a la mayor proporción de vehículos pequeños.

Algunos factores de riesgo capaces de originar accidentes en camiones están asociados con las características que hacen a sus dimensiones y peso, así como al régimen de trabajo que cumplen. Los primeros pueden afectar su maniobrabilidad, siendo importante su capacidad de frenado. Así, en un estudio del Departamento de Transporte de los Estados Unidos en 1974 se comprobó que entre un 35 y un 70% de los distintos tipos de camiones no podían detenerse a la distancia requerida por las normas para velocidades determinadas.<sup>243</sup>

Las características de la carga (tipo, distribución, amarrado), lo mismo que las unidades articuladas —acoplados—, pueden afectar la capacidad de frenado y estabilidad en maniobras bruscas. El régimen de trabajo implica el transporte a grandes distancias, generalmente dentro de un marco temporal rígido, lo que implica una mayor exigencia para el conductor (requerimientos de confort, posibilidad de fatiga) y la imposibilidad de optar por otra oportunidad o itinerario en caso de condiciones críticas (noche, lluvia, cansancio, etc.).

Gráfico Nº 56

Porcentaje de accidentes de un solo vehículo en los cuales un vuelco fue el evento inicial, en automóviles y vehículos utilitarios en los Estados Unidos —varios estados y años



Fuente: Insurance Institute for Highway Safety, *Status Report*, Vol. 15, Nº 7, May 6, 1980. Fig. 2, p. 3.

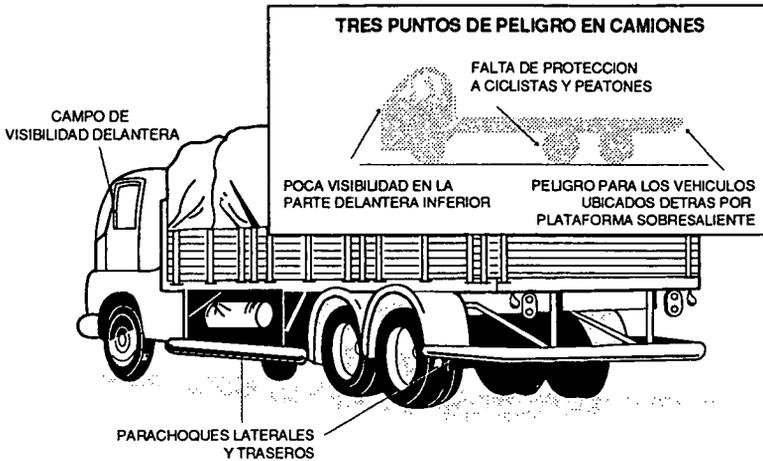
La Figura Nº 6 ilustra algunos factores de riesgo en camiones, como lo son la visibilidad dificultada en su área inmediata (riesgo peatonal, sobre todo en niños) y la falta o deficiencia en los parachoques traseros, que permite un tipo de accidente de alto riesgo. Esto ocurre cuando un automóvil colisiona por detrás y se introduce bajo su plataforma, que puede impactar directamente contra el parabrisas, haciendo nulo el efecto de amortiguación de su parte delantera, destinado a proteger el habitáculo. Los parachoques laterales buscan evitar que peatones y vehículos menores se introduzcan frente a las ruedas traseras del camión.

En cuanto a los autobuses ya se mencionó que conforman el vehículo más seguro para sus ocupantes, en relación a la distancia recorrida, de todo el s. t. a. (ver Gráfico Nº 51). De acuerdo a estudios de Estados Unidos en áreas urbanas el 89% de sus accidentes involucran a otro vehículo, el 7,5% a un obstáculo fijo y el 3,5% a un peatón.<sup>244</sup>

Pero en los autobuses puede ocurrir un accidente a un ocupante sin que colisione la unidad. Se indica que el 57% de accidentes a pasajeros se dan a bordo y el resto durante su ascenso o descenso, sobre todo cuando el autobús está decelerando (56% de las maniobras) e involucrando a pasajeros de pie (en el 63% de los afectados).<sup>245</sup>

Los accidentes mencionados corresponden a áreas urbanas. En trayectos interurbanos son más frecuentes colisiones y vuelcos, donde las consecuencias para los pasajeros pueden ser graves. En

**Figura N° 6**  
**Ilustración de tres factores de riesgo en camiones**



Fuente: M. Austin, *Accident black spot*, Penguin Books, England, 1966, Fig. 14, p. 163.

todos los casos el cuadro lesional obedece al contacto del ocupante con el interior del vehículo. En este sentido es importante que no existan partes agresivas (en elementos como asientos, barras, ventanas), por lo que el carrozado debe contemplar medidas de seguridad pasiva.

En accidentes mayores asume importancia el sistema de fijación de los asientos y también las facilidades de evacuación rápida (salidas de emergencia), que son claves en casos como vuelcos, incendios y caídas al agua.

Las motocicletas presentan un problema de estabilidad característico del tipo de vehículo y también de visibilidad para el resto de los usuarios, que mejoró en buena medida con la práctica de llevar las luces delanteras encendidas en forma permanente. La alta morbi-mortalidad en estos vehículos se vincula con la desprotección que tienen sus ocupantes frente a la eventualidad de un accidente. Una medida de seguridad pasiva, el uso del casco, brinda protección para el segmento corporal que resulta lesionado con alta frecuencia, la cabeza (ver Esquema N° 18), pero su empleo está sujeto a una decisión del usuario y/o a una legislación —y control de su aplicación— que obligue a ello.

Los transportes escolares participan de algunas de las características mencionadas para los automóviles y los autobuses. Dado su régimen, importa su adaptación al tipo de usuario al que están destinados, considerando minimización de elementos agresivos internos, espacio apropiado, facilidad de evacuación e identificación del tipo de vehículo.

### *Los factores de riesgo de los vehículos en América Latina*

#### *Consideraciones generales*

El análisis realizado de los factores de riesgo de los vehículos se basa en la experiencia e información de países desarrollados. En países de América Latina, en general, no hay estudios específicos acerca del rol de los factores vehiculares. Las estadísticas basadas en informes policiales de accidentes asignan a causas vehiculares un porcentaje mínimo como contribuyentes a los accidentes.

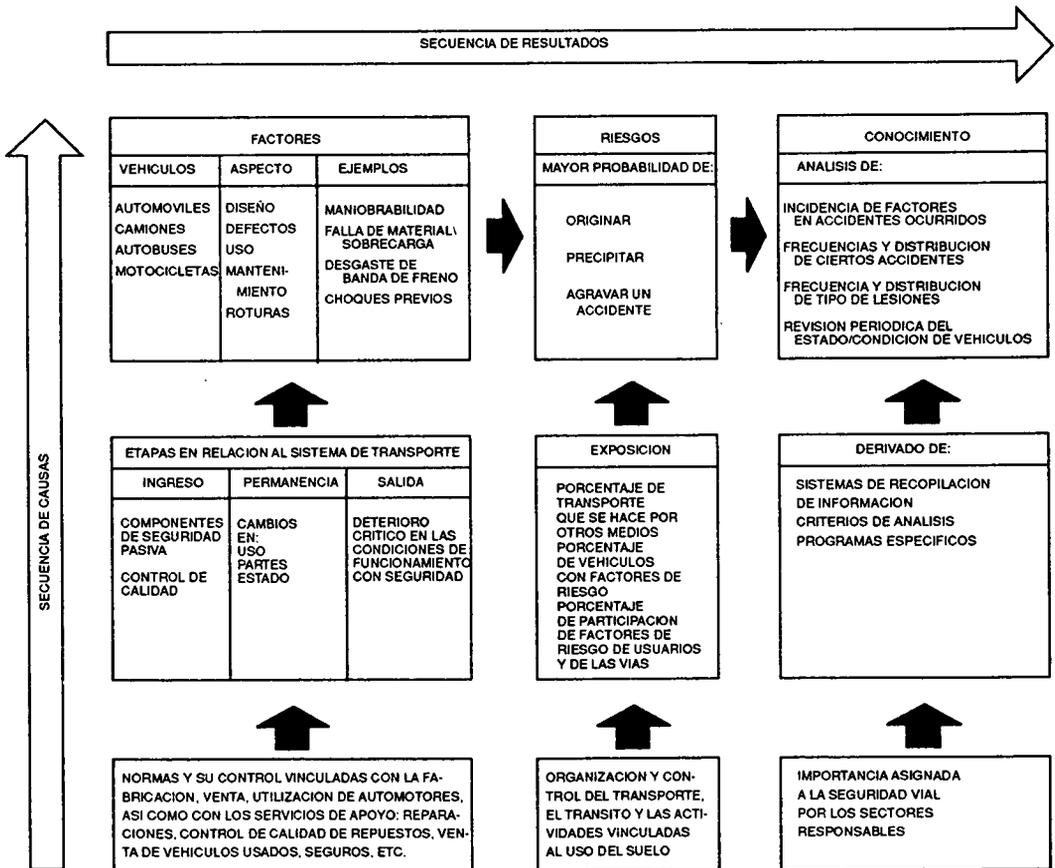
Al igual que en el caso de los factores viales, el papel real de los aspectos vehiculares puede inferirse en comparación con el que se reconoce en otros contextos. En este sentido se plantean dos niveles o aproximaciones:

- a) En primer lugar, sería importante conocer la incidencia de factores de riesgo en los vehículos que participan del tránsito en un determinado lugar.
- b) En segundo lugar, saber en qué medida dichos factores pueden estar afectando el riesgo de ocurrencia de accidentes y lesiones.

Como base para establecer una comparación, que dé pie para estimar los aspectos mencionados, se parte de aceptar que los factores de riesgo de los vehículos están a su vez determinados por otros factores causales. El Esquema Nº 42 muestra algunos de estos factores o aspectos que condicionan la frecuencia y el tipo de factores de riesgo prevalentes en un contexto determinado.

Estos factores suponen ciertos riesgos para el tránsito, riesgos que a su vez están condicionados por la forma en que aquellos vehículos en los que ellos están presentes se involucran en el tránsito.

**Esquema Nº 42**  
**Aspectos vinculados con el origen y con las consecuencias**  
**de los factores de riesgo en los vehículos**



to: su proporción y la medida en que atraviesan circunstancias caracterizadas por la influencia de otros factores de riesgo pertenecientes a las vías y a los usuarios. Por ejemplo, si hay una alta proporción de vehículos con neumáticos lisos, el riesgo que representan será mayor cuanto más se desplacen en condiciones exigentes, como sería en vías con bajo índice de resistencia al deslizamiento y guiados por conductores alcoholizados.

La combinación entre los riesgos y la exposición determina la frecuencia del resultado, accidentes y lesiones, cuyo conocimiento se destaca en la tercera columna del esquema. Este conocimiento incluye también el análisis del estado y condición de los vehículos, aunque no intervengan en accidentes, y está supeditado a su vez a la existencia de ciertas condiciones en los niveles interesados, en una secuencia de búsqueda de las "causas de las causas", equivalentes a la planteada para los factores y para los riesgos.

Por una parte, este esquema de análisis supone que, en la medida que en un contexto prevalecen las condiciones predisponentes, ello será una indicación de que también podría ser elevada la incidencia del aspecto al que contribuyen. Así, en un lugar donde no hay revisión de las condiciones de seguridad de los vehículos, puede suponerse que habrá más unidades con fallas en este aspecto, comparado con otro lugar donde las mismas se controlan estrictamente.

Por otra parte, constituye un modelo que permite enriquecer la gama de estrategias preventivas, facilitando la elección de combinaciones específicas de acciones orientadas al mismo objetivo.

La secuencia de causas que condicionan la existencia de factores de riesgo muestra que dichos factores pueden estar presentes desde el ingreso del vehículo al s. t. a. En efecto, ciertas características son inherentes al tipo y modelo de vehículo y ciertos componentes de seguridad pasiva serán incorporados o no, de acuerdo a las normas vigentes, al interés del fabricante o a una decisión favorable del usuario. Estos aspectos, a su vez, pueden vincularse con otros factores que los enmarcan, como sería por ejemplo, en el caso de una elección del comprador de un vehículo con mejores condiciones de seguridad, su conocimiento en la materia, su motivación favorable, su capacidad económica, etc.

Este nivel inicial de condiciones de seguridad puede verse afectado con el tiempo, en la etapa que se denominó de permanencia, o de vida útil del vehículo. De esta forma un contexto puede presentar vehículos con distintos niveles de seguridad, o, dicho de otra forma, con distintos factores de riesgo.

Esta condición inicial del vehículo, que ubica su potencialidad de participar en accidentes y lesiones en un nivel determinado, puede cambiar hasta llegar a un punto incompatible con su desplazamiento seguro. Esta etapa generalmente no tiene una definición precisa y en muchos países menos desarrollados suele extenderse durante un tiempo prolongado.

Las secuencias de causas o factores condicionantes indicados en el Esquema N° 45 forman parte del contexto del tránsito, que varía en cada país y que fue representado en el Esquema N° 36 como una suma de medios instrumentales y conductas, estrechamente interrelacionados.

Los factores de riesgo vehiculares, como se vio, son en gran medida función de dicho contexto, que condiciona así sus características, frecuencia y rol en accidentes y lesiones. Es por ello que la comparación de estos aspectos entre países de América Latina y países industrializados puede orientar acerca de la importancia de los factores de riesgo de los vehículos. En base a este marco referencial se analizarán en primer término los factores de riesgo vehicular más evidentes y luego su posible rol en la seguridad en el tránsito.

#### *Factores de riesgo más evidentes*

Los factores de riesgo que se mencionarán, sin una cuantificación específica, se presentan con mayor o menor peso en países de América Latina. Algunos factores válidos para todos los vehículos se indican al comienzo. Luego se analizan otros específicos, según los tipos de vehículos.

En cuanto al estado de los vehículos, que condiciona su capacidad de originar y precipitar la ocurrencia de accidentes, una serie de factores influye para hacer que se presenten deficiencias en proporciones elevadas, sobre todo en el uso de neumáticos desgastados, poca eficiencia de frenos, fallas mecánicas, luces, etc. Elementos como el costo (de vehículos nuevos, de reparaciones y repuestos); falta o deficiencias en las revisiones periódicas de condiciones de funcionamiento; falta de control de calidad en repuestos y reparaciones; falta de control en ventas de vehículos chocados y usados en general, se combinan para que una proporción de vehículos, variable según los países, e incluso los vaivenes económicos, presenten factores de riesgo en su seguridad activa.

En algunos casos se agregan deficiencias en la cobertura de sistemas de seguros, la importación indiscriminada de marcas y modelos, incluso de vehículos usados, la frecuencia del robo de vehículos, que conduce a inversiones en sistemas de protección y seguros que distorsionan el esquema de gastos de mantenimiento, para agravar la situación descrita.

Un aspecto importante como es la velocidad no es controlado con éxito, en términos generales, sobre todo en las horas, lugares y vehículos que representan un mayor riesgo en este sentido.

En cuanto a los automóviles, la seguridad pasiva, asociada con su diseño, se ve afectada por la alta proporción de vehículos pequeños y la mezcla de éstos con otros de mayor tamaño. Los parabrisas templados, que representan un mayor riesgo en caso de accidente, son más empleados en muchos países.

En la medida que es elevada la cantidad de vehículos de modelos con varias décadas de antigüedad, es alta también la proporción de usuarios que no están adecuadamente protegidos en caso de accidentes. Por ejemplo, estos vehículos pueden carecer de anclajes para cinturones de seguridad. Estos últimos no son provistos rutinariamente en todos los automóviles y es lento el desarrollo de industrias dedicadas a su producción, así como la de sillas de seguridad para niños, según normas estrictas.

En cuanto a los niños, generalmente viajan en el asiento delantero, sobre el regazo de un adulto y es habitual observar que el conductor lleva a su hijo entre él y el volante.

En aquellos vehículos que tienen instalado cinturones de seguridad su utilización pareciera ser muy baja, a lo que contribuyen la escasa motivación por la seguridad aludida con los factores psico-sociales (ver Capítulo III 5.3).

La proporción de vehículos rústicos y utilitarios varía según el país. En Venezuela, por ejemplo, es un tipo de vehículo preferido por jóvenes, a quienes la promoción sugiere un uso gratificante o "deportivo", en vías de condiciones críticas. En muchos casos se modifican sus ya difíciles condiciones de estabilidad con el cambio de sus neumáticos originales por otros gigantes.

Dos modalidades de transporte que involucran alto riesgo lo constituyen el traslado de pasajeros en vehículos del tipo "pick-up" abiertos, que en muchos países es habitual, sobre todo en áreas rurales, y el uso de automóviles del tipo "ranchero" para el traslado de escolares. En ambas situaciones el vehículo no protege adecuadamente a sus ocupantes en caso de accidente.

En cuanto a los autobuses, es frecuente que su carrozado sea hecho sin contemplar la protección de los pasajeros, utilizando chasis de camiones, de lo que resulta una elevación exagerada que dificulta el ascenso y descenso de los pasajeros. Muchas veces los asientos tienen poca separación, hay poco espacio para circular y la vía de escape de emergencia o no existe o no funciona o no está adecuadamente indicada. En muchos casos los asientos están sujetos a los laterales, haciendo que un choque de costado pueda arrastrarlos, agravando las consecuencias para los pasajeros. Es corriente la sobrecarga de pasajeros, que a veces viajan en los estribos sujetos del pasamanos.

En el caso de los camiones algunos factores de riesgo están vinculados a su seguridad activa, como son deficiencias en luces traseras, sobrecarga, cargas mal amarradas, cargas peligrosas

transportadas sin los recaudos necesarios, insuficiencia del sistema de frenado para el peso transportado.

En cuanto a la seguridad pasiva debe destacarse que en muchos casos los camiones carecen de parachoques traseros o ellos no son eficientes. Cabe destacar que en muchas áreas urbanas las calles presentan, en intersecciones, cunetas pronunciadas, destinadas a canalizar agua de lluvias. Estos desniveles hacen que, al pasar algunos camiones golpeen con su parachoque trasero contra el pavimento.

En cuanto a las motocicletas, es frecuente que se utilicen para trasladar niños y hasta el núcleo familiar completo. El uso del casco de seguridad no es habitual.

### *Impacto de los factores de riesgo vehiculares en América Latina*

El listado incompleto que se hizo de los factores de riesgo en los vehículos en países de América Latina indicaría, a priori, que su influencia como causales de accidentes sería al menos tan alta como se ha descrito en algunos países desarrollados y probablemente más elevada. También es probable que las tasas específicas de mortalidad por km recorrido por los ocupantes de cada medio sean superiores y que en algunos medios, como los autobuses, se manifiesten diferencias apreciables, variando según el país y región.

En cuanto a los factores vehiculares como agravantes de lesiones seguramente su rol es destacado, aunque en esta materia la información es aún más incompleta. Así como se describió una gama de aspectos capaces de repercutir desfavorablemente sobre la seguridad activa y pasiva de los vehículos, aspectos que en América Latina tendrían una influencia importante, también es destacada la participación de otros factores de riesgo (de vías y usuarios) que, sumados a la exposición cuantitativa a los mismos en el tránsito por parte de vehículos inseguros, aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes y de agravamiento de sus resultados.

Entre los aspectos generadores de inseguridad en los vehículos se mencionaron aquellos ligados a las dificultades para mantener sus condiciones de funcionamiento en un óptimo (costo, ausencia o incumplimiento de normas, etc.). En cuanto a otros factores de riesgo debe destacarse el desfase entre las velocidades que alcanzan los vehículos y la capacidad vial para compensar fallas y absorber con seguridad vehículos descontrolados (ver Capítulo III 5.3 y Esquema Nº 40), así como las fallas en la seguridad activa que ofrecen muchas vías, sobre todo el bajo índice de resistencia al deslizamiento. Finalmente, en muchos casos, la exposición al riesgo en estas condiciones del tránsito se incrementa en la medida que están poco desarrollados otros sistemas de transporte masivo.

Algunos ejemplos que reflejan una combinación de factores de riesgo vehiculares y otros de las vías y los usuarios se dieron con el caso de los vehículos rústicos (peligrosos de por sí, agravado por ser utilizados por conductores con menos experiencia y motivación para asumir riesgos excesivos, en vías que ofrecen menos seguridad) y los parachoques traseros en camiones.

En estos últimos también son frecuentes accidentes graves que en gran medida se vinculan con la modalidad de trabajo a que están sometidos: largos recorridos, incidencia de fatiga, falta de hombrillos adecuados, defectos en luces traseras, una combinación de factores que enmarca a los accidentes con otros vehículos que colisionan contra camiones estacionados de noche al borde del camino, en los que la ausencia de parachoques traseros empeora el resultado.

En cuanto a los autobuses, con frecuencia se destacan accidentes con múltiples víctimas, sobre todo, en trayectos interurbanos y en vías con pendientes y curvas, atribuidos muchas veces a fallas de frenos, dirección y neumáticos, en los que el diseño interior del vehículo contribuye a las lesiones de sus ocupantes. En áreas urbanas se destaca un análisis de accidentes de autobuses "colectivos" en Buenos Aires.<sup>246</sup>

Así como en Estados Unidos se indica que en áreas urbanas casi el 90% de los accidentes de autobuses involucran a otro vehículo, en Buenos Aires sólo un 30% de las víctimas —muertos y lesionados— ocasionadas por estos medios (en el autobús y en los otros vehículos) se deben a colisiones con otro móvil. Otro 30% de sus víctimas son peatones (comparado con el 3,5% que representan los atropellos en la casuística antes mencionada (ver Capítulo III 5.3).

Los peatones son golpeados por los “colectivos” en gran parte por sus espejos laterales y pasamanos (54% de los casos). Finalmente, otro 30% aproximadamente de las víctimas de los colectivos son ocupantes que cayeron en su interior o en oportunidad de subir o bajar del mismo. La proporción de vuelcos en estos colectivos es alta.

En gran medida la incidencia de estos accidentes se vincula con la alta velocidad relativa a que se desplazan dichos medios, lo que a su vez se relaciona con los diagramas horarios trazados por las empresas, que no podrían cumplirse sin correr riesgos adicionales. En otras ciudades de América Latina se sabe de la competencia que entablan los autobuses y sucedáneos entre sí para captar más pasajeros.

Los ejemplos mencionados apuntan, en último término, a la organización, gestión y control del transporte automotor, cuyas fallas dan pie a las situaciones comentadas. Una demostración de este déficit es el caso de Venezuela, donde en períodos de alta movilización interurbana en autobuses se le pide a los pasajeros que no utilicen unidades que presenten neumáticos desgastados, u otros defectos de seguridad y que controlen la velocidad a que se desplazan sus conductores.

Para ubicar este hecho en perspectiva debe decirse que generalmente en dichas temporadas de alta demanda los pasajeros sólo pueden abordar algunas unidades después de larguísimas esperas e incertidumbre (no hay asientos numerados) y suelen presentarse servicios “piratas”, no autorizados ni controlados, pero de hecho permitidos. Muchos pasajeros, lejos de interesarse por la seguridad, suelen estimular activamente el desplazamiento más veloz del conductor.

Este ejemplo muestra la estrecha interrelación entre todos los factores de riesgo en un contexto y la correspondencia entre las conductas de los usuarios, los operadores, los controladores y los decisores, cuyo hilo común es la aceptación de márgenes mínimos de seguridad como normales.

La alternativa a los servicios disponibles es no contar con ellos del todo, por lo que la población muchas veces prefiere un transporte inseguro a su carencia.

## 6. Factores de riesgo en otros accidentes

### 6.1 Introducción

De acuerdo al criterio utilizado para incluir accidentes en el (Capítulo I 13), ahora se tratan aquéllos que ocurren en el hogar y en lugares públicos. Contrastando con los accidentes de trabajo, que forman un grupo definido por el marco que les brinda la relación laboral y los accidentes de tránsito, caracterizados por ocurrir en un ámbito y actividad específicos, en el conjunto de accidentes del hogar y lugares públicos se da una mezcla de agentes, actores, actividades y ámbitos.

Esto los convierte en un conjunto multiforme cuyo nexo común es el de ocurrir durante la realización de tareas no remuneradas ni vinculadas con el transporte. Es decir, todo lo que las personas hacen, fuera de trabajar y/o trasladarse en vías públicas, puede resultar en los variados accidentes que se dan en el hogar o en los restantes espacios de uso público.

Las características comparativas de este grupo de accidentes explican las dificultades para identificar sus factores de riesgo, ya que ellos varían con cada modalidad considerada. En vista de

ello se optó por hacer una tipificación global de ambos tipos de accidente, que en el caso de los del hogar se basa en su lugar de ocurrencia y en los ámbitos públicos en la actividad más distintiva que los enmarca, la recreación y el deporte.

En ambos casos se analizan con mayor detalle algunos accidentes típicos, seleccionados por su importancia, pero también por ocurrir con mayor frecuencia en grupos vulnerables diferentes: niños en las intoxicaciones, ancianos en las caídas y jóvenes en la inmersión.

La Tabla N° 20 refleja la distribución porcentual de los accidentes en Colombia según su lugar de ocurrencia, en diferentes grupos etáreos. Se comprueba que la mayor cantidad de accidentes en dos grupos vulnerables, como los niños y los ancianos, suceden en el hogar. Es probable que los accidentes en granjas o fincas incluyan algunos vinculados al trabajo y otros asimilables a los del hogar. Los accidentes en lugares de recreo, donde están incluidos los de inmersión, afectan principalmente a los jóvenes, que seguramente contribuyen a la proporción mayor de estos hechos en los grupos que van de 15 a 44 años.

**Tabla N° 20**  
**Distribución porcentual de accidentes según lugar de ocurrencia**  
**en distintos grupos etáreos. Colombia, 1977-1980**

EDAD	LUGAR DE OCURRENCIA							TOTAL
	CASA	VIA PUBLICA	GRANJA FINCA	LOCAL INDUS-TRIAL	EDIFICIO PUBLICO	LUGAR DE RECREO	OTRO	
0-5	67,3	22,8	8,5	0,0	0,0	1,4	0,0	100,0
6-14	38,1	28,6	20,6	0,6	3,2	5,1	3,8	100,0
15-44	23,9	25,4	22,7	10,9	3,2	8,3	5,6	100,0
45-59	24,4	31,9	29,0	6,5	1,6	1,9	4,7	100,0
60 y mas	42,9	26,4	20,6	2,2	3,5	0,0	4,4	100,0
Total	33,0	26,8	21,6	6,4	2,7	5,1	4,4	100,0

Fuente: Min. de Salud, INS, ASCOFAME. "Estudio Nacional de Salud". Colombia, 1977-1980. Tabla N° 10.

La importancia de estos grupos de accidentes como causa de mortalidad y morbilidad puede apreciarse para Inglaterra y Gales en 1984, en el Gráfico N° 57. Los accidentes en el hogar fueron responsables de un 40% de la mortalidad por accidentes y con un 34% el principal motivo de tratamiento hospitalario entre todos los lesionados por accidentes.

En el Gráfico N° 7 se aprecia que en 1971, para las edades de 1 a 14 años, América Latina no presentaba diferencias apreciables en sus tasas de mortalidad por caídas e intoxicaciones en relación a otros continentes.

La presentación de la historia natural (ver Capítulo II 3.2) tomó como base al accidente de tránsito (ver Capítulo II 3.3). El mismo modelo puede aplicarse para analizar los factores de riesgo en los accidentes ahora considerados. Es decir, los pasos descritos en el Esquema N° 3 —que luego se combinaron con los factores de riesgo del huésped en los Esquemas N° 24 y 28— reconocen contenidos equivalentes en cada tipo de accidente.

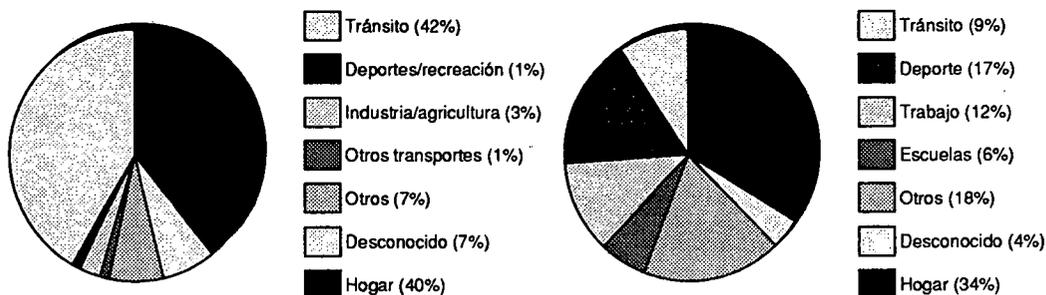
En efecto, en cada uno de ellos pueden identificarse factores que generan la exposición cuantitativa al riesgo. La actividad de que se trate supone una demanda que debe ser superada mediante

Gráfico Nº 57

**Accidentes fatales y accidentes con víctimas no fatales tratados en hospitales de Inglaterra y Gales en 1984. Distribución porcentual en cada caso según el tipo de accidente**

ACCIDENTES FATALES

ACCIDENTES TRATADOS EN HOSPITALES



Fuente: The Medical Commission on Accident Prevention. "Strategies for accident prevention. A Colloquium". Londres, Her Majesty's Stationery Office, 1988. pp 67.

un desempeño. Esto implica interactuar con un agente en un medio, a través de un mecanismo circular que incluye percepción, decisión y acción, proceso que lleva un tiempo (de reacción). El desempeño se manifiesta por dos conductas, cuyo predominio y frecuencia varía según las actividades y las personas.

Entre las demandas y el desempeño existe un margen de seguridad, creado y mantenido por el comportamiento estratégico. El acercamiento entre demandas y desempeño supone un error en el proceso, una potencial situación conflictiva que generalmente es superada aumentando el desempeño, en forma equivalente a como se indica en el Esquema Nº 13 para el tránsito.

La coincidencia de factores de riesgo del agente, el huésped y el medio puede llevar a que el accidente ocurra en un lugar y momento específicos y también a que tenga determinadas consecuencias para las personas. Los factores que llevan a la ocurrencia del accidente pueden influir sucesivamente la exposición cuantitativa y la cualitativa al riesgo, así como la manera de superarlo, como se indica en el Esquema Nº 31.

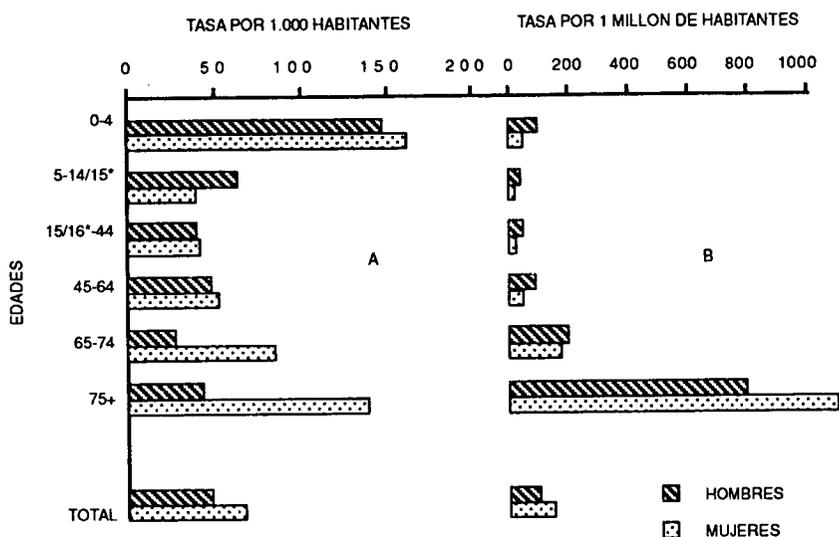
La secuencia descrita constituye un telón de fondo contra el cual se analizarán los factores de riesgo en los accidentes del hogar y de lugares públicos, enfatizando en las intoxicaciones, caídas e inmersión.

## 6.2 Accidentes en el hogar

### Caracterización general

En 1980 los accidentes en el hogar contribuían en los Estados Unidos al 22% de la mortalidad por esta causa y al 39% de las lesiones por igual motivo. En un grupo de países desarrollados en la década del 60 (varios europeos, Canadá, Estados Unidos, Japón y Nueva Zelanda) las muertes por accidentes en el hogar fueron entre el 11 y el 23% del total de muertes por accidentes en hombres y en mujeres entre el 32 y el 70%. Excluyendo la mortalidad vinculada al transporte estas cifras eran del 22 al 48% para hombres y del 53 al 87% en mujeres.<sup>247</sup>

**Gráfico N° 58**  
**Tasas de accidentes en el hogar por edades y sexos en Gran Bretaña en 1984:**  
**A: Tasa de accidentes en el hogar que recibieron tratamiento médico.**  
**B: Tasa de accidentes fatales en el hogar**



Fuente: The Medical Commission on Accident Prevention, "Strategies for accident prevention, A Colloquium", London, Her Majesty's Stationery Office, 1988, p. 69.

Esto confirma la importancia del grupo de accidentes considerado, destacándose su mayor incidencia en el sexo femenino, probablemente vinculada con su mayor exposición al riesgo. Al observar la distribución etárea de la morbi-mortalidad (Gráfico N° 58) se comprueba que la mayor incidencia en el sexo femenino se debe sobre todo al peso de los accidentes ocurridos en las edades avanzadas (después de los 65 años), representados principalmente por las caídas.

En este gráfico también se advierte que las tasas más elevadas de participación en accidentes con lesiones tienen lugar en niños, pero la mortalidad en ellos es baja, lo mismo que en las restantes edades, para subir drásticamente después de los 65 y, sobre todo, de los 75 años. Las cifras mencionadas corresponden a Gran Bretaña en 1984. En dicho país las causas principales de mortalidad en el hogar fueron caídas, con un 60,9%, quemaduras 13,6% e intoxicaciones con un 11,3%. Estas mismas causas contribuyeron a la morbilidad con un 57,4%, 4,3% y 2,1%, respectivamente.

Los accidentes no fatales ocurrieron en el patio, jardín o similares en un 11,7%; en la sala de estar el 11,3%; cocina, 11%; escaleras, sobre todo interiores, 7,7%; dormitorios, 6%; y desconocidas, 43%. Las actividades fueron: juego de los niños en un 17%; desplazamientos, 11%; actividades domésticas, sobre todo preparación de comidas, 10%; reparaciones y afines, 4,7% y desconocidas en un 43%.<sup>248</sup>

Los componentes estructurales de la vivienda, productos y artículos más asociados con estos accidentes están listados, en orden decreciente de participación, en el Cuadro N° 8, donde también se incluyen estos factores según su importancia como contribuyentes en accidentes fatales. Es de interés hacer notar que, mientras las escaleras ocupan el primer lugar como participantes en acci-

**Cuadro N° 8**  
**Componentes estructurales de la vivienda, productos y artículos más comúnmente asociados con accidentes fatales y no fatales en Gran Bretaña en 1983**

Nº DE ORDEN	ACCIDENTES FATALES	ACCIDENTES NO FATALES
1	Escaleras y peldaños	Escaleras y peldaños
2	Alimentos y bebidas	Otra persona
3	Material de fumador	Puertas de habitaciones
4	Fuego (fuente controlada)	Lata o abrelatas
5	Aspirinas, analgésicos	Alfombras
6	Monóxido de carbono	Asientos
7	Sábanas, cubiertas	Camas
8	Producto médico específico	Piso
9	Píldoras de dormir	Calzado
10	Mobiliario	Mesa
11	Ropa	Escalera de mano
12	Instalaciones eléctricas	Tijeras, destornillador
13	Cama	Ventana
14	Baño y sus instalaciones	Vidrio (sin especificación)
15	Alcohol	Pared
16	Ventana	Armario
17	Agua caliente (baño)	Paso
18	Escalera de mano	Juguete

Fuente: The Medical Commission on Accident Prevention, "Strategies for accident prevention, A Colloquium". London, Her Majesty's Stationery Office, 1988, p. 71. Table 1.2.

dentes fatales y no fatales, existen diferencias sustanciales en el tipo e importancia de los demás factores incluidos en ambos grupos.

A esta combinación de lugares, actividades, elementos y accidentes, pueden agregarse entre otras: el mecanismo lesional, el tipo de energía involucrado (cinética, térmica, química), las distintas edades y exposiciones de los participantes, etc. De esta manera el hogar se convierte en un verdadero centro de riesgos, donde cada lugar, actividad, momento, edad, instrumento, etc. y sobre todo diferentes combinaciones entre ellos, están asociados con una mayor probabilidad de ocurrencia de ciertos accidentes, constituyendo verdaderos "síndromes".

Dos de ellos serán tratados con más detalle, las caídas e intoxicaciones, que afectan más a dos grupos vulnerables, niños y ancianos. Dado que estos grupos presentan mayores dificultades para superar las demandas, es decir, los riesgos existentes, el medio ambiente del hogar debe contribuir a su seguridad. Este medio incluye los elementos físicos —principalmente aquellos vinculados con la vivienda propiamente dicha y aquellas cosas contenidas en la misma— y también los comportamientos (rutinas, supervisión, estilos de vida, etc.) de sus ocupantes.

Estas dos facetas pueden ser muy distintas según los tipos de viviendas: urbana o rural, departamento o casa, tipo de construcción (de acuerdo a normas establecidas o marginal); según el

equipamiento, productos y artefactos domésticos disponibles (calidad, estado, utilización). Pero también según las características del núcleo familiar: conformación, espacio disponible, nivel cultural y económico, actividades e intereses, presencia de factores estresantes, etc.

Es evidente que los accidentes en el hogar y su ámbito inmediato deben presentar diferencias cualitativas y cuantitativas según los países y en ellos según las áreas. Incluso en una misma ciudad el problema es distinto en el sector de mayores ingresos que en aquéllos menos pudientes. Sería necesario disponer de información que permita conocer esta realidad e identificar los patrones distributivos de sus factores de riesgo. En escala de especificidad creciente debiera contarse con datos acerca de:

- a) La cantidad de accidentes ocurridos en el hogar, lo cual puede estimarse a partir de la mortalidad por tal causa, así como la morbilidad.
- b) El tipo de accidentes responsables de la citada morbi-mortalidad.
- c) Los factores y mecanismos involucrados en los accidentes de cada tipo.

Aun la información más básica como la mortalidad por accidentes en el hogar es difícil de obtener (ver Capítulo II 2.2) y sobre todo en países de América Latina se supone que hay un sub-registro en la materia. En cuanto a la morbilidad, existen pocos sistemas permanentes de registro específico (ver Capítulo II 2.2).

El análisis de los factores involucrados sólo se ha encarado a través de estudios especiales y algunos sistemas de vigilancia epidemiológica de morbilidad por accidentes. En Gran Bretaña funciona, desde 1982, una base de datos sobre accidentes en el hogar (HADD) que recopila información de la Oficina de Censos y Encuestas, la Administración de la Vivienda y las Sectoriales del Servicio de Electricidad, que está orientada hacia el rol de los productos en los accidentes.

La caracterización de los accidentes en el hogar se hizo en base a la información de países desarrollados, sobre todo Gran Bretaña. Al trasladar estos resultados al contexto de América Latina deben considerarse aspectos importantes que diferencian ambas realidades, como lo son, entre otros, el predominio de la población de edad avanzada en el país europeo, el nivel de control en la construcción de viviendas, en la calidad de los productos, en la proporción de la población en niveles de pobreza y marginalidad y en los sistemas de atención de emergencia.

## **Riesgos del hogar en los niños**

### *Aspectos comunes a los accidentes en los niños*

Al analizar la distribución etárea de los factores de riesgo se consideró a los niños como un grupo vulnerable, identificándose los factores que afectan su exposición, su capacidad de superar las demandas y los resultados que puede tener un accidente, tomando como base el Esquema Nº 24 (ver Capítulo III 3.2). Algunas características de este grupo etéreo y los riesgos más importantes a que está expuesto se recopilan en el Cuadro Nº 6. La mayor parte de dichos riesgos están presentes en el hogar y sus alrededores, ámbito que se convierte para el niño en un centro de aprendizaje acerca del riesgo.

En efecto, como se indicó al considerar la forma como supera las demandas (Capítulo III 3.2) en la medida que crece, el niño explora en sus juegos nuevos ámbitos y elementos (Esquema Nº 25). A través del mecanismo del ensayo y error va superando tropiezos y accidentes, con lo que adquiere experiencia y ajusta sus márgenes de seguridad. Este proceso es normal en la madura-

ción del niño. El medio que lo rodea es el encargado de brindar la seguridad necesaria para que sus resultados no sean negativos.

En el contexto que rodea al niño importan las cosas y las personas, es decir, el medio en cuanto conjunto de elementos físicos que significan obstáculos, incitaciones e incógnitas y el ejemplo, apoyo y orientación necesarios para obtener de su contacto con ellos una experiencia que posibilite su autonomía progresiva. En esta etapa el celo excesivo de los mayores, evitando el mínimo tropiezo, priva al niño del conocimiento directo del riesgo, del margen que lo separa del mismo, de las señales de su presencia y las destrezas necesarias para percibirlo y superarlo.

En el extremo opuesto, la falta de cuidado de los mayores —por ausencia o por falla en ejercer el rol necesario— deja al niño a merced de su suerte y habilidad. En estas condiciones puede darse una habituación al riesgo, una tolerancia de márgenes mínimos, una aceptación fatalista de las situaciones.

Esta es una descripción esquemática y rígida de un fenómeno complejo, en el que seguramente muchos otros factores pueden influir sobre el resultado. El objetivo es hacer resaltar que las dos variables más importantes, el medio físico y el contexto familiar, presentan en gran parte de la población de América Latina, deficiencias en aspectos claves para la seguridad de los niños. Este problema muestra entonces dos facetas:

- i. El riesgo de ocurrencia de accidentes en niños, con todas sus consecuencias, es elevado.
- ii. En la etapa de la niñez tiene lugar un aprendizaje de conductas frente al riesgo que marcan una pauta para la vida futura, condicionando las respuestas frente a nuevos riesgos en distintos ámbitos y frente a intervenciones externas destinadas a mejorar dichas respuestas.

Estos aspectos adquieren mayor importancia en América Latina debido a:

- a. La gran cantidad de niños y jóvenes en muchos de sus países (ver Tabla Nº 5).
- b. El gran porcentaje de los mismos que pertenece al sector de población de menores recursos, en que es mayor la incidencia del problema (ver Tabla Nº 6).
- c. La falta o inadecuación de ámbitos apropiados disponibles que representen una alternativa a la elevada exposición del niño a los riesgos del hogar, favoreciendo el desarrollo normal de sus actividades, descarga de energía y aprendizaje natural. (ver Capítulo III 3.3. y Esquema Nº 27)

Más apropiado que hablar de niños vulnerables, predispuestos o de alto riesgo, sería hablar de familias vulnerables. J. Waller, citando a D. Klein, dice que mucho de lo que aparece como acciones de personas es reflejo de expectativas y estructuras sociales y sub-culturales. Así, muchas familias de clase baja confrontan riesgos ambientales superiores al promedio: tránsito congestionado, viviendas inseguras, vías férreas no protegidas o tendidos eléctricos deficientes.

En este contexto los hijos son criados con más fatalismo y menos supervisión. La vivienda es administrada en un estilo que pareciera ser irresponsable, asistemático o descuidado, desde un punto de vista de clase media. Este desorden y falta de planificación puede ser consecuencia de la falta de recursos o reflejar un sentimiento de impotencia para controlar la vida y, en consecuencia, una abdicación en los esfuerzos por lograrlo.

Ello puede deberse a un mayor estrés, a menor habilidad para superarlo, a la sobrecarga causada por demasiados hijos en lugares inadecuados. También puede provenir de un enfoque centrado en el presente inmediato, en lugar del futuro. En dichas condiciones la seguridad de los niños tiene baja prioridad. Este sentido de fatalismo es apoyado también por algunas de las mayores religiones del mundo.<sup>249</sup>

Este punto de vista de un sociólogo norteamericano en relación al contexto de su país contiene muchos aspectos válidos también en América Latina. De manera que, necesariamente, los riesgos

varían según el tipo de hogar que se considere. Los dos aspectos relevantes en este sentido incluyen el medio físico y el medio humano que rodean al niño.

También varían en función del nivel evolutivo de éste, que marca su exposición a diferentes riesgos. En cada nivel el peligro puede estar dado por algunos componentes de la vivienda, productos o implementos domésticos que, de acuerdo a la edad y capacidad del niño, debieran estar fuera de su alcance, o ser instruido sobre su uso seguro.

Hay una diferencia importante entre aquellos riesgos que el niño debe evitar por completo (productos tóxicos, medicinas, electricidad), los que no deben estar a su alcance y aquellos otros que debe aprender a superar, a los que, por lo tanto, necesita exponerse en forma progresiva. Como esta diferencia no puede hacerla el niño pequeño, es fundamental el ascendiente que logren sus padres y las pautas de orden y disciplina que prevalezcan en el hogar.

Finalmente, y en este último sentido, el riesgo puede provenir de un comportamiento inadecuado del niño frente a múltiples circunstancias, capaces de generar un riesgo por esta razón. En este aspecto entran conductas como correr, juegos, rabiatas, etc., cuando ocurren en circunstancias inadecuadas (ver Capítulo III 3.3.). La combinación de todos estos factores origina algunos patrones característicos de riesgo vigentes en contextos específicos.

### *Intoxicaciones*

Considerando todas las edades, las intoxicaciones constituyen un tipo de accidente cuyos límites resulta difícil establecer con precisión. Por una parte, muchas intoxicaciones son suicidios, pero no siempre es fácil delimitar su intencionalidad, que los centros toxicológicos a menudo no establecen. En Estados Unidos, un 50% de las muertes totales por intoxicaciones son suicidios.<sup>250</sup> Por la otra, intoxicaciones crónicas son consideradas como enfermedades, y lo mismo ocurre con algunas agudas, como el botulismo.

Todos los cuadros mencionados son intoxicaciones, es decir, resultantes de la exposición a un agente o energía química, pero sólo cuando esta exposición es breve y no intencional es, generalmente, juzgada como accidental. Esto es lo que sucede habitualmente con los niños.

Pero en este grupo etéreo muchas veces casi no hay diferencia en el mecanismo o la secuencia accidental que resultará en una intoxicación, o en una sofocación. Ambos cuadros se distinguen por la manera cómo ocurre el daño al organismo, que en el segundo caso se debe a la obstrucción de las vías respiratorias.

Pero además del mecanismo mencionado —la ingestión—, el tóxico puede penetrar al organismo por inoculación, como en las picaduras o mordeduras de animales ponzoñosos; por contacto, a través de la piel, o por inhalación. Cada una de estas vías se asocia preferentemente con determinadas sustancias o agentes, los que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Esta multiplicidad de agentes y mecanismos lesionales deben ser tomados en consideración, tanto al analizar estos accidentes, como para evitar su ocurrencia y tratar sus resultados.

Este problema tiene importancia en niños, sobre todo en menores de 5 años, no tanto por su alta mortalidad como por su elevada incidencia. Para la década de los 60 se indicaba en los Estados Unidos una tasa anual de 6.2 ingestiones tóxicas por cada 1.000 menores de 16 años, tasa que era más alta para el grupo de 0 a 3 años (16,7 por 1.000) y bajaba hasta llegar a 0,3 por 1.000 de los 12 a los 15 años.

Estas tasas equivalían a la incidencia de quemaduras, accidentes de tránsito y de sofocaciones, aunque de menor gravedad. En efecto, su tasa de morbilidad era de 0,5 lesiones debidas a ingestiones tóxicas al año por 1.000 menores de 16 años. Esta causa originaría el 8% de las lesiones accidentales en menores de 15 años y el 15% en los menores de 5.<sup>251</sup>

Este último grupo presenta una alta incidencia de intoxicaciones, pero baja mortalidad. En los Estados Unidos el 60% de las llamadas a centros de intoxicación están conformadas por casos en menores de 5 años, que sólo contribuirían al 1% de la mortalidad total por esta causa. Por cada niño menor de 5 años fallecido por intoxicación son reportados unos 1.000 a centros de intoxicación. Las tasas de mortalidad en este grupo eran de 2,2 por 100.000 hab. en 1960 y 0,5 en 1980.<sup>252</sup>

En Venezuela, en 1983-85 la tasa de mortalidad por intoxicaciones era de 1,3 por 100.000 habitantes menores de 1 año y de 1,4 para los de 1 a 4 años, constituyendo la sexta causa de mortalidad, con el 1,6 y el 4,8% de las muertes accidentales, respectivamente, en dichas edades.<sup>253</sup> Esta tasa en países en desarrollo es similar a la antes mencionada en los Estados Unidos, lo que también se hace evidente en el Gráfico N° 7. Es importante hacer notar que una tasa parecida en América Latina indica una gravedad mayor del problema, en la medida que la población de menores de 5 años en sus países representa el 73% de toda la región (ver Tabla N° 5).

En cuanto a los productos involucrados en intoxicaciones de menores de 5 años, el 40% de los accidentes y el 62% de las muertes se debieron a la ingestión de medicinas. De ellas la aspirina y similares, con 13% de las muertes, ocupa el primer lugar, aunque sólo contribuye al 4% de los casos reportados. Otros dos medicamentos, los antidepresivos y drogas de acción cardiovascular, suman el 1% de los accidentes y el 13% de las muertes. Los derivados del petróleo, sobre todo el kerosene, aportan el 3% de los accidentes y el 15% de las muertes. Finalmente, los productos de limpieza y afines son los ingeridos con más frecuencia (15% de las oportunidades), pero sólo contribuyen al 4% de los casos fatales. Todas estas cifras corresponden a los Estados Unidos para los años 1979-80.<sup>252</sup>

La gravedad de estos accidentes es función de la toxicidad del producto ingerido, la dosis y el peso del niño. El resultado final dependerá de la rapidez y la eficiencia de la atención médica recibida, lo que está condicionado por una serie de factores: reconocimiento del problema, identificación del tóxico involucrado, aplicación de las medidas específicas. Se advierte que en esta secuencia participan variables relacionadas con el grupo familiar (detección inicial, consulta inmediata, identificación del producto responsable), así como del sistema de atención médica (existencia de centros de intoxicaciones conocidos y accesibles a la población).

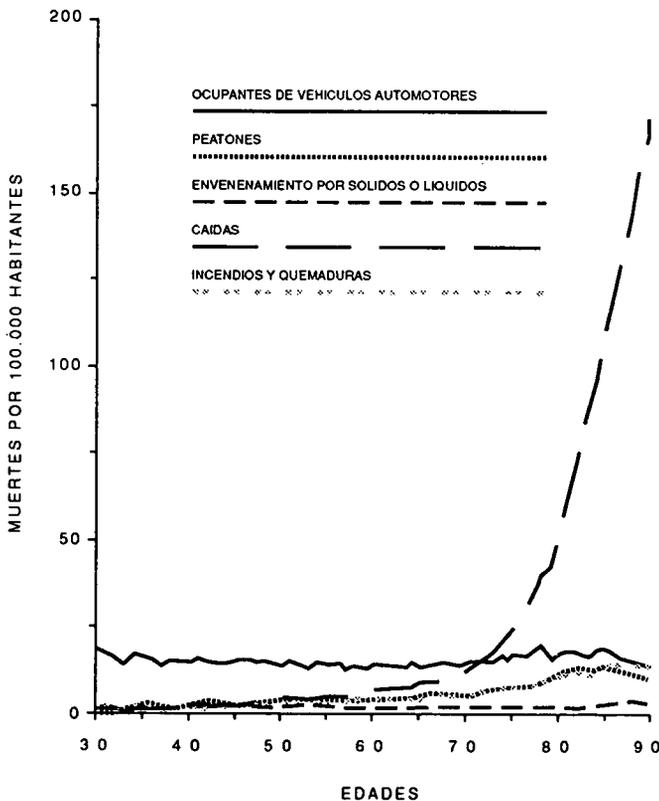
La frecuencia de intoxicaciones por ingestión en menores de 5 años está vinculada con algunos factores de riesgo del niño, del grupo familiar y del medio ambiente físico del hogar. En cuanto al huésped, un estudio encontró una incidencia más alta entre los 18 y 35 meses. En esta edad, el niño accede progresivamente a las cosas, que todavía se lleva a la boca, y aún no ha desarrollado el sentido del gusto, que le permitiría rechazar sustancias desagradables. Algunos niños que reinciden en esta conducta serían más ansiosos y activos: uno de cada tres o cuatro intoxicados fueron calificados como hiperactivos, peleadores e impulsivos.<sup>254</sup> Se ha mencionado la ingestión de aspirinas en la hora previa a la alimentación del niño, cuando su madre permanece ocupada en su preparación, por lo que dicha conducta se vincula con el hambre, así como la de kerosene en verano con la sed.

Estas características están estrechamente asociadas a ciertos factores de riesgo del grupo familiar. Así, diversos autores han descrito una mayor frecuencia de estrés en hogares de niños intoxicados por razones como: conflictos conyugales, enfermedad física o mental, separaciones, pérdidas familiares, ansiedad o depresión en uno de los progenitores, embarazo de la madre, mudanzas recientes. Se ha especulado también con que las intoxicaciones podían ser vistas como un acto de desafío del niño, una llamada de atención, de búsqueda para lograr dependencia a través de la coerción, y como una expresión de odio hacia la madre infligida en contra de sí mismo. Finalmen-

te, se encontraron padres comparativamente más jóvenes, y madres trabajando fuera de la casa en casos de niños intoxicados.<sup>255</sup>

Como factores de riesgo ambiental se describen la accesibilidad de los productos tóxicos al alcance del niño, así como la facilidad para abrir sus envases. Un estudio indica que dichos productos se encontraban fuera de sus envases originales en el 51% de los casos de intoxicaciones en menores de 1 año, 40% en los de un año, y entre el 26 y 28% en los de 2 a 4 años.<sup>256</sup> En este sentido es importante señalar la frecuencia con que en muchos hogares, sobre todo en las clases menos pudientes, se utilizan envases asociados con bebidas para guardar productos de limpieza o kerosene. El uso de envases a prueba de apertura por niños pequeños en Estados Unidos a partir de 1973 llevó a una reducción drástica de la mortalidad por esta causa. Así, de 144 muertes por ingestión de aspirina en 1960 se llegó a 12 en 1980.<sup>257</sup>

**Gráfico N° 59**  
**Tasas de mortalidad por accidentes, de acuerdo a edades y tipos, en personas de 30 y más años de edad. Estados Unidos, 1977-1979**



Fuente: S. P.: Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, Massachusetts, 1984. Fig. 4.3, p. 43.

## Riesgos en el hogar para los ancianos

### *Aspectos comunes a los accidentes en los ancianos*

Al analizar la distribución etárea de los accidentes (Capítulo III 3), se indicó a los ancianos como un grupo vulnerable, de alto riesgo. En el Gráfico N° 15 se ve que la tasa de mortalidad por accidentes aumenta en forma pronunciada después de los 65-70 años. El Gráfico N° 59 muestra estas tasas discriminadas según clase de accidente, entre los 30 y 90 años de edad, comprobándose que el incremento antes mencionado se debe fundamentalmente a las caídas.

Esto hace que el hogar, ámbito en que es mayor la exposición a este riesgo, sea el sitio donde los ancianos sufren más accidentes. Con tasas mucho más reducidas en relación a las caídas se encuentran otros accidentes del hogar, como los incendios y quemaduras y las intoxicaciones. Finalmente, el otro accidente importante a esta edad es el atropello peatonal. En el Gráfico N° 6 se aprecia que las caídas y los atropellos peatonales representan en conjunto del 70 al 75% de los accidentes en los ancianos.

Es de interés hacer notar que, haciendo abstracción del ámbito en que ocurren y su mecanismo, la actividad básica del anciano es la misma en ambos casos: el desplazamiento. Además, son similares los factores del huésped capaces de incrementar el riesgo de dichos accidentes. Por otra parte, hay una correspondencia en la exposición al riesgo entre estos dos ámbitos. Así, la existencia de alto riesgo en el tránsito, de dificultades en las aceras, o la falta de áreas como paseos, plazas y parques, confina al anciano al hogar. De esta forma se desestimula una actividad, como el caminar, indispensable para mantener su buen estado físico y mental, necesarios justamente para mejorar su desempeño frente a la demanda que significa mantener su equilibrio y desplazarse.

Para analizar los factores de riesgo del anciano puede seguirse el modelo del Esquema N° 3, desglosado luego en los N° 24 y 28 para considerar aspectos asociados al huésped según su incidencia en los distintos pasos de la historia natural del accidente. En parte esta secuencia está descrita en el Cuadro N° 6.

En términos generales, así como en el niño la característica relevante para su seguridad es la falta de experiencia, en el anciano lo es su dificultad para enfrentarse a demandas que antes superaba. Ello sucede porque la edad restringe su margen de autonomía, independencia y adaptabilidad, a través de la reducción progresiva de la máxima eficiencia de sus funciones biológicas y neurofisiológicas (ver Gráfico N° 23 y N° 60).

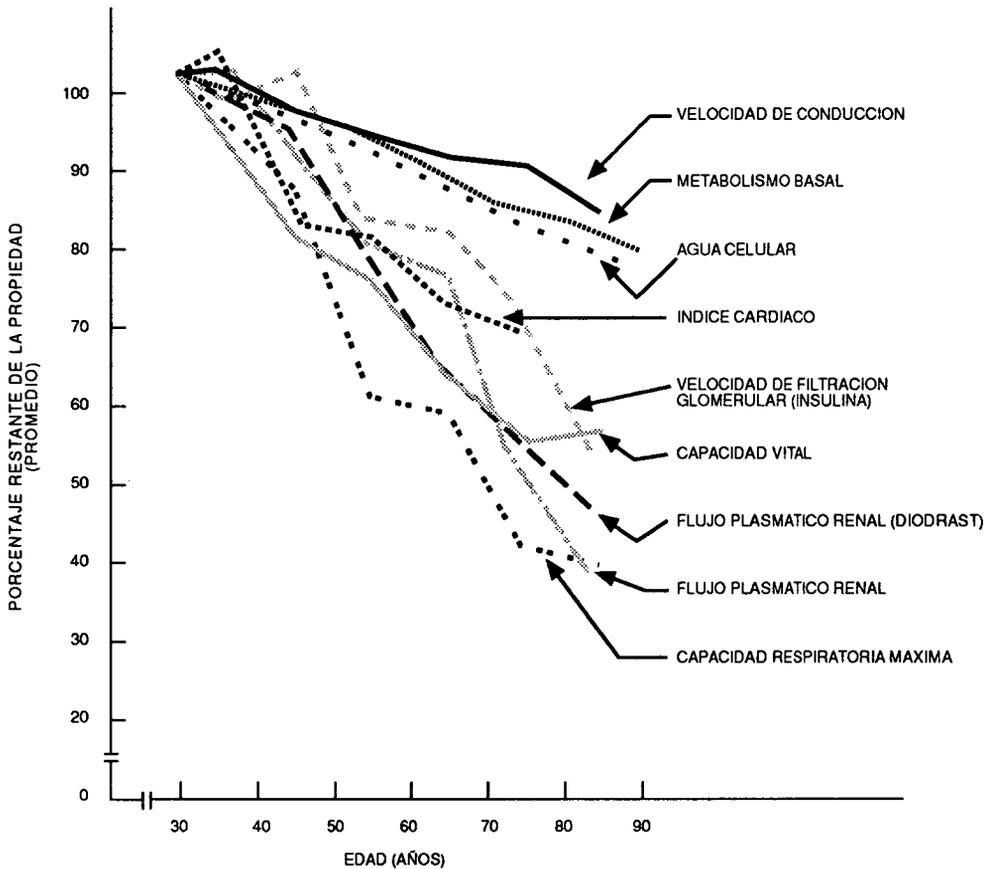
Por ejemplo, la disminución de las funciones hepática y renal se refleja en una menor eliminación y desintoxicación de muchos medicamentos, con mayor posibilidad de efectos acumulativos, que pueden reducir su capacidad para un desempeño adecuado, incluso en las tareas menos exigentes.<sup>258</sup> Muchos ancianos están sujetos a tratamiento con varios medicamentos y en ocasiones sus lapsus de memoria los llevan a aumentar o confundir las dosis.

Variadas enfermedades, el consumo de alcohol, la preocupación con problemas personales, pueden llevar a estados de somnolencia o distracciones. Es así que el medio se torna complicado, al mismo tiempo que disminuyen las capacidades de adaptación al mismo. Algunos factores de riesgo en ancianos, que ya fueron descritos al considerar los accidentes de tránsito (ver Capítulo III 5.2), serán complementados al analizar las caídas.

Finalmente, de ocurrir el accidente sus consecuencias son de mayor gravedad en los ancianos. En el Gráfico N° 58 se aprecia que las tasas de mortalidad por accidentes en el hogar son más altas en este grupo, aunque su tasa de morbilidad sea relativamente similar a la de otros grupos etáreos, sobre todo en varones.

En el Gráfico N° 16 se vio que, a cuadros lesionales semejantes, el porcentaje de accidentados que fallecen en hospitales aumenta con la edad de la víctima. La tasa de letalidad por accidentes

**Gráfico N° 60**  
**Diferencias promedio por edad en funciones fisiológicas**  
**entre hombres normales de 30 a 90 años**



Fuente: F. Allison Jr., "Aspectos clínicos del envejecimiento físico". En: H. Rothschild, *Factores de riesgo en la edad avanzada*, La Prensa Médica Mexicana S. A., 1987, Graf. 2.2, p. 27.

de tránsito, sobre todo en varones, sufre un incremento marcado después de los 60 años, como se observa en el Gráfico N° 24. En correspondencia con esta realidad, el Gráfico N° 25 permite apreciar que los días de hospitalización después de los 60 años, en accidentados del tránsito, superan marcadamente el promedio de todas las edades.

Su alta exposición a riesgos en el hogar y sus dificultades para superar las demandas hacen necesario que, a semejanza de lo que fue planteado en el caso de los niños, el medio deba favorecer un desempeño seguro del anciano. En este caso también deben considerarse los aspectos físicos del medio, así como las personas que rodean al anciano. El aspecto físico, a considerarse con las caídas, debe contemplarse tanto en el hogar familiar como en las residencias especializadas. El apoyo de allegados y del personal de instituciones de cuidado, si fuera el caso, es de gran importancia, tanto para evitar riesgos, ayudar a superarlos y eventualmente posibilitar la atención oportuna.

En América Latina la proporción global de ancianos es menos elevada que en países desarrollados, pero está incrementándose, sobre todo en áreas urbanas. En este caso también es de importancia la emigración a las ciudades desde áreas rurales, debido a la existencia de riesgos a los que no está habituada la población de edad avanzada.

## Caídas

### *Caracterización general e importancia del problema*

Se ha propuesto definir la caída como:

“Aquel evento que lleva a una persona a encontrarse en forma brusca e imprevista en el suelo o en un nivel diferente al que estaba ubicada, siempre y cuando ello no sea consecuencia de:

- Haber recibido un golpe violento.
- Pérdida de la conciencia.
- Comienzo brusco de una parálisis, como en un ataque apoplético.
- Una crisis epiléptica.”<sup>259</sup>

Existen diversas modalidades en este accidente que pueden clasificarse de acuerdo a los niveles y el tipo de estructura desde la cual ocurren. Así, la caída puede ser:

- Al mismo nivel.
- Desde otro nivel.
- De una escalera fija o peldaño.
- De una escalera de mano o estrado.
- De un edificio o estructura.

Las caídas en el hogar, sobre todo en ancianos, suceden generalmente al mismo nivel o en escaleras fijas o peldaños. El Gráfico N° 61 ilustra la distribución porcentual de la mortalidad en los diversos tipos de caídas, según las edades de las víctimas. La alta proporción de casos en que no se especificó el tipo corresponderían a caídas al mismo nivel, advirtiéndose su mayor incidencia en el sexo femenino y en las edades avanzadas.

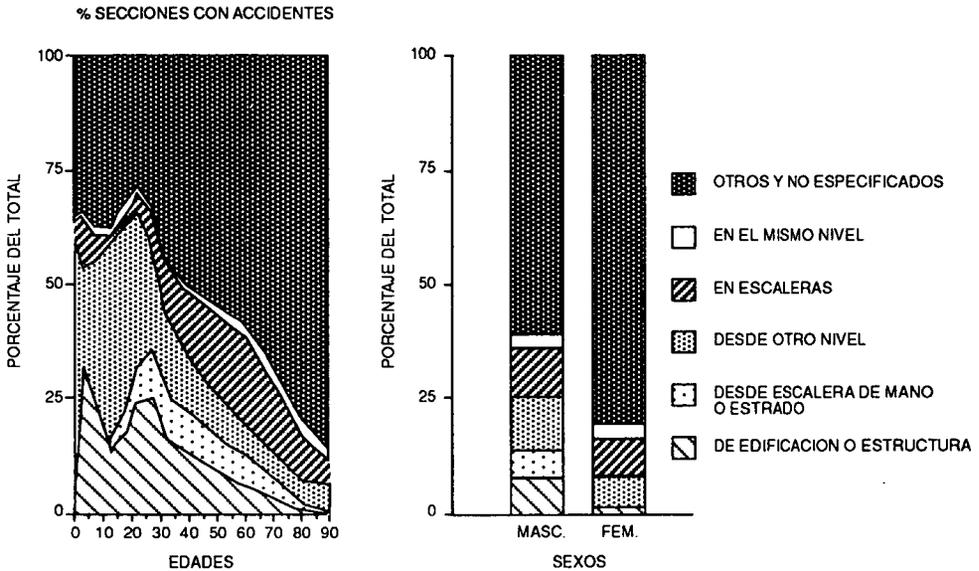
Las caídas desde otro nivel y de un edificio o estructura son más frecuentes en jóvenes y adultos varones y se dan con mayor proporción en otros ámbitos, fuera del hogar.

Se presume que hay un sub-registro importante en la mortalidad debida a caídas. Sólo una porción de los fallecimientos por esta causa son asentados en los certificados de defunción. En una cantidad desconocida de muertes por otros diagnósticos una caída habría sido un factor inicial o contribuyente al resultado.<sup>260</sup> Las tasas de mortalidad a causa de caídas en el hogar en Estados Unidos en 1980 pueden verse en la Tabla N° 21. En países no industrializados, las tasas de mortalidad por caídas tienden a ser más bajas, lo que se debería a diferencias en su distribución étnica de la población y también a sub-registro.

La prevalencia de caídas en el hogar involucra alrededor de una tercera parte de las personas de más de 65 años y a la mitad de quienes superan los 80.<sup>259</sup> En Estados Unidos todos los años una persona de cada 20 recibe tratamiento hospitalario como resultado de una caída, causa que ocupa el segundo lugar como origen de lesiones cerebrales y de columna. La fractura de cuello de fémur, que ocurre principalmente a consecuencia de caídas, es la lesión que origina el mayor número de admisiones hospitalarias.

Las personas con más de 65 años sufren el 84% de dichas fracturas, que en promedio requieren 21 días de hospitalización en servicios de agudos, casi el doble del promedio de todas las otras

**Gráfico Nº 61**  
**Porcentajes de muertes por caídas según edad y tipo, y de acuerdo a sexo y tipo.**  
**Estados Unidos, 1977-1979**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, Massachusetts, 1984, Fig. 10.2, p. 116.

**Tabla Nº 21**  
**Tasas de mortalidad por caídas en el hogar (por 100.000 habitantes),**  
**para diferentes grupos etáreos. Estados Unidos, 1980**

EDAD (años)	TASA
0 a 4	0,9
5 a 14	
15 a 24	0,2
25 a 44	0,5
45 a 64	2,0
65 a 74	7,0
75 y más	42,3

Fuente: J. Waller, *Injury control*, Lexington Books, Massachusetts, 1985. p. 321.

causas de admisión en este grupo etáreo.<sup>260</sup> El costo económico de todas las fracturas de cuello de fémur para los Estados Unidos ha sido estimado en unos 7 billones de dólares anuales.<sup>261</sup>

Para el anciano las caídas son dolorosas y atemorizantes, pudiendo llevar a una pérdida de confianza, restricción en su movilidad, depresión y muerte. Aun cuando no resulten en una lesión, las personas mayores que sufren caídas pueden dudar de su habilidad para involucrarse en actividades físicas y sociales rutinarias, llevando a su aislamiento y retracción. En su familia pueden aparecer sentimientos de culpabilidad por esta situación.<sup>261</sup>

#### *Factores de riesgo*

Una caída ocurre cuando una persona desarrolla una actividad que requiere el reajuste de un desplazamiento inesperado —demanda— y carece de la capacidad para corregir la situación —desempeño— en el tiempo disponible. La secuencia podría incluir los pasos siguientes:

- a) Un movimiento, como caminar, es planificado e iniciado.
- b) Un riesgo inesperado o inadvertido aparece y distorsiona el patrón de movimiento.
- c) El cuerpo es desplazado de su base de sustentación.
- d) El mecanismo correctivo es tardío o inadecuado.
- e) El punto de no retorno ha sido sobrepasado y la persona sufre una caída.<sup>262</sup>

Esta secuencia es asimilable a la presentada para el caso del tránsito en el Esquema N° 13, con la diferencia que enfatiza en el resultado negativo, el que se da en una proporción mínima respecto a las situaciones potencialmente capaces de originarlo. Este símil se hace más evidente con el ejemplo de un estudio sobre la frecuencia de situaciones de riesgo en el uso de escaleras. Según el mismo ocurrirían errores en un 13,5% de los casos, tropiezos en un 1,6%, lesiones sin hospitalización en el 0,14%, tratamientos hospitalarios en el 0,028% y muertes en el 0,0002%,<sup>263</sup> progresión que podría representarse por un tímpano, como en el Esquema N° 20.

Los factores de riesgo del huésped que favorecen esta secuencia incluyen aspectos propios o normales en la edad avanzada, algunos que derivan de procesos patológicos, frecuentes en los ancianos, y otros que resultan del efecto de medicamentos o consumo de alcohol.

Como aspectos vinculados al envejecimiento pueden señalarse:

- i. Cambios en la capacidad visual: el anciano promedio requiere mejor iluminación, se ve más afectado por el brillo y lleva más tiempo adaptarse a poca luz o excesivo reflejo.
- ii. Descenso en la masa y fuerza muscular, más evidente en mujeres que en hombres. En un círculo vicioso, esto lleva a mayor sedentarismo, que refuerza la tendencia.
- iii. Descenso de la estatura y desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante, lo que impide recuperar el equilibrio al trastabillar.
- iv. Disminución de la resistencia física.
- v. Disminución del tiempo de reacción.

Los factores de riesgo pueden derivar de condiciones patológicas como:

- Enfermedades cardiovasculares, capaces de afectar la oxigenación cerebral durante el desempeño.
- Diabetes, sobre todo por su efecto sobre la agudeza visual.
- Desórdenes de la movilidad, como la enfermedad de Parkinson, temblores y la artritis severa.
- Demencias seniles.
- Desórdenes propioceptivos y del sistema parasimpático (mareos, errores en el mantenimiento del equilibrio).
- Secuelas de traumatismos previos.<sup>264</sup>

Entre los aspectos asociados al envejecimiento normal y las condiciones patológicas mencionadas pueden darse combinaciones, a lo que también puede agregarse el efecto de medicaciones variadas y eventualmente el alcohol. A estos factores pueden añadirse algunos hábitos personales capaces de aumentar el riesgo como sería, por ejemplo, el estilo de caminar arrastrando los pies, que es frecuente también en algunas personas jóvenes.

Este conjunto de factores hace que el anciano tenga una elevada propensión a sufrir caídas. Estas tienen más probabilidad de concretarse cuando se suman factores de riesgo en el medio físico, ya que ellos contribuyen a generar una demanda adicional sobre la escasa capacidad para compensar un desequilibrio que caracteriza al anciano. Estos factores del medio pueden afectar sobre todo ciertas áreas y aspectos:

- i. General: Todo aquello que signifique un obstáculo, que pueda confundir o distraer o constituir una exigencia adicional. Incluye sobre todo las áreas de desplazamiento, pero también aspectos como las sillas, sofás, camas, asiento del baño, cuyos diseños y estados deben favorecer las operaciones de sentarse e incorporarse del anciano, incorporando apropiados elementos de apoyo en caso de ser necesarios.
- ii. Pisos: Materiales, construcción, estado. En estos aspectos son relevantes las condiciones que hacen a la uniformidad, nivelado y características antideslizantes. Estas propiedades pueden verse afectadas también por la utilización de alfombras, su tipo, colocación y estado (fijeza, bordes), por la presencia de objetos diversos, manchas de sustancias resbalantes, encerado, humedad, etc. Es decir, aspectos asociados con el mantenimiento, orden y limpieza.
- iii. Áreas de circulación: Además de las características previas importan la definición clara de estos espacios, las interferencias de muebles que representan obstáculos a sortear, así como de cordones de aparatos eléctricos cruzados en el camino.
- iv. Escaleras: Altura y profundidad de los escalones, definición y características de sus bordes (posibilidad de ser enganchados), aspectos descritos para los pisos, pasamanos, claridad de comienzo y final.
- v. Baño: Superficie antideslizante en ducha y/o bañera, pasamanos.
- vi. Iluminación: Áreas en sombras. Accesibilidad de interruptores cercanos a la cama. Luz adecuada en escaleras.
- vii. Calzado: Son importantes las cualidades antirresbalantes de la suela, su comodidad, agarre al pie y estado.

Los factores mencionados favorecen la ocurrencia de las caídas. Otros factores del huésped y el medio contribuyen a su resultado. Las lesiones ocasionadas por las caídas resultan de la brusca disipación de energía mecánica.

A semejanza de los accidentes de tránsito (ver Capítulo II 3.3), la intensidad de las fuerzas sobre la persona que cae depende de la velocidad de su cuerpo al momento del impacto. Esta velocidad es, a su vez, función de la propia dinámica del accidente, de la altura desde la cual se cae y de la posibilidad de que el proceso haya sido "fraccionado" en etapas. Esto sucede, por ejemplo, al tomarse de un pasamanos, lo que frena en parte la velocidad y/o permite que una porción de la energía total sea absorbida por diferentes partes del cuerpo, redistribuyendo su efecto y, eventualmente, modificando el punto o área del impacto final.

Otro elemento importante es la distancia de detención. Cuando ésta es mayor, menor será la fuerza de impacto. Ella depende de factores como las cualidades de absorción de energía de la su-

perficie contra la que se impacta, el grosor de la ropa, la compresibilidad de la parte del cuerpo sobre la que operan las fuerzas, etc.

Cuanto más concentrada, afilada o puntiaguda el área contra la que ocurre el impacto, mayor es la probabilidad de causar lesiones, porque una superficie de contacto más amplia disipa las fuerzas sobre una porción corporal mayor, con menos daño.

El efecto final resultante de la caída dependerá de las condiciones generales de salud y la atención recibida. A consecuencia del accidente pueden ocurrir:

- Lesiones en tejidos blandos.
- Fracturas, destacándose la del cuello del fémur.
- Traumatismos del sistema nervioso.
- Hipotermia, deshidratación y neumonía, si el anciano yace durante un tiempo prolongado sin recibir auxilio. El 50% de quienes permanecen así por una hora o más, fallecen dentro de los seis meses aunque no hayan recibido un daño directo en la caída.

La fractura de cuello de fémur ocurre con mayor frecuencia en mujeres (en relación a los hombres 2 - 3 a 1), que tienen una mayor susceptibilidad debido a la osteoporosis, a partir de los 40 años, vinculada con la menopausia. Quienes sufren esta fractura tienen una mortalidad entre 12 y 20% más elevada y fallecen generalmente dentro de los primeros cuatro meses después de la caída. La mitad de los sobrevivientes no recobra un funcionamiento normal.<sup>259</sup>

### 6.3 Accidentes en lugares públicos

#### Recreación y deportes

En lugares públicos ocurre una multiplicidad de accidentes. De ellos se enfatizará en aquellos vinculados con actividades recreacionales y deportivas, tomando a la inmersión como prototipo de este grupo.

Como se ve en el Gráfico N° 57 la recreación y el deporte aportan el 1% de la mortalidad total por accidentes, pero contribuyen con el 17% de los lesionados que reciben atención hospitalaria por esta causa en Gran Bretaña. En los Estados Unidos se atribuye a los accidentes durante la recreación y el deporte el 7% de las lesiones de la columna vertebral, el 3% de los traumatismos severos de cráneo y el mayor porcentaje de discapacitados a largo plazo.<sup>265</sup>

Se supone que existe un subregistro en las defunciones por estos accidentes y muchos análisis sobre víctimas en determinada actividad no consideran su exposición al riesgo, haciendo difícil las comparaciones.

Los jóvenes y niños constituyen los grupos más vulnerables, siendo los varones quienes sufren estos accidentes con mayor frecuencia. Esto no es de extrañar, en la medida que el deporte, sobre todo el competitivo, supone asumir riesgos, bajando el margen de seguridad para lograr así el máximo rendimiento en función de la meta buscada.

En la medida que, como sucede con otros riesgos de accidentes, el aumento del margen de seguridad a través de un comportamiento estratégico es opuesto al objetivo específico de la práctica de muchos deportes, la seguridad de quienes los practican es función de su destreza y capacidad para superar las demandas a medida que se presentan, y para regular en lo posible esta presentación. Lograrlo depende de factores propios, como su experiencia, entrenamiento, condiciones físicas, salud y también de condiciones externas como son las características y estado del medio físi-

co, equipo, indumentaria, normas, controles, etc., destinados a mantener las demandas dentro del rango deseable.

En la medida que la elevada exposición a riesgos es inherente a los deportes, que constituye al mismo tiempo una característica relevante en los jóvenes y que también es socialmente estimulada y valorada, la ocurrencia de accidentes en muchos deportes es altamente probable.

En gran parte las consideraciones acerca de los factores psico-sociales como contribuyentes a los accidentes de tránsito (Capítulo III 5.3) pueden hacerse extensivas a los deportes y la recreación. La explicación sobre el margen de seguridad y su papel entre las demandas y el desempeño (Capítulo III 5.3), tomando como ejemplo el caso del tránsito, provee una base teórica para comprender la manera como estos aspectos operan también en relación a la actividad deportiva.

En este sentido se hizo resaltar la diferencia entre los extremos que representan las carreras de automóviles y el transporte masivo, en materia de operación de los vehículos y considerando el rol del conductor. Es de interés señalar que uno de los problemas más importantes de la seguridad vial en estos aspectos, lo conforma el uso del vehículo según pautas que caracterizan al deporte, comportamiento que es más habitual en jóvenes y en personalidades inmaduras.

Deportes, juego y recreación conforman tres tipos de actividades con áreas de superposición. En términos generales, en los deportes ocurren más accidentes en jóvenes y en los juegos y recreación son más afectados los niños.

Los deportes pueden clasificarse en aquellos que implican un contacto personal, sea en forma individual —boxeo, artes marciales— o en forma colectiva —fútbol, basketball, rugby, etc.—. Estos deportes originarían, de acuerdo a un estudio de los Estados Unidos, una tasa de 13.9 lesiones por cada 100 varones que los practican al año. Esta tasa sería de 4,5 en los deportes sin contacto personal —aéreos, atletismo, equitación, carreras de automotores, montañismo, ciclismo, deportes acuáticos y de invierno—.<sup>266</sup>

Las lesiones ocurren generalmente debido a la liberación de energía cinética en caídas, choques, impactos de balones u otros elementos utilizados, o sobre-esfuerzo. Cada deporte tiene sus características y riesgos específicos.

Los juegos y actividades recreativas incluyen una amplia gama de actividades y riesgos, que varían según el contexto. Patios de juego de escuelas, plazas, parques, terrenos baldíos, playas, las aceras, son escenarios posibles. Es de interés considerar el riesgo que representan los juegos de los parques infantiles, diseñados específicamente para niños.

En 1981 en los Estados Unidos ocurrieron 83 lesiones vinculadas a su uso por 100.000 habitantes. Esta tasa llegaba en niños de 0 a 4 años a 327 y de 5 a 14 años a 302, con preponderancia en el sexo masculino. Otro estudio indicaba para niños menores de 13 años tasas de 6,4 lesiones por 1.000 varones y de 4,4 por 1.000 de mujeres. Las lesiones ocurrieron sobre todo por caídas (71%) e impactos con elementos móviles (7%), o con salientes y bordes agudos (5%). Los elementos más involucrados fueron las hamacas o columpios en el 43,3%, aparatos para trepar en el 27% y toboganes en el 14,1%.<sup>267</sup>

En países de América Latina no se dispone de información detallada sobre morbi-mortalidad en deportes y recreación. El alto porcentaje de población infanto-juvenil en la sub-región hace suponer que el problema debe ser importante y las consideraciones sobre los niños como grupos vulnerables tienen vigencia en relación a estas actividades. La falta de áreas de juego y recreación en centros urbanos, en muchos países de América Latina; la ausencia, construcción deficiente de instalaciones, descuido, vandalismo, inseguridad personal, aumentan la exposición del niño a otros riesgos en el hogar (ver Capítulo III 3.3). También es frecuente la utilización de áreas inapropiadas para recreación, así como de elementos de construcción doméstica o destinados a otro uso, para juegos. Esto supone riesgos adicionales.

## Accidentes por inmersión

De quienes sufren accidentes por inmersión y fallecen, se dice que se ahogan. A diferencia de otros accidentes, en este caso la misma palabra designa el accidente y la lesión, el resultado. Pero ahogarse es morir en el accidente y para indicar a quienes estuvieron en trance de ahogarse, o quedaron con secuelas por esa razón, no existe un término adecuado. Por otra parte, al igual que en otras lesiones, alguien puede suicidarse arrojándose al agua o verse en la misma situación por razones variadas.

En lo que sería el accidente más claro o "puro", una persona puede ahogarse mientras se encuentra inmerso en un cuerpo de agua al que se introdujo con el propósito de nadar, bañarse o jugar. Pero también porque cayó al agua en contra de su voluntad, o debido a que el agua invadió áreas en que normalmente no se encuentra, como sucede en las inundaciones, por ejemplo.

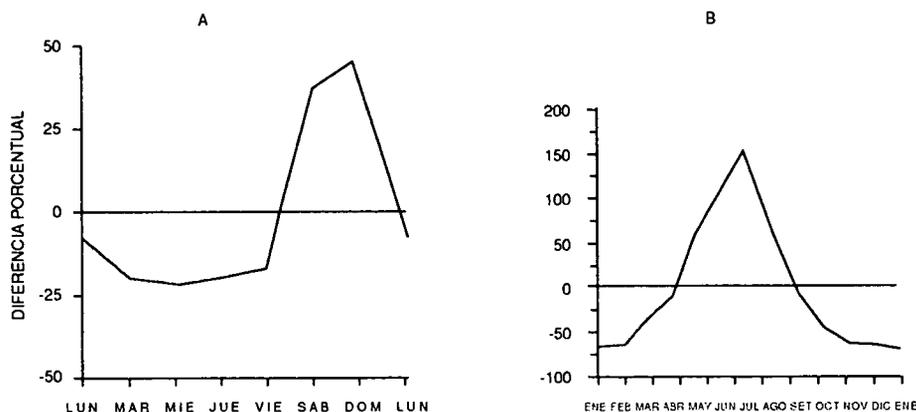
La inmersión es el principal accidente fatal vinculado al deporte y la recreación. La tasa de mortalidad por esta causa en Estados Unidos en 1980 era de 2,66 muertes por 100.000 habitantes (excluyendo los accidentes de transporte acuático), la tercera en importancia después del tránsito y las caídas, y la segunda entre los 5 y 44 años de edad.<sup>268</sup>

De quienes son salvados, 10% quedaría con secuelas, habiendo por cada ahogado otras dos personas que requieren tratamiento hospitalario por un accidente similar.<sup>269</sup> En una encuesta escolar el 15% de los alumnos reconocía haber sufrido al menos un episodio crítico en el agua en el año previo.<sup>270</sup> Estos accidentes ocurren en ríos, canales, lagos o similares (30%), piscinas (20%), bañeras (17%) y en el mar (17%), distribución citada para Gran Bretaña.<sup>269</sup>

Las inmersiones presentan una distribución característica en el tiempo —la más definida entre todos los accidentes—, con predominio importante durante los fines de semana y los meses de verano, como se aprecia en el Gráfico N° 62.

Gráfico N° 62

Diferencia porcentual respecto al promedio de ahogados de acuerdo al día de la semana (A), y a los meses de ocurrencia (B). Estados Unidos, 1977-1979



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, Massachusetts, 1984, Fig. 4.14 a y 4.15 a, pp. 59 y 60.

La Tabla Nº 22 enumera las actividades que realizaban quienes fallecieron por inmersión, así como la distribución porcentual de los casos. Se aprecia que, mientras en algunas de estas modalidades el ahogarse constituye una eventualidad inherente a la actividad desempeñada, en otras no lo es (juego, transporte), siendo la vinculación más circunstancial o menos específica.

Podría decirse que en el primer caso la inmersión es el accidente primario, mientras que en el segundo sería secundario. Además de las dificultades para la clasificación de los accidentes que suponen estas circunstancias, desde el punto de vista de la prevención es indispensable diferenciar estas formas de llegar al mismo resultado final. En efecto, aunque ciertas medidas de control son genéricas, otras, sobre todo de prevención primaria, deben ajustarse a los factores de riesgo propios de cada tipo de accidente.

Esta concepción encuentra un ejemplo al considerar la incidencia del problema según edades y sexos. La tasa más elevada de mortalidad por inmersión corresponde, en los Estados Unidos, a la edad de 18 años, con otro pico entre 1 y 2 años (Gráfico Nº 63), habiendo un predominio marcado en el sexo masculino. Las dos frecuencias más elevadas, en niños y en jóvenes, corresponden a modalidades diferentes de accidentes.

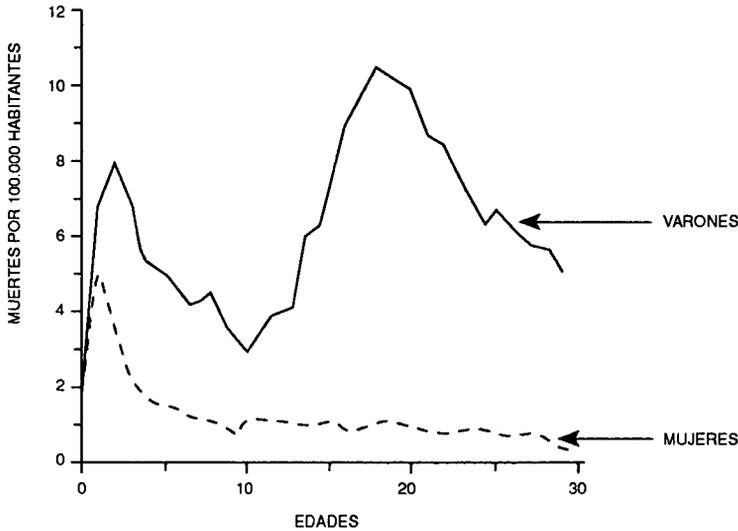
En los niños pequeños, alrededor del 85% de los ahogamientos resultaron de caídas al agua, mientras que el baño y juegos en el agua fueron señalados, cada uno, en el 5% de los casos.<sup>271</sup> Las

**Tabla Nº 22**  
**Distribución porcentual de las actividades realizadas por personas que sufrieron accidentes por inmersión fatal en Gran Bretaña en 1983**

ACTIVIDAD	%
Natación	23
Caminando	15
Baño en el hogar	8
Navegación en bote, canoa, etc.	7
Jugando cerca del agua	6
Transporte en vehículo (en tierra)	5
Jugando en el agua	4
Pescando en embarcación	4
Pescando desde la orilla	2,5
Jugando con salvavidas y juguetes inflables	1,5
Pedaleando (bicicleta)	0,5
Otras	12,5
Desconocida	11
Total	100,00

Fuente: The Medical Commission on Accident Prevention, "Strategies for accident prevention. A Colloquium" London, Her Majesty's Stationery Office, 1988, Tabla 4.2, p. 121.

**Gráfico Nº 63**  
**Tasas de mortalidad en accidentes por inmersión, según edad y sexo,**  
**en edades de 0 a 29 años. Estados Unidos, 1977-1979**



Fuente: S. P. Baker, B. O'Neill, R. S. Karpf, *The Injury Fact Book*, Lexington Books, Massachusetts, 1984, Fig. 13.2, p. 157.

inmersiones por caídas al agua de niños pequeños ocurren cuando estos pueden acceder a un medio peligroso, la orilla de un río o el borde de una piscina. Su inestabilidad en la posición erecta hace que caigan y su incapacidad para escapar de la situación, e incluso para demandar auxilio, hace que se ahoguen.<sup>270</sup>

Los accidentes de inmersión en el hogar, ocurren sobre todo con bebés al bañarlos, por descuidos de quienes lo están haciendo. En muchos casos se deja esta situación bajo la supervisión de un hermanito. En cuanto a los juegos, se menciona la eficacia relativa de los elementos de flotación para el fin que debieran cumplir. Pero el falso sentido de seguridad que dan a los padres les hace disminuir su propio control, lo que se convierte en un factor presente en uno de cada cinco accidentes por inmersión en niños.<sup>272</sup>

Así como en los niños gran parte de estos accidentes ocurren porque caen al agua, en los jóvenes pareciera vincularse con su exposición cuantitativa, y sobre todo cualitativa, al riesgo. Como se observa en el Gráfico Nº 63, a partir de los diez años la tasa de ahogamientos en varones sube abruptamente hasta su pico en los 18 años, ascenso que no tiene lugar en absoluto en las mujeres. Este hecho constituye un ejemplo de las diferencias entre sexos en exposición, supervisión, expectativas culturales, consumo de alcohol, constitución biológica y otros factores que influyen sobre las tasas de mortalidad en actividades potencialmente peligrosas.<sup>273</sup>

El incremento en la mortalidad de los jóvenes no parece estar muy relacionado con el hecho de que sepan nadar o no, aunque se reconoce que entre 10 y 14 años quienes no saben nadar correrían 3,5 veces más riesgo,<sup>269</sup> y que sólo 1/4 de quienes se ahogaron en 1971 en Estados Unidos eran nadadores. También se encontró que 4 de cada 5 que se ahogaron mientras nadaban, lo hacían en áreas no adecuadas para ello.<sup>274</sup> Se reconoce la falta de buenos estudios epidemiológicos que permitan establecer claramente el riesgo que corren estos dos grupos.<sup>270</sup>

En parte ocurriría en esta materia algo similar al caso del tránsito, donde los jóvenes —que tienen mejor aptitud psicofísica— presentan tasas más altas de accidentes debido sobre todo, al tipo de exposición al riesgo que los caracteriza, (ver Capítulo III 5.2 y 5.3) Es posible que, en relación al riesgo en el agua, los jóvenes que saben nadar incrementen su exposición en condiciones más críticas, de manera similar a como lo hacen en el tránsito (alta velocidad, conducción nocturna, etc.) y por las mismas razones.

Otro paralelo entre conducir y nadar es que en ambos el huésped está inmerso en el agente, que en el segundo caso es prácticamente también el medio. Pero mientras que en el tránsito el operador puede graduar su margen de seguridad (menos velocidad o detenerse) en el agua el margen es mínimo o inexistente y sólo puede graduarse la exposición al riesgo: elegir cuándo, dónde, por cuánto tiempo, con qué apoyos externos, etc., se va a nadar o entrar al agua.

Podría decirse que quien no sabe nadar tiene un desempeño muy bajo y quien lo hace bien, uno elevado. Pero los dos corren alto riesgo cuando su exposición sobrepasa determinado umbral. Aunque éste se ubica en ambos en un nivel diferente el mismo debiera conocerse por parte de quien asume el riesgo, en cada caso, y no ser sobrepasado.

El consumo de alcohol ha sido encontrado como un factor contribuyente en 1/4 a 1/2 de las personas ahogadas en diversos países, siendo la incidencia mayor en los jóvenes.<sup>275</sup>

En América Latina no existe información discriminada acerca de los tipos de accidentes por inmersión. El Gráfico N° 7 muestra que en los grupos de 1 a 4 y de 5 a 14 años la mortalidad por este problema era similar en América Latina a Europa y América del Norte, lo que supone una situación más grave en este caso por la alta proporción que representa la población infanto-juvenil.

En Venezuela, en 1984, la tasa de mortalidad por ahogamiento en ambos sexos de 1 a 4 años, era de 5,5 por 100.000 habitantes, la segunda en importancia después de los accidentes de tránsito.<sup>253</sup>

## 7. SINTESIS

### I. ANALISIS DE LA DISTRIBUCION GENERAL DE LOS FACTORES DE RIESGO

El análisis del método epidemiológico, del modelo de historia natural del accidente y del fundamento de la expresión cuantitativa de los accidentes y sus resultados constituyen el basamento teórico para considerar los factores de riesgo (causas en sentido tradicional) que condicionan la ocurrencia de accidentes y lesiones de acuerdo con la experiencia disponible.

Estos factores son los que influyen sobre los pasos de la historia natural —la exposición al riesgo, los desempeños, las demandas—, pudiendo favorecer la ocurrencia del accidente o agravar sus resultados. Responden a las preguntas qué, dónde, cuándo, a quiénes, en qué circunstancias, etc., en una aproximación a un por qué práctico que permita identificar eslabones atacables en la cadena de causalidad.

Los factores de riesgo pertenecen a los tres componentes de la tríada epidemiológica y presentan algunas distribuciones características en el tiempo, el espacio, el tipo de accidente, los grupos etéreos involucrados, etc. Se brindan los fundamentos de cada una de estas distribuciones, dedicando algún detalle a los niños como un grupo vulnerable para los accidentes en general.

Los accidentes de tránsito merecen un análisis más detallado, considerándose también los accidentes en el hogar y lugares públicos. Si bien se toma como base información de países desarrollados, muchos aspectos tienen validez universal y otros pueden hacerse extensivos a países de América Latina, tomando en cuenta diferencias que se hacen constar en cada caso.

El *momento y lugar* en que ocurren los accidentes apuntan a factores de riesgo que explican su mayor incidencia en esas circunstancias en comparación con otras. Las variaciones temporales van desde cambios seculares hasta diferencias horarias. Las primeras señalan las tendencias históricas del problema, mientras que las segundas apuntan a patrones cíclicos que muestran la incidencia de factores de riesgo específicos: accidentes que ocurren sobre todo los fines de semana, o en la madrugada, etc.

A veces la variación no afecta a una clase de accidente globalmente, sino a una modalidad específica, o a su gravedad. En este caso sucede lo mismo que con los tumores, por ejemplo, donde podría darse una variación en un tipo en particular sin afectar las cifras globales.

En cuanto al espacio se consideran cambios entre países o continentes, distribuciones según áreas urbanas o rurales, hasta variaciones según los ámbitos en que ocurren los accidentes (lugares de la vivienda, tipos de vías y áreas de las mismas, etc.).

Al considerar la forma como se distribuyen los accidentes según las *edades* de sus participantes, así como sus tipos, frecuencias y gravedad, se tiene una aproximación a factores de riesgo que caracterizan las distintas etapas evolutivas de las personas que van del nacimiento a la muerte.

Las tasas de accidentes y lesiones varían según las edades: por ejemplo, las caídas son más frecuentes, y sobre todo más graves, en los ancianos. En términos generales la morbilidad es alta en los jóvenes y la mortalidad en los ancianos.

La edad marca diferencias en la exposición al riesgo de distintos accidentes, en la capacidad para superarlos y en la probabilidad de sufrir lesiones. De esta manera se configuran grupos de alto riesgo global o para determinados accidentes: niños, jóvenes y ancianos.

Desde su nacimiento, de acuerdo a sus niveles de maduración, los niños constituyen un grupo vulnerable para el que exponerse a riesgos y sufrir accidentes es parte de su adaptación al mundo. Su exposición al principio es pasiva, y depende de quienes están a su cuidado, sobre todo su madre. Cuando el niño comienza a alcanzar objetos y desplazarse, accede progresivamente a nuevos riesgos de su habitación, su casa, sus alrededores, la calle, el vecindario, etc.

El niño aprende progresivamente a superar las demandas y reconocer el margen de seguridad, y lo hace por un proceso de ensayo y error, sufriendo tropiezos que hacen las veces de vacunaciones. Si en sus juegos y exploraciones sufre accidentes con daños personales, éstos pueden llegar a ser importantes por varias razones.

Así, por ejemplo, debido al peso relativo elevado de su cabeza, cuando caen tienden a recibir golpes; las quemaduras pueden afectar una proporción importante de la superficie corporal; la cantidad de tóxico necesario para ocasionar daños es menor, etc. Su capacidad para solicitar auxilio es limitada, y en los servicios de emergencia generalmente no hay pediatras. Finalmente, una escuela habrá de afectarlo por un largo tiempo.

El problema de los accidentes en los niños es importante en América Latina. Sus tasas de morbilidad y mortalidad son similares a las de países desarrollados, pero su población infantil es mucho más elevada. La migración rural a zonas urbanas y las condiciones de pobreza contribuyen a crear viviendas inadecuadas en áreas periurbanas y, por otra parte, es frecuente que el núcleo familiar sufra distorsiones —ausencia del padre, hijos numerosos, hacinamiento, etc.—, todo lo cual hace más difícil para el niño superar esta etapa sin el apoyo necesario del medio físico y humano que lo rodea.

En estas condiciones el niño crece entre riesgos con los que se familiariza, creándose una cultura de aceptación de los mismos, de márgenes mínimos de seguridad, de fatalismo. Esta cultura será luego un obstáculo a intentos educativos sobre prevención de accidentes.

Por otra parte también ocurre que, cuando la calle es peligrosa y no hay plazas y parques, aumenta la exposición a riesgos dentro del hogar, ámbito inadecuado para las necesidades de juego y exploración del niño. Esta distorsión puede generar tensión dentro del hogar, con lo que crece el riesgo de accidentes.

El análisis de los factores de riesgo según la *clase de accidente* consiste en acotar el enfoque presentado de manera general a un universo más definido de hechos. Así como los factores de riesgo influyen en determinados pasos de la historia natural del accidente, cada factor de riesgo puede ser analizado también en su desarrollo histórico, buscando comprender las causas que lo determinan, ya que estos son factores de riesgo a su vez.

Así, aquello que favorece las altas velocidades es un factor de riesgo, igual que la velocidad en sí. De esta manera pueden buscarse eslabones atacables en la cadena de causalidad, a fin de prevenir los accidentes. En este sentido no es necesario que dichos eslabones sean los más inmediatos al accidente, así como tampoco es indispensable que reflejen de forma simétrica aquellos factores hallados con mayor frecuencia en el análisis causal.

## II. DISTRIBUCION DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LOS ACCIDENTES DE TRANSITO

Los accidentes de tránsito conforman el grupo más importante de eventos a considerar. En América Latina son la causa de un 40 a 60% de la mortalidad accidental, y por cada fallecido ocurren 100 lesiones, de las cuales 10 requieren hospitalización, con 9 días de estadía en promedio por cada una. Los accidentes de tránsito se analizan de acuerdo a sus distribuciones típicas (tiempo, espacio, personas, accidentes) y según cada uno de los integrantes de la tríada epidemiológica.

Con el *tiempo* cambia el volumen del tránsito, su composición, velocidades, conductores, objetivos del viaje, etc., es decir, varía la exposición al riesgo, los agentes, los huéspedes, los medios y las circunstancias. Debido a estas razones también difieren la cantidad de accidentes, de víctimas, su tipo y su gravedad.

Las tasas de accidentes por km recorridos son mayores por la madrugada, sobre todo en época de lluvias. La mortalidad sigue un patrón diario y semanal, con mayor incidencia en la noche y fines de semana, mientras que la morbilidad incide más en horas diurnas.

La *distribución espacial* de los accidentes indica una mayor gravedad de las colisiones en áreas rurales, donde las velocidades son mayores. En áreas urbanas predominan los atropellos peatonales. Con mayor precisión pueden analizarse los accidentes de acuerdo al área de la ciudad en que ocurren y a las características y zonas específicas de las vías (por ejemplo, intersecciones).

Los *grupos más vulnerables* son los niños, jóvenes y ancianos. El pico de mayor incidencia se va trasladando con las edades y los modos de transporte. Así, los niños sufren muchos atropellos peatonales; luego accidentes como ciclistas, y más adelante en motos, para protagonizar después una elevada proporción de accidentes como conductores de automóviles entre los 18 y 25 años. Un factor común es la inexperiencia en el uso de cada modo.

Aunque los jóvenes tienen mejores rendimientos psicotécnicos, los menores de 20 años sufren 6 a 7 veces más accidentes por km recorridos que los mayores. Su participación es más destacada en motos y automóviles, en accidentes nocturnos, a altas velocidades, y de un sólo vehículo, influyendo factores como el consumo de alcohol, el estilo de vida y la inexperiencia.

Los ancianos son más vulnerables en el tránsito por sus dificultades para captar y organizar información, el tiempo de reacción más lento y su mayor labilidad frente a las lesiones. Como conductores tienden a protagonizar accidentes por colisión entre vehículos, pero su mayor riesgo es como peatones, modo en el que sufren de 30 a 100% más accidentes que las personas de menos de 64 años.

Las características de los grupos etáreos y sus factores de riesgo específicos son similares en América Latina a los países desarrollados, por lo que diferencias marcadas en los patrones descritos serían atribuibles a variables del medio, que difiere en ambos contextos. Así, la distribución etárea de los accidentes de tránsito en áreas urbanas en mayores de 15 años, en países desarrollados, presenta una típica curva en V, con su vértice en las edades medias.

Hace algunas décadas un estudio de varias ciudades de América Latina encontró en ellas una curva diferente, con un perfil ascendente casi continuo. Esta distribución está dada por la alta incidencia de atropellos peatonales en la edad adulta, patrón que indicaría la presencia en dichas ciudades de factores de riesgo específicos que afectan el desempeño de los peatones.

La morbi-mortalidad por accidentes de tránsito es mayor en el *sexo* masculino. Al considerar los km recorridos las tasas son bastante más elevadas en varones jóvenes que en mujeres, pero tienden a equilibrarse después de los 30 años. Los accidentes en varones tienden a ser más graves. La exposición al riesgo no sería equivalente en los dos sexos, ya que habitualmente las mujeres conducen en condiciones menos exigentes (horas y lugares menos congestionados, y a menor velocidad).

El análisis de los accidentes de tránsito *según su tipo* es importante a efectos de ver su incidencia diferencial como causa de lesiones, orientando las acciones preventivas de acuerdo a los factores de riesgo involucrados en cada caso.

La información que posibilita esta discriminación proviene de la recopilación que realiza la policía, que debe cubrir las variables relevantes de personas, vehículos, medio, circunstancias, mecanismo y resultados. Los accidentes de tránsito pueden clasificarse de acuerdo a varios criterios: víctimas, gravedad, vehículos participantes, maniobras previas, características de las vías, etc.

Se consideran dos prototipos opuestos: atropellos peatonales y accidentes de un solo vehículo. Los factores de riesgo que se describen ahora con ellos serán complementados luego al considerar en detalle los factores humanos, viales y vehiculares.

Los *atropellos peatonales* constituyen en países de América Latina el tipo de accidente de tránsito que origina la mayor mortalidad: 50 a 60%, comparado con un 20% en Europa. Los riesgos de los peatones son más agudos en dos grupos vulnerables: los niños y los ancianos.

La mayor parte de estos accidentes ocurren cuando el peatón atraviesa la calzada, operación que cumple en tres pasos: elección de un lugar, de un momento y cruce, que pueden verse afectado por factores del mismo peatón, de los vehículos y del medio ambiente vial.

El niño es particularmente vulnerable por sus limitaciones para percibir e integrar información, para razonar y coordinar, para reaccionar y brindar una respuesta motriz adecuada. A diferencia del adulto el niño procesa información en serie (no en paralelo), lo que le lleva más tiempo y aumenta la probabilidad de cometer errores. Esta incapacidad para el tránsito es acentuada entre los 5 y los 9 años.

Los niños sufren atropellos en sus itinerarios hacia la escuela y al atravesar la calzada entre vehículos estacionados, generalmente cerca de sus casas. Esta incidencia es mayor en familias pobres, numerosas y con padre ausente. Los niños no serían aptos como peatones hasta los 12 años y su aprendizaje se dá a través de los modelos provistos por los adultos.

El comportamiento de los conductores puede hacer más riesgoso el proceso. Velocidad elevada para las circunstancias, conductas caóticas en los cruces, como atravesar con luz roja y no detenerse en caso de atropellar a un peatón, son frecuentes en muchos países de América Latina.

Se reconoce en países desarrollados que atravesar la calzada en los cruces es menos arriesgado, pero ello se vincula seguramente con la disciplina de todos los usuarios en las intersecciones. En América Latina, muchas grandes ciudades presentan zonas periurbanas con alta población infantil, donde la infraestructura vial tiende a ser caótica, con alto riesgo para los peatones. También es habitual que los puentes peatonales sean sub-utilizados y en muchas escuelas los padres generan un caos en el tránsito para llevar y recoger a sus niños con sus vehículos, modelos más influyentes que los contenidos de la educación vial formal.

El 40% de los accidentes no peatonales son *de un solo vehículo*. Estos generalmente se manifiestan por una colisión con un objeto fijo o un vuelco. Constituye el accidente vehicular de mayor gravedad, en el cual se hacen más claras las interrelaciones entre usuarios, vehículos y vías. En forma contrapuesta al atropello peatonal, esta modalidad ocurre sobre todo en áreas rurales o autopistas, de noche, e involucrando a jóvenes.

Muchas veces la secuencia del accidente incluye pasos como el deslizamiento, la pérdida de control y la salida de la calzada. La pérdida de control estaría presente en un 30 a 40% de los accidentes rurales y en el 75% de autopistas, y se debería a factores del conductor (por ejemplo, dormirse) y otros asociados con el vehículo y la vía, como el deslizamiento, más frecuente con pavimento húmedo y con neumáticos deficientes. La clase de vehículo también afecta su estabilidad, ya que la pérdida de control es más frecuente en los automóviles de menor peso y en los de tipo rústico.

El resultado de estos accidentes puede agravarse cuando los hombrillos son deficientes, así como la presencia de obstáculos fijos rígidos cercanos al borde de la calzada. En países de América Latina no hay información discriminada sobre este tipo de accidente, cuya frecuencia se presume elevada debido a la presencia de factores de riesgo como:

- Vías con diseños para velocidades más bajas que aquellas que son utilizadas.
- Deficiencias de señalización, mantenimiento, falta de defensas laterales.
- Hombros inadecuados.
- Trabajos de reparación mal señalizados.
- Mantenimiento vehicular deficiente.

### III. ACCIDENTES DE TRANSITO: FACTORES HUMANOS

Tradicionalmente se presentan los factores de la tríada epidemiológica enfatizando en la contribución porcentual que se les asigna como causales de accidentes. Así, al factor humano se le atribuye alrededor del 90% de responsabilidad. Estas distribuciones no tendrían un valor práctico, en la medida que:

- Su distribución depende del acierto del informante en el lugar del accidente. En este sentido, hay un sesgo profesional hacia el factor humano, vinculado con el objetivo legal que enmarca la actuación policial.
- Las acciones preventivas no necesariamente deben reproducir la misma distribución porcentual de los factores causales.

Los factores humanos pueden contribuir al origen del accidente, a través del aumento de la exposición cuantitativa al riesgo (etapas 1 y 2 de la historia natural, y/o a través de una disminución del desempeño (etapa 3 de la historia natural); o a agravar sus resultados (etapas 4 y 5 de la historia natural).

Las tres primeras etapas pueden concebirse como círculos concéntricos. El más interno es la superación de las demandas, rodeado por otro que representa la exposición cualitativa al riesgo, es decir, el tipo de comportamiento voluntario destinado a establecer el margen de seguridad. Este, a su vez, está dentro de otro círculo que indica la exposición cuantitativa al riesgo (la elección de un modo —automotor—, así como el tiempo de arribo y el itinerario). Finalmente, el conjunto está inmerso en el círculo más alejado, conformado por el contexto económico, cultural y de valores de la sociedad, que determina la necesidad de trasladarse y provee las alternativas disponibles.

Desde afuera hacia adentro se van dando decisiones sucesivas (trasladarse, forma de hacerlo, margen de seguridad, maniobras de emergencia). Las primeras decisiones van acotando las posibilidades de las siguientes. Si son negativas en lo que hace a la seguridad, deberán ser compensadas por un mayor acierto en las posteriores. Así, un conductor hábil puede sufrir más accidentes si su exposición cuantitativa es elevada, y/o la cualitativa es deficiente, y un conductor poco diestro disminuye su probabilidad de accidentarse bajando su exposición al riesgo.

La exposición cuanti y cualitativa está más vinculada con factores motivacionales y actitudes; sería un nivel más social. La superación de las demandas, en cambio, es un nivel más individual, asociado con las capacidades psicotécnicas. Al primer nivel se atribuye un 80% de las causales humanas en los accidentes, pero los factores que generalmente se registran y son objeto de programas de control, pertenecen al segundo nivel. Por otra parte, quienes están representados en exceso como participantes en accidentes son quienes presentan un rendimiento óptimo a nivel psicotécnico.

En los grupos vulnerables en quienes falla este aspecto, ello no puede corregirse (en los niños porque no se ha desarrollado, en los ancianos porque se ha perdido), lo que en este caso obliga a pensar en los niveles que enmarcan su actuación, es decir, la exposición al riesgo, a través de estrategias que incluyen a las personas y al medio.

La aptitud de las personas en el tránsito puede condensarse en cuatro aspectos: condiciones psicofísicas, conocimientos, disposición y eficiencia. Serán considerados algunos factores de riesgo capaces de afectar estos aspectos, llevando a un aumento de la probabilidad de cometer errores, o sea, de bajar el desempeño (falta en mantener el margen de seguridad o en superar las demandas).

Como factores psicosociales se agrupan una serie de variables que influyen la motivación del conductor, afectando su exposición cuantitativa y, sobre todo, cualitativa al riesgo: velocidad, posición, distancia con el vehículo precedente y adelantos, así como el uso de elementos de seguridad pasiva (cinturón). Los accidentes que más reflejan la acción de estos factores son los que ocu-

rren de noche, en fines de semana, a conductores jóvenes, de un sólo vehículo, asociados con el alcohol, el exceso de velocidad, y en conductores considerados "predisuestos".

Estos factores también inciden sobre la respuesta a las normas y a los contenidos de programas y campañas educativos. La motivación otorga un significado personal a las situaciones del tránsito, constituyendo la causa interna del desempeño, de igual forma que la demanda objetiva es su causa externa. Es decir, que el conductor en gran medida percibe y responde a su manera a la realidad.

Su conducta refleja este hecho y, al mismo tiempo que está destinada a superar la situación concreta del tránsito, busca mantener el nivel de tensión psicológica del conductor en su óptimo personal. Estos objetivos a veces constituyen polos contrapuestos y la satisfacción del segundo puede llevar a elevar el riesgo en la operación del vehículo. La respuesta final refleja un balance entre las facetas excitatoria e inhibitoria de la motivación del conductor.

La faceta excitatoria está dada por la influencia de motivos ajenos a la necesidad de trasladarse, o extra-motivos, que pueden ser inducidos por la situación del tránsito, por el propio conductor, o por el contexto social. La situación del tránsito, que siempre implica una interrelación entre personas, puede adquirir un tono emotivo acentuado para ciertos conductores y/o circunstancias. Así, por ejemplo, un conductor puede sentirse frustrado al ser adelantado por otro.

Los extra-motivos del conductor llevan a que el mismo actúe en el tránsito conflictos personales. Necesidades insatisfechas o amenazas a la estabilidad emocional, pueden generar estrés y sensación de frustración, que llevan a estados de tensión, ansiedad y agresividad. Algunos modelos provistos por la sociedad para aliviarlos incluyen la conducción de automóviles, sobre todo de una manera "ego expresiva", que incrementa la exposición cuantitativa y afecta la cualitativa.

Otro modelo está representado por el consumo de alcohol, sobre todo asociado con la conducción de automóviles, lo que incide sobre la capacidad para superar situaciones conflictivas. Estos dos aspectos se conjugan para aumentar la probabilidad de participar en accidentes. Estos extra-motivos son favorecidos por algunos factores predisponentes del huésped y del contexto social.

En el primer caso pueden señalarse la juventud, inmadurez o personalidades alteradas. En los jóvenes se conjuga el hecho de que carecen de experiencia tanto en la conducción de automotores como en el consumo de alcohol. En el segundo caso, ciertos estilos de vida promovidos por el contexto socio cultural ejercen sobre la motivación del conductor un efecto excitatorio.

El contexto puede brindar modelos de las conductas negativas, así como gratificarlas y darles impunidad. Los modelos provienen de valores socialmente aceptados, como la competencia agresiva, la asunción de riesgos y la violencia; del significado profundo del automóvil, promovido como símbolo de status, independencia y expresión de la personalidad (asociado a la virilidad); de los ejemplos de violencia, como los provistos por la televisión, en muchas de cuyas ficciones los frecuentes accidentes graves no ocasionan víctimas.

Los comportamientos seguidos otorgan gratificaciones: objetivas, como el ganar tiempo, o subjetivas, como disminuir la ansiedad y afirmar una imagen deseada. Si bien estas conductas son contrarias a las normas del tránsito, generalmente gozan de impunidad, debido en el fondo a que su control efectivo se opondría a valores socialmente aceptados. La otra faceta de esta aceptación está dada por el énfasis en la responsabilidad individual, en la culpa, que en forma casi axiomática se atribuye a quien sufre un accidente, que se convierte así en el verdadero castigo. Esta lógica tiene afinidad también con el fatalismo.

A este conjunto de factores excitatorios se opone una faceta inhibitoria, consistente en la percepción subjetiva por el conductor del riesgo de sufrir un accidente. Ello depende de que el conductor adjudique a la situación presente o a la esperada un peso específico, medido en grados de riesgo subjetivo o temor, que influye sobre su motivación en sentido contrario al antes presentado. El valor de este riesgo subjetivo sería casi nulo todo el tiempo, porque varios factores se conjugan para diluirlo:

- Percepciones y juicios engañosos, como sería la subestimación de la velocidad y de las fuerzas en juego en un accidente.
- Sobreestimación de la propia habilidad, instigada por la facilidad subjetiva de la conducción.
- Interpretación equivocada de experiencias riesgosas pasadas.
- La extinción del temor por la rareza de los accidentes en relación a los km recorridos.
- La dificultad para representarse la incertidumbre de la situación futura.
- Los ejemplos de otros conductores y anuncios.
- La escasa supervisión del tránsito y el poco interés en el mismo por parte de sus responsables llevan a pensar que no ha de ser tan peligroso.
- Los extra-motivos, que hacen que baje el riesgo subjetivo percibido en las situaciones.

El conjunto de los factores analizados conforma en cada lugar una sub-cultura vial que se caracteriza por comportamientos arriesgados permitidos, aprendidos y promovidos dentro de un marco ético que sólo culpa, y sobre todo castiga, en quienes fallan al desempeñarse de acuerdo a los mismos.

Esta concepción permea también a quienes desempeñan roles en la gestión del sistema de transporte automotor, a quienes subyace la idea de que la prevención de los accidentes es sólo, o prioritariamente, un problema de comportamiento individual, el que puede mejorar si media la buena voluntad de los usuarios. Esta incomprensión de la causa real de las conductas arriesgadas subyace en el fracaso de muchas campañas educativas.

En América Latina es habitual que la mayor seguridad en países desarrollados sea atribuida al mejor comportamiento de su población. No deja de ser de interés que el análisis crítico previo procede de países desarrollados, en los que no puede juzgarse el papel del usuario separado del contexto en que tiene lugar.

Este contexto está caracterizado por los medios instrumentales del tránsito y las conductas de sus participantes, entre los que se dan influencias y compensaciones mutuas. Es típico que en contextos desarrollados ambas facetas son positivas o maduras, mientras que en contextos no industrializados ellos son negativos o inmaduros. Una posible explicación es que los medios influyen las conductas en cada contexto.

Por eso los latinoamericanos se comportan correctamente cuando conducen en Norte América o en Europa, mientras que quienes provienen de áreas desarrolladas adquieren los patrones prevalentes cuando conducen en América Latina. Ambos casos muestran una adaptación al medio y por eso no sería del todo correcto comparar conductas de contextos inmaduros con las de otros maduros sin tomar en consideración los medios que las enmarcan en cada caso.

Así como en los contextos maduros los comportamientos apegados a las normas se diferencian claramente de los incorrectos, en América Latina parece haber una masa de comportamientos intermedios, difíciles de diferenciar, formados por una respuesta adaptativa del usuario a medios que promueven la ambigüedad, respuesta orientada por normas tácitas, cuya vigencia es más real que la de las normas formales. Estos comportamientos son un caldo de cultivo para las conductas de alto riesgo. Las atribuciones de accidentes al consumo de alcohol y altas velocidades avalarían su alta frecuencia, cuyo valor real no es conocido. El machismo y el fatalismo favorecen estas conductas.

En lo que hace a los factores inhibitorios, su vigencia es mínima: hay un acostumbamiento a márgenes de seguridad mínimos, evidente en la conducta de los peatones al cruzar acercándose peligrosamente a los vehículos —“toreo”—; es habitual llevar a los niños sobre el regazo de un adulto, incluso el conductor; escaso mantenimiento de los vehículos y de las vías; mínima super-

visión del tránsito, haciendo que la percepción por el conductor del riesgo de ser detectado y eventualmente penalizado sea mínima.

El efecto de los factores psico-sociales en América Latina sería de mayor impacto que en contextos desarrollados porque en ellos el medio compensa, en cierta medida, el riesgo generado por los comportamientos arriesgados, tanto para evitar que ocurra el accidente, que sea menos grave o que se atiendan sus consecuencias. Además los medios —creaciones humanas destinadas a lograr que el sistema de transporte automotor funcione correctamente— son influidos por el mismo contexto socio-cultural que determina los comportamientos. Es decir, reflejan decisiones acerca del diseño, infraestructura, organización, mantenimiento, control, etc. del sistema que, a su vez, influyen sobre los usuarios.

De manera que un cambio de conducta puede lograrse a través de un cambio en los medios, pero difícilmente en su ausencia. La prevalencia en muchos países de América Latina de una concepción de la seguridad vial centrada en el énfasis sobre los usuarios distorsiona la comprensión del problema por parte de sus responsables.

El *alcohol* es una droga socialmente aceptada. Entre sus dependientes (alcohólicos) y los abstemios se intercala la mayoría de bebedores sociales. El alcohol es consumido con el fin de aliviar tensiones y es considerado un símbolo de la iniciación en la vida adulta. De media a una hora después de su ingestión el alcohol produce efectos tóxicos variables con la dosis y la sensibilidad individual, razón por la cual es uno de los principales factores de riesgo en la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Ello es debido a que afecta el desempeño (facetas de creación y superación de situaciones). Su acción inicial es excitante, porque anestesia las áreas inhibitoras. De esta forma distorsiona el juicio sobre las propias capacidades, haciendo que se asuman riesgos excesivos, que disminuyen el margen de seguridad.

Al mismo tiempo compromete la capacidad para superar situaciones, por ocasionar una baja en todas las facetas del proceso de conducción, desde la detección sensorial hasta la ejecución de las conductas decididas. Así se alarga el tiempo de reacción y, con ello, la distancia requerida para frenar. El deterioro es proporcional al contenido de alcohol en sangre. Así, en los jóvenes el efecto se hace sentir en promedio con una alcoholemia de 50 mg%; en los bebedores habituales con 80 mg% (límite legal en muchos países) y en los crónicos con 100 mg%.

La alcoholemia es función del tipo de bebida, de la cantidad de alcohol ingerido, de la presencia de alimentos en el estómago, el peso corporal, el metabolismo individual y del sexo (en las mujeres el efecto es más rápido). La misma dosis, por otra parte, puede dar lugar a efectos variables según las personas, que algunos medicamentos pueden agravar.

La asociación entre la ingestión de alcohol y la ocurrencia de accidentes de tránsito es una de las mejores establecidas. Así:

- Los conductores alcoholizados fueron encontrados responsables de accidentes con más frecuencia que lo no alcoholizados.
- Los accidentes tienden a ser más graves cuando el alcohol está presente.
- En los accidentes en que se encontró responsable a un conductor alcoholizado, su concentración es más elevada en los accidentes más graves.
- El 90% de los conductores, en promedio, no ha consumido alcohol, por lo que los alcoholizados están representados en exceso entre quienes sufren accidentes.
- Entre los peatones adultos atropellados se ha encontrado con más frecuencia alta concentración de alcohol respecto a los no atropellados.
- En Estados Unidos, hasta un 10% de los conductores en los fines de semana presentan concentraciones de 100 mg% o más.

- Los conductores bebedores-problema constituyen menos del 10% de la población, pero participan en 2/3 de los accidentes asociados con el consumo de alcohol.

Esta asociación entre el consumo de alcohol y la ocurrencia de accidentes no necesariamente implica una relación de causa-efecto directa, ya que podrían estar vinculados con otras variables condicionantes de ambos. Por otra parte, que un conductor haya estado alcoholizado no implica que ello sea la única causa del resultado. La combinación de alcohol y accidentes es más frecuente en conductores jóvenes y durante las noches y fines de semana.

La prevalencia del consumo de alcohol en América Latina es elevada. Estudios indican un 60 a 85% de bebedores y del 10 al 23% de bebedores-problema. En 1970 se reconocía que el alcohol era un factor causal del 20 al 60% de los accidentes y en una encuesta de conductores en Argentina se encontró que el 50% de los conductores en día sábado por la noche tenían una alcoholemia superior a 70 mg%.

La idea de que ciertos conductores tienen una *predisposición* mayor a participar en accidentes parte de una observación estadística. En efecto, si los accidentes ocurrieran estrictamente al azar se repartirían entre los conductores siguiendo la distribución de Poisson. Pero ocurre que algunos conductores protagonizan más accidentes de lo esperable. Al estudiarlos se encontraron en ellos algunas características: negligencia, agresividad, imprudencia, antecedentes conflictivos, que se atribuyeron a conductores considerados, por tal razón, como predispuestos.

Así, se pensó que cada conductor tenía características propias que lo hacían más susceptible, por lo que se trató de diagnosticarlas. Resultaba tentador pensar que un pequeño grupo de conductores era responsable por la mayor parte del problema. Luego se relativizó este énfasis inicial, pero en América Latina aún hoy esta teoría brinda marco a los enfoques centrados en el factor humano.

Aunque hubiesen conductores que sufren más accidentes por razones personales, el diagnóstico ha sido hecho después de su ocurrencia. Hacerlo *a priori* es más difícil ya que, por una parte, algunos que sufrían más accidentes en un período no lo hacían en el siguiente y, por la otra, las pruebas ensayadas no tienen gran valor predictivo, ya que resultan muchos falsos positivos y negativos.

En términos prácticos, para excluir a quienes aparecieran como predispuestos en las pruebas sería necesario una buena justificación científica y legal, contar con alternativas de transporte para ellos y afrontar el impacto económico que significaría la disminución de un porcentaje de potenciales compradores y usuarios de automóviles.

Actualmente se acepta que el concepto de predisposición es de interés para describir el problema, pero que no tiene un valor constante para una persona. Así, sería alto con alcohol, fatiga, neumáticos lisos, etc. Por eso se plantea que debe modificarse la interpretación que se da al fenómeno. El concepto de predisposición es asimilable al que fue planteado con los factores psico-sociales, en el sentido de que al igual que éstos se asocia con factores del individuo, pero también con otros del contexto social.

Como *factores médicos* se alude a una serie de condiciones asociadas con el estado de salud del conductor que serían importantes para su desempeño seguro. Diagnosticarlas ha sido una de las tareas más conspicuas asumida por los médicos, aunque las premisas que basamentan estos exámenes no han sido plenamente corroboradas. Esta actuación es parte de un sistema más amplio que controla otros ingredientes de la aptitud (destreza, etc.).

Los médicos buscan detectar factores capaces de afectar el proceso que va desde la percepción hasta la acción. El alcohol, los factores psico-sociales y la predisposición a los accidentes son aspectos de interés médico pero difíciles de detectar y normalmente caen fuera de este esquema, lo mismo que la fatiga y la ingestión de medicamentos capaces de afectar la capacidad para conducir.

El proceso se basa en premisas como:

- Que los factores buscados tienen un rol causal.
- Que quienes los presentan pueden ser detectados y excluidos.
- Que quienes resulten excluidos efectivamente no conducirán.

Los accidentes debidos a un episodio médico agudo son del orden del 1 por 1.000. Los aspectos importantes son las afecciones cardiovasculares, aunque muchos infartados al volante tienen tiempo de detener sus vehículos sin sufrir accidentes. En las alteraciones epilépticas al volante ocurren accidentes en el 75% de los casos. La prevalencia de esta afección en la población general es del orden del 4 por 1.000 y de 15 a 20% de los enfermos conducen. Los accidentes en que participan estos pacientes pueden deberse a un ataque, a un equivalente, a desórdenes de la personalidad o a la medicación.

No está claro el rol de los defectos de la visión; la evidencia sería poco concluyente. La fatiga y los medicamentos pueden ser factores importantes, pero es difícil de establecer; probablemente su papel se combina con otros factores.

El efecto de las medicaciones depende de la dosis, reacción personal, comienzo de la medicación, sobredosis, mezclas, efectos acumulativos, combinación con alcohol. En Estados Unidos, el 11 a 16% de los conductores toman medicamentos por prescripción facultativa. Del efecto del consumo de drogas sobre la capacidad de conducir poco se sabe. El monóxido de carbono puede jugar un rol importante, sobre todo combinado con el cigarrillo, alcohol, etc.

En general, los sistemas de examen médico detectan lo que no es importante y no descubren lo que verdaderamente aumenta el riesgo. Se enfatiza en los factores que influyen sobre la superación de situaciones, pero no en los que afectan la conducta estratégica. Los peatones no son influidos. No se sabe cuántos accidentes pueden evitarse eliminando un factor médico determinado. Tampoco es fácil llegar a diagnosticar muchas condiciones. En un estudio en Suecia de 44.000 accidentes, en 41 se encontró que varias condiciones médicas fueron causales, pero que sólo 10 de ellas hubiesen podido diagnosticarse previamente.

Eventualmente, si el diagnóstico se hace, tampoco es fácil excluir al conductor. En Estados Unidos prácticamente todos pueden obtener su licencia y casi no existe un sistema de transporte alternativo. Aún si se negara la licencia, faltaría saber si ello excluye efectivamente al conductor. Por todo esto, en países desarrollados casi no se hace examen médico de rutina y sólo se toma una declaración jurada. En conductores profesionales sí se realizan exámenes estrictos al ingreso y en forma periódica. En síntesis:

- No está justificado restringir el derecho a conducir debido a muchas afecciones que habitualmente son citadas.
- Los exámenes de rutina deterioran la capacidad clínica.
- Muchos médicos creen que el examen es importante y el público también. Por eso se mantiene este círculo vicioso.
- Sería más importante un rol del médico con sus pacientes, buscando que los conductores asuman sus propios aspectos de salud capaces de afectar su desempeño.
- Se sugiere a los países en desarrollo ir despacio en esta materia, porque una vez que se establecen estos exámenes es difícil cambiar el criterio.

Existe un paralelismo en esta materia entre la situación de países desarrollados con los de América Latina. Pero en este último caso el problema sería peor, porque no existe un cuerpo de

opinión que contrarreste el énfasis dado a este enfoque centrado en las condiciones médicas. Por otra parte, la gran población joven lleva a suponer que muchas causas médicas no tendrían tanta prevalencia.

Un estudio de conductores de autobuses de larga distancia en Argentina encontró fatiga y exceso de horas de trabajo y también es frecuente la ingestión de anfetaminas por parte de los conductores profesionales. Estos aspectos quedan habitualmente fuera de control por parte del sistema de control médico de conductores.

Muchos conductores no aprobados igual obtienen licencias, dando pie a un negocio paralelo. Los profesionales médicos se frustran en esta tarea. Muchos creen que si el examen fuese más exigente, si contaran con más recursos, etc., disminuirían los accidentes. Este enfoque engrosa el cuerpo de ideas aceptadas sobre el rol causal destacado de los factores humanos, que contribuye a desviar el interés en la seguridad vial por parte de los sectores técnicos responsables.

#### IV. ACCIDENTES DE TRANSITO: FACTORES VIALES

El medio vial, soporte físico del tránsito, rodeado e influido por el medio ambiente, puede presentar factores condicionantes del origen de los accidentes. En Estados Unidos, en la década del 70, se consideraba que muchas vías presentaban fallas de diseño que las hacían inseguras. Si la tasa por vehículos/km en las autopistas más modernas tiene un valor de 1, la de aquellas vías locales más inseguras llega a ser de más de 5. Estas tasas mostrarían la relación entre el diseño y la seguridad, pero aun en Estados Unidos los investigadores policiales enfatizaban sobre todo en el rol del factor humano.

En América Latina estos dos aspectos son similares, pero agravados: a los factores viales casi no se los menciona y las vías presentan ostensibles fallas de diseños, equipamiento, señalización, iluminación y mantenimiento.

La identificación de posibles causas viales de los accidentes depende de la especificación del lugar de ocurrencia, la clase de vía, las maniobras previas, etc. La repetición de accidentes de un tipo, en un mismo lugar, o en distintos lugares pero con características viales equivalentes, hace pensar en factores de la vía, que pueden contribuir a precipitar el accidente o agravar sus consecuencias (lesiones).

Las calles o caminos son una parte de la vía pública destinada a la circulación. Sus características varían según el patrón de uso, marcado por los asentamientos y actividades que se dan a sus costados. Así, en áreas urbanas hay un espacio peatonal (aceras). Este medio físico debe satisfacer dos funciones:

- Actividades vinculadas localmente al espacio: acceso, función social (encuentro, juego), estacionamiento.
- Movilidad, en cuyo caso el objetivo de quien lo utiliza está en otro lugar.

Estas dos funciones son incompatibles y se logra un equilibrio mediante el diseño, equipamiento y regulación, que buscan eficiencia y seguridad. Así se definen varios tipos de vías: locales, colectoras y arteriales. En las primeras se privilegian las actividades locales y en las últimas la movilidad. Ellas caracterizan las áreas residenciales urbanas y las autopistas, respectivamente. En un paralelo con el sistema circulatorio, equivalen a los capilares y la aorta, respectivamente. La variable más destacada que hace la diferencia es la velocidad.

Es importante que el diseño, equipamiento y regulaciones diferencien las vías, haciendo claro al usuario su rol. El riesgo de accidentes aumenta al haber conflictos entre ambas funciones. Estas son sujeto de profesiones y sectores diferentes, habiendo intereses que apoyan el desarrollo de cada una. Dado que las vías atraviesan un medio comunitario, lo que ocurre con ellas es de interés de la población a nivel local, dándose una participación creciente en la misma.

Una vía segura provee orientación, favorece el desempeño del vehículo y compensa algunos errores, dentro del margen establecido por su diseño. Es insegura si ocurre lo contrario, generalmente en un punto o sector de la misma que presenta tasas más altas que el resto de la vía, o al compararla con otras. Un conductor atraviesa habitualmente secciones que presentan deficiencias y, si en ellas se combinan otros factores, dichos tramos se hacen críticos, aumentando la probabilidad de accidentes. Si estos ocurren, generalmente se inculpa a fallas humanas porque la vía tiene un rol más indirecto.

Los factores de riesgo vial pueden afectar aspectos físicos, informativos y operativos de las vías debido a su diseño, equipamiento y regulaciones, lo que varía según sean urbanas o rurales y su nivel de servicio. Los factores de riesgo pueden derivar de fallas en estos procesos o por deterioro (falta de mantenimiento). Un caso especial lo constituyen las áreas de reparaciones.

Estos factores pueden afectar la obtención de información, la dinámica vehicular y los resultados de la pérdida de su control, pudiendo originar, precipitar y/o agravar accidentes. La información que reciben los usuarios depende de: comunicación que brinda la vía a través de su diseño, señalización y la visibilidad que permite. La falta de información genera incertidumbre. Es necesario que la vía presente uniformidad y coherencia, apoyadas en una jerarquización claramente perceptible de su carácter.

La señalización y demarcación responden a normas universales. La visibilidad se vincula con el trazado, obstrucciones, iluminación, clima. Los problemas de información están vinculados con accidentes nocturnos, mal tiempo y, sobre todo, accidentes de un solo vehículo. Se ha comprobado la asociación entre accidentes y distancia visual de la vía.

Es difícil establecer el rol de las vías en un accidente aislado. Por ejemplo, en Gran Bretaña una serie de colisiones en un cruce rural ocurrían por confusión derivada de una señal anticipatoria que inducía a tomar la ruta equivocada. Debido a esto los conductores dejaban de percibir las señales de "ceda el paso" en el cruce, al suponer que circulaban por una ruta principal. El cambio en la señal anticipatoria disminuyó estos accidentes. Este caso hace suponer que deben haber situaciones más gruesas de influencia de factores viales.

Importa señalar el procedimiento empleado, el estudio de los llamados puntos negros. Este se basa en el hecho de que los factores de riesgo del conductor y del vehículo son relativamente constantes, pero hacen crisis en puntos de la vía que favorecen el accidente. No se plantea el énfasis en la vía o en el factor humano como disyuntivos excluyentes, pero justamente por consideración al factor humano, es necesario analizar por qué falla (la causa de la causa). Esta es la base para aplicar el criterio de multicausalidad. En el ejemplo presentado los accidentes estaban "bien" explicados por el comportamiento de los participantes; sin embargo había elementos que daban razón de esas conductas. De esta manera se aplica un criterio de causalidad más científico, no punitivo. Los errores estaban inducidos por la señal y probablemente haya muchos ejemplos similares en países en desarrollo.

En relación a estos factores como precipitantes de accidentes es fundamental la adherencia de la superficie del pavimento, o índice de resistencia al deslizamiento. Cuando es bajo, se puede perder el control del vehículo, sobre todo en una maniobra de emergencia. La adherencia depende del vehículo (suspensión, neumáticos, velocidad), de las condiciones de la superficie (seca, húmeda), pero sobre todo de la textura macro y microscópica, que es función de los materiales utilizados,

del método constructivo y del mantenimiento. El deslizamiento es frecuente en la pérdida de control, sobre todo en accidentes de un solo vehículo. En estudios se ha encontrado una mayor frecuencia de accidentes cuando es más bajo el coeficiente de resistencia al deslizamiento.

El resultado de una pérdida de control, así como de una colisión, depende de factores viales, como la separación de los sentidos opuestos de la circulación, la existencia y estado de los hombros y defensas. Las tasas de mortalidad en accidentes de tránsito disminuyen con el ancho de la calzada y de los hombros. La existencia de obstáculos laterales rígidos cercanos puede agravar los resultados de los accidentes.

Del análisis en países desarrollados se destaca la importancia de los factores viales en la ocurrencia de accidentes y en su gravedad, lo que hace suponer que en América Latina su rol es aún más destacado, debido a la frecuencia de fallas en señalización, demarcaciones, diseños, superficies, hombros, barreras, obstáculos laterales cercanos, etc. Es poco verosímil pensar que en estas condiciones toda la responsabilidad sea de los usuarios. Más razonable es suponer que las fallas mencionadas inducen, precipitan y agravan dichos accidentes.

El riesgo del peatón es función de la visibilidad, diseño, equipamiento, regulaciones y estado de las vías, sobre todo de los cruces, así como de los volúmenes y regularidad del tránsito. Estos factores se combinan para afectar el proceso de elección de lugar, el momento y la forma de cruzar, que dependen del nivel de conflicto potencial con el tránsito, el grado de identificación del sitio por el peatón y el conductor, y el tipo de apoyo ofrecido a la tarea del peatón: semáforos, islas, demarcaciones, iluminación, etc.

El uso de los cruces se ve afectado por su disponibilidad, características y prácticas prevalentes. Los factores viales condicionan entonces el riesgo en el cruce y también la elección de hacerlo allí. La exposición al riesgo no existe sólo al cruzar: la ocupación de aceras, su falta o deterioro, su utilización como área de juego por los niños, también están vinculados con factores viales. La exposición al riesgo también es función de la ubicación de las escuelas, es decir, problemas vinculados con el ordenamiento del espacio y las actividades. En América Latina se hacen evidentes fallas en estos aspectos que debieran considerarse.

Los mencionados son ejemplos de áreas deficitarias en el diseño, equipamiento, organización y gestión del sistema de transporte automotor, debido a causas como costos, fragmentación de responsabilidades, intereses contrapuestos. Razones similares hacen que tampoco los responsables del sistema asuman su seguridad y que históricamente prestaran más atención a la infraestructura que al funcionamiento y a construir que a mantener. El sesgo en la interpretación de las causas de los accidentes y la aceptación de la inseguridad por la población mantienen la situación descrita.

## V. ACCIDENTES DE TRANSITO: FACTORES VEHICULARES

El autobús es el vehículo más seguro para sus ocupantes en el sistema de transporte automotor, pero es menos seguro que el ferrocarril o la aviación comercial. Los ocupantes de automóviles corren más riesgo que los de autobuses, el motociclista aún más, y el peatón ocupa el nivel de mayor riesgo.

Debido a estos riesgos diferenciales, un lugar determinado presentará un riesgo global en el transporte de sus habitantes vinculado a la mezcla particular que tenga entre los medios y modos citados. De esta manera es posible comparar la seguridad entre sistemas de transporte, entre modos (autobuses, automóviles, peatones) dentro del sistema de transporte automotor, y dentro de un modo en particular (automóviles, por ejemplo) puede darse una mayor incidencia de accidentes a causa de factores de riesgo del vehículo.

Un accidente puede ser inducido, precipitado o agravado por factores de riesgo del vehículo. En un 10% aproximadamente de los accidentes habría existido alguna participación de factores vehiculares, pero sólo en 2,5% ésta sería exclusiva. Estos factores se vinculan al diseño, cambios introducidos o desgaste del vehículo, aspectos relacionados con tecnologías, instituciones responsables y normas. Este conjunto presenta diferencias entre países; así, en términos generales muchos países en desarrollo o no tienen normas, o son poco exigentes, o no las cumplen en forma cabal.

Como originadores de accidentes los factores de riesgo del agente actúan influyendo la percepción del conductor y el comportamiento dinámico del vehículo. Las fallas más frecuentes incluyen el sistema de comunicación, los frenos y los neumáticos. Estos factores inciden sobre todo en accidentes nocturnos y de un solo vehículo. La velocidad es el factor más citado como causal, atribuyéndolo exclusivamente a la decisión del conductor, pero también depende del vehículo y del contexto. Las velocidades posibles se ubican muy por encima de la protección que ofrecen las vías y los límites autorizados.

La velocidad aumenta la probabilidad de ocurrencia del accidente y sobre todo sus resultados. Esto es debido a que afecta el margen de seguridad, acortando el tiempo disponible para maniobrar. Así, incrementa las dificultades debidas a los neumáticos, las luces, las vías y la capacidad del conductor. Las consecuencias del accidente aumentan con la velocidad, ya que la energía cinética crece con el cuadrado de la velocidad.

Algunos factores de riesgo del vehículo pueden agravar el resultado de un accidente. Así, el tamaño afecta el espacio disponible para desacelerar a los ocupantes y así absorber energía antes de impactar, aún con el cinturón. Por esta razón, los vehículos más pequeños presentan tasas más altas de mortalidad. La seguridad estructural representa la posibilidad de absorción de energía por acortamiento, sin que se vea afectado el habitáculo y sin que los ocupantes sean despedidos (puertas que no se abran en el impacto). La agresividad interna debe ser minimizada en caso de impacto; por ejemplo, los parabrisas laminados ofrecen mejor protección que los templados.

Los sistemas de retención (cinturón y bolsa inflable) están destinados a absorber la energía en caso de impacto. El cinturón de seguridad mixto reduciría la mortalidad y los accidentes graves en un 50%, pero su uso depende de una decisión de los ocupantes y quienes asumen más riesgos son quienes menos se sienten motivados para utilizarlos.

Por iguales motivos, las campañas sobre el uso del cinturón fracasaron y para 1987 eran 30 los países que ya establecieron su uso obligatorio. Los niños también deben utilizar sistemas de retención apropiados (porta-bebés, asientos) y viajar en el asiento posterior.

Algunos vehículos presentan riesgos específicos. Los rústicos tienen menos estabilidad (el centro de gravedad es más alto) y ofrecen menos protección a sus ocupantes. Estos vehículos participan más en vuelcos, son más utilizados por jóvenes y en accidentes de un solo vehículo. Sus tasas de mortalidad son más altas. Los camiones presentan bajas tasas de mortalidad para sus ocupantes, pero alta en accidentes con otros vehículos. Como originadores de sus accidentes se mencionan su peso, que afecta la capacidad de frenado y de maniobrar. Su carga (tipo, distribución) puede influir el origen de un accidente y sus resultados. Es importante la protección a otros vehículos que deben brindar los parachoques, sobre todo traseros e incluso laterales.

Los autobuses son seguros para sus ocupantes, pero en caso de colisión con otros vehículos menores éstos sufren peores resultados. En estos transportes pueden ocurrir accidentes de ocupantes sin que los tenga el vehículo (frenada brusca, por ejemplo). En trayectos interurbanos ocurren accidentes más graves, en los que el cuadro lesional de los pasajeros es debido a impactos contra el interior, que debe ofrecer protección en estos casos (barras, sistema de fijación de asientos, sistema de evacuación de emergencia). Las motocicletas tienen problemas de estabilidad, visibilidad

para otros usuarios y desprotección a sus ocupantes en caso de accidente. El uso del casco depende de las mismas variables mencionadas para el cinturón de seguridad.

A pesar de no ser destacado como causal importante, el vehículo presenta en muchos países de América Latina factores de riesgo destacables:

- Fallas en frenos, luces y neumáticos (costo, falta de revisiones periódicas y de control de calidad son factores asociados).
- Mínimo control de la velocidad, sobre todo de noche.
- Uso de parabrisas templado.
- Vehículos cercanos al límite de su vida útil.
- Autobuses con carrozados inseguros, sobre chasis de camión.
- Transportes escolares en vehículos inapropiados.
- Transportes de pasajeros en vehículos tipo "pick up", sin techo.
- Camiones sin luces traseras, sin parachoques traseros, con cargas peligrosas por su tamaño o disposición.

A estos factores deben agregarse algunas modalidades de transporte que presentan riesgos adicionales como, por ejemplo, los regímenes de trabajo en autobuses urbanos, que promueven altas velocidades o maniobras imprudentes, destinadas a satisfacer los esquemas que buscan maximizar el beneficio a costa de la seguridad de los usuarios.

## VI. FACTORES DE RIESGO EN OTROS ACCIDENTES

Se analiza un conjunto de accidentes que no son de transporte ni laborales, con factores de riesgo muy variados, que se agrupan por el lugar de ocurrencia (hogar), por la actividad (recreación y deporte) en los de lugares públicos. De ellos se consideran tres que afectan a distintos grupos vulnerables: intoxicaciones (niños), caídas (ancianos) e inmersión (jóvenes).

Los accidentes en el *hogar* originan el 20% de la mortalidad accidental en hombres y el 40% en mujeres. Su importancia es mayor como causa de morbilidad, que es alta en niños y ancianos, mientras que la mortalidad impacta sobre todo en los ancianos, debido fundamentalmente a las caídas. En el hogar se combinan diferentes ámbitos, actividades, tipos de energías, edades de los huéspedes, que lo convierten en un verdadero centro de riesgos. Los aspectos físicos de la vivienda varían según ésta sea urbana o rural, su equipamiento, etc., y los aspectos humanos de acuerdo a la cantidad de personas, nivel económico, cultural, factores estresantes, etc. Esto hace que se den variaciones entre países, pero aun en una misma ciudad o barrio puede cambiar con el hogar considerado.

En América Latina se supone que existe un sub-registro en la mortalidad por accidentes en el hogar. En algunos países desarrollados existen sistemas permanentes de vigilancia epidemiológica que recopilan información sobre morbilidad, así como sobre productos más involucrados en accidentes. Al comparar países es importante en estos accidentes tener en cuenta la estructura étnica de su población. En América Latina algunos factores que agravan el problema son la pobreza, viviendas irregulares, la falta de un control de calidad de productos, la atención de emergencia deficiente, etc.

Para los *niños* el hogar es un centro de aprendizaje sobre riesgos. En su exploración acceden a nuevos ámbitos y peligros, tomando conciencia sobre sus márgenes de seguridad por ensayo y

error. El medio debe brindarle seguridad, incluyendo las cosas y las personas, aspectos deficitarios en muchos lugares de América Latina, donde una serie de factores destacan la importancia del problema para este grupo etáreo: el volumen de la población infantil, el alto porcentaje en condiciones de pobreza (vinculada con tasas más elevadas de accidentes), la falta o inadecuación de ámbitos alternativos para ejercitar sus juegos, etc.

Más que niños vulnerables existen familias vulnerables, que viven en condiciones permanentes de altos riesgos, sentido de fatalismo, poca supervisión de los hijos, descuido de la vivienda, falta de orden, de planificación, y un sentido de impotencia para controlar la vida, a lo que se suma más estrés, numerosos hijos, contexto en el cual la seguridad de los niños no tiene prioridad.

Los riesgos que corre el niño varían con su nivel evolutivo. Debe aprender a evitar algunos (tóxicos) y a superar otros. En este proceso es importante el ascendiente que logren sus padres, la disciplina en el hogar, el equilibrio emocional en sus relaciones.

La *intoxicación* en el hogar afecta sobre todo a niños. Puede involucrar sólidos, líquidos o gases, que actúan por ingestión, inoculación, a través de la piel, o por inhalación. Tiene baja mortalidad pero elevada incidencia: más de 15 ingestiones tóxicas anuales por 1.000 niños de 0 a 3 años en Estados Unidos. Representa el 15% de las lesiones accidentales en menores de 5 años y por cada niño que fallece intoxicado hay 1.000 casos reportados. La tasa de mortalidad sería de 1 a 2 por 100.000 en menores de 5 años. Esta tasa representa un problema mayor en América Latina debido a su alta población infantil.

El 60% de la mortalidad se debe a la ingestión de medicinas, sobre todo aspirina. Le sigue el kerosene, con el 3% de los accidentes y el 15% de las muertes. El efecto depende de la toxicidad y dosis del producto, el peso del niño y la atención recibida. La incidencia es más alta entre los 18 y los 35 meses, en que alcanzan las cosas, se las llevan a la boca, y como no tienen desarrollado el sentido del gusto, no las rechazan. En niños con intoxicaciones repetidas se han descrito características como mayor ansiedad e impulsividad. También se han adelantado otros factores asociados como estrés en el grupo familiar (enfermedad, separaciones); el deseo de llamar la atención por parte del niño; madre trabajando, padres más jóvenes. El medio puede favorecer este accidente al facilitar el acceso del niño al producto peligroso: medicinas sueltas o en envases sin seguridad, almacenamiento de productos de limpieza o combustibles en frascos de bebidas, etc.

En el *anciano* las caídas constituyen el accidente más frecuente y grave, seguido por los incendios e intoxicaciones. Tiene más dificultades para superar las demandas debido a la reducción progresiva de la eficiencia de todo orden. El medio se torna complicado al mismo tiempo que disminuye su capacidad para enfrentarlo. Los accidentes en él tienen mayor gravedad, es mayor el porcentaje de accidentados que fallecen y son más los días de estadía en hospitales. Esta fragilidad del anciano hace necesario que el medio —físico y humano— que lo rodea le brinde apoyo.

Las *caídas* en los ancianos generalmente son desde el mismo nivel, y también desde escaleras o peldaños. Muchas veces la muerte no se registra como debida a una caída. Un tercio de los mayores de 65 años y la mitad de quienes superan los 80 sufren al menos una caída anual. La fractura de cuello de fémur, la lesión más común en las caídas, ocurre en el 84% de los casos en personas de 65 o más años. Las caídas afectan mucho al anciano, aunque no originen lesiones.

La caída ocurre cuando aparece una demanda que distorsiona el paso dejando al cuerpo fuera de base. Al no poder reequilibrarse supera el punto de no retorno y cae. Los factores de riesgo del huésped se vinculan con el envejecimiento: pérdida de la masa muscular, desplazamiento del centro de gravedad, disminución del tiempo de reacción; con algunas condiciones patológicas: enfermedades cardiovasculares, diabetes, artritis; con el consumo de medicamentos y también de alcohol y con hábitos como el caminar arrastrando los pies.

El medio puede contener factores capaces de aumentar la demanda precipitando una caída: piso, sobre todo en áreas de circulación: resbaloso, desigual, alfombras; escaleras: bordes, pasa-

manos; baño: piso antideslizante en ducha, pasamanos; iluminación adecuada y calidad del calzado. El resultado de una caída es función de la altura, su dinámica, la zona impactada del cuerpo, tipo de superficie lesional. La lesión más importante, la fractura del cuello del fémur sucede más en mujeres, debido a la osteoporosis, común después de la menopausia.

Los accidentes vinculados con la *recreación y deportes* significan el 1% de la mortalidad, pero el 17% de las lesiones accidentales. Estos accidentes originan un alto porcentaje de impedidos, siendo más vulnerables los niños y jóvenes. En el deporte es normal la disminución voluntaria del margen de seguridad a objeto de lograr un mayor rendimiento. Esta exposición al riesgo es socialmente estimulada. En los deportes, el grupo más afectado son los jóvenes, y en la recreación los niños.

En los deportes de contacto personal ocurren 13,9 lesiones por 100 varones al año y en aquellos sin contacto personal, 4,5. Los accidentes en actividades recreativas ocurren en variados escenarios. En los parques de juegos infantiles es alta la proporción de lesiones en varones: 6,4 lesiones por 1.000 en menores de 13 años, sobre todo en caídas (71%), involucrando a las hamacas — columpios— en el 43,3% de las oportunidades.

El accidente por *inmersión (ahogamiento)* es el principal vinculado al deporte y la recreación. Con una tasa de 2,66 muertes por 100.000 habitantes en Estados Unidos es el tercer accidente en importancia después del tránsito y las caídas. Ocurre en ríos y similares, piscinas y bañeras (en el 17% de los casos en Gran Bretaña). En forma muy definida aumenta durante los fines de semana y temporada veraniega.

En muchos casos es un accidente secundario a una caída al agua, lo que ocurre sobre todo en los niños pequeños, cuyo pico de frecuencia se da entre 1 y 2 años de edad. El 85% de los casos en niños son por caídas y el resto se vincula con el baño de bebés en sus casas. En los jóvenes (pico de frecuencia en los 18 años) el accidente resulta de una exposición voluntaria al riesgo, habiendo una diferencia muy destacada en favor del sexo masculino, que hace pensar en su exposición selectiva, consumo de alcohol, menor supervisión, etc.

Si bien quienes saben nadar presentan comparativamente menos mortalidad por esta causa respecto a quienes no nadan, sus tasas también son altas. Ocurriría en este caso algo similar al tránsito: los más aptos incrementan su exposición al riesgo y participan en más accidentes. En este caso, en que casi no hay margen de seguridad, prácticamente sólo puede graduarse la exposición: cuándo, dónde, por cuánto tiempo se va a nadar. El alcohol fue encontrado como factor en 1/4 a 1/2 de los ahogados, sobre todo jóvenes.

# CAPITULO IV

## PREVENCION

### 1. Introducción

El análisis de los factores de riesgo, apoyado en el andamiaje conceptual brindado por la historia natural del accidente, esbozó en cada caso las características del problema, de lo que se infieren algunos lineamientos que pueden seguirse con el objetivo de prevenir la ocurrencia de accidentes, de lesiones o de su agravamiento (prevención primaria, secundaria y terciaria). Muchos ya fueron mencionados de manera explícita o implícita.

Nuevamente el accidente de tránsito merece el análisis más detallado. No se trata de brindar recetas, que por otra parte no existen. Se busca señalar los factores a tomar en cuenta para cotejar la situación enfrentada, el bagaje de experiencias disponibles y los recursos existentes para orientar un curso de acción ajustado a la realidad.

En lo posible se alude a los principios conocidos, la experiencia pasada en diferentes contextos, las críticas de distintos expertos, para encontrar un aporte a la situación actual en países de América Latina, que no sea una simple transposición de modelos de otros contextos.

La visión horizontal de la historia natural permitió comprender el problema, pero es una visión que habitualmente no se da. En la práctica las cosas ocurren en un campo sembrado de factores, instituciones, pautas, personas, intereses, que fragmentan el conjunto en función de sus particulares niveles de observación del fenómeno (ver Capítulo II 3.3). Para actuar en prevención hay que agregar al análisis horizontal planteado una comprensión de estas visiones y actuaciones parciales que conforman el hecho cotidiano.

Al mismo tiempo que un fenómeno abarcable por los conceptos antes empleados, el tránsito y los accidentes que en él ocurren constituyen un problema social, económico, cultural, político, en el que los factores de riesgo conforman una trama interrelacionada no siempre fácil de dilucidar y menos de atacar.

Se tratará de brindar un marco que permita avanzar a los responsables e interesados en la materia, señalando sus principios básicos, las experiencias conocidas con sus pros y contras, los problemas institucionales y de la comunidad que pueden frenar o impulsar actividades preventivas, la organización de aquéllas que pueden encararse, las diferencias vinculadas con el nivel de desarrollo, la visión del sector salud y su posible aporte en la coyuntura específica de América Latina.

## 2. Estrategias en la prevención de los accidentes de tránsito

### 2.1 Principios básicos

Hablar de “evitar los accidentes” es un enunciado triplemente engañoso. En primer término, no se evita que ocurra un accidente, sino que se busca disminuir la probabilidad de dicho resultado. En segundo lugar, el enunciado global de “los accidentes” es asimilable a decir “las enfermedades”. Es sabido que cada enfermedad tiene características propias que requieren un enfoque específico. Lo mismo sucede con los accidentes de tránsito, y en el análisis de los factores de riesgo (ver Capítulo III 5) permitió apreciar su diversidad. Finalmente, no interesa tanto prevenir el accidente en sí, sino su resultado sobre las personas. Esto puede lograrse aunque el accidente no sea evitado (prevención secundaria).

Para disminuir la probabilidad de que ocurran accidentes o lesiones pueden emplearse diversas estrategias que varían, entre otras cosas, en función del tipo de accidente, grupo involucrado, etc. Algunos aspectos que se consideran en la definición de una estrategia preventiva incluyen:

- El área-problema que se busca atacar.
- La etapa de la historia natural en que se actúa, que condiciona el nivel de prevención (primaria, secundaria, terciaria).
- La faceta que se busca influir: exposición al riesgo, demanda, desempeño, mecanismo lesional.
- El componente de la tríada epidemiológica al que está orientada: personas, vehículos o medio vial.
- El tipo de intervención empleada: educación, legislación, mantenimiento, etc.

Como principios generales, las estrategias no necesariamente deben orientarse por la importancia asignada a los factores de riesgo o el momento en que participan en la cadena causal, siendo preferibles las estrategias mixtas, que combinan medidas que actúan en varias etapas.<sup>276</sup>

A efectos de precisar el área-problema es necesario identificar:

- Los grupos de participantes del tránsito más expuestos al riesgo.
- Los tipos de participación que resultan en un nivel elevado de involucramiento, así como los grupos de población en que esto es más notable.
- Las condiciones y situaciones que llevan a accidentes a los grupos específicos de participantes y de tipos de participación.<sup>277</sup>

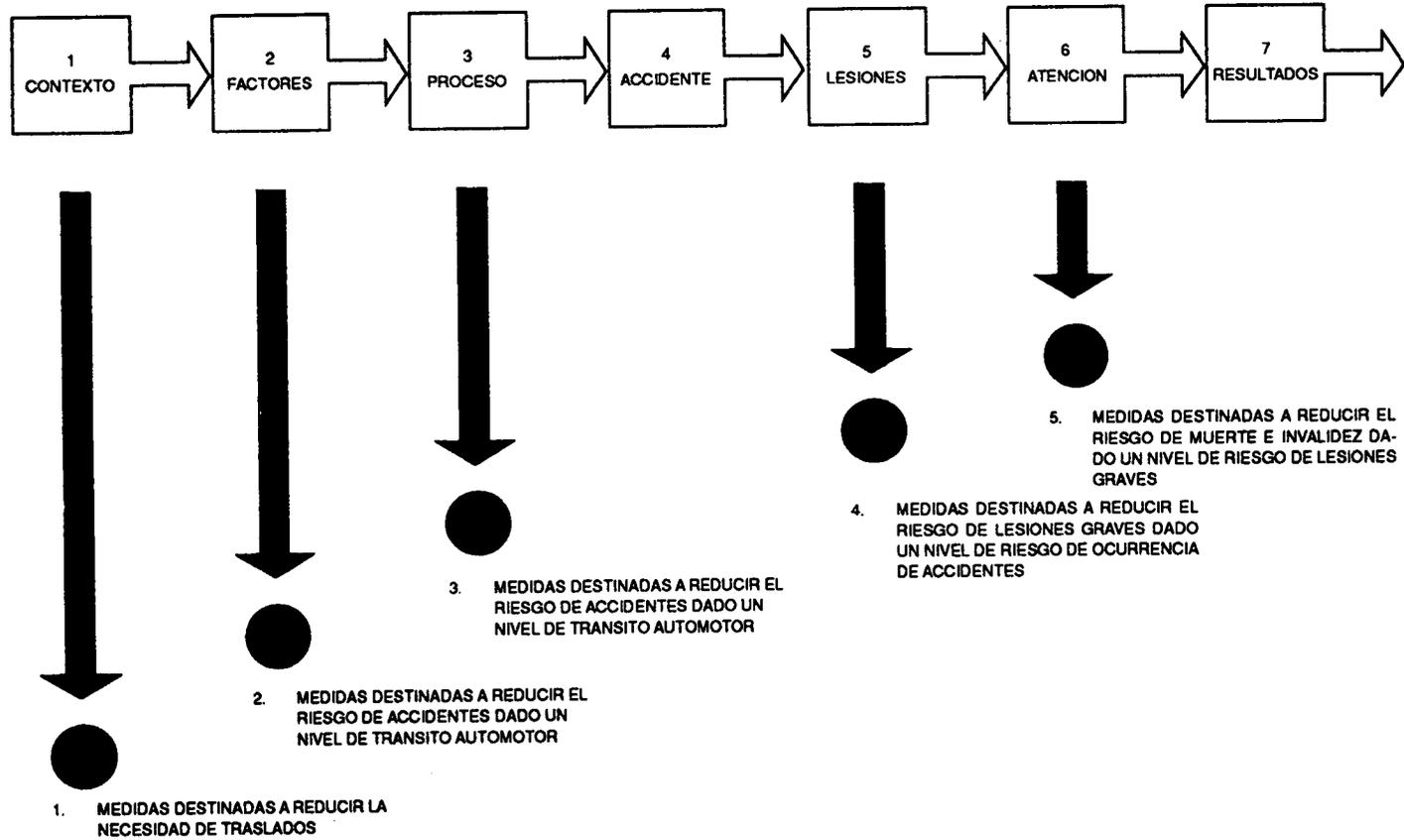
En cuanto a las etapas de la historia natural destinatarias de las medidas, el Esquema N° 43 muestra la manera cómo éstas pueden escalonarse en niveles alternativos de actuación. Las primeras medidas reducen el riesgo de los eventos que ocurren en todos los pasos sucesivos, mientras que las siguientes influyen sobre menos escalones.

Las medidas 1 y 2 se orientan a disminuir la exposición al riesgo. La medida 3 puede subdividirse en dos, según actúe sobre las demandas (vehículos y vías) o el desempeño (usuarios). Estas tres primeras medidas conforman la prevención primaria. La medida 4 representa la prevención secundaria y la 5 la terciaria (ver Esquemas N° 2, 3 y 4).

La base de la secuencia de medidas presentada parte de ver a la posibilidad de ocurrencia de lesiones en el tránsito como el resultado de una completa cadena de eventos que comienza con el deseo derivado de viajar.<sup>278</sup> Estas medidas pueden asimilarse también con las diez estrategias desarrolladas por W. Haddon Jr.<sup>279</sup>

### Esquema N° 43

#### Objetivos de diferentes medidas preventivas de acuerdo a las etapas de la historia natural del accidente de tránsito en la cual actúan



Basado en: Institute for Road Safety Research (SWOV), Aims and Activities. Publi. 1974-3E, p. 22-25

La importancia de las estrategias bosquejadas se basa en que permiten pensar en alternativas de intervención para atacar un problema específico. Como ejemplo, el Esquema N° 44 muestra las distintas facetas y eventualidades que van configurando la ocurrencia de un accidente en un conductor alcoholizado, pasos que ofrecen opciones variadas para interrumpir la cadena causal. Los tipos de intervención posibles tienen, de acuerdo a la experiencia disponible, condicionantes y limitaciones específicas.

### 2.2 Modelos de intervención sobre las personas

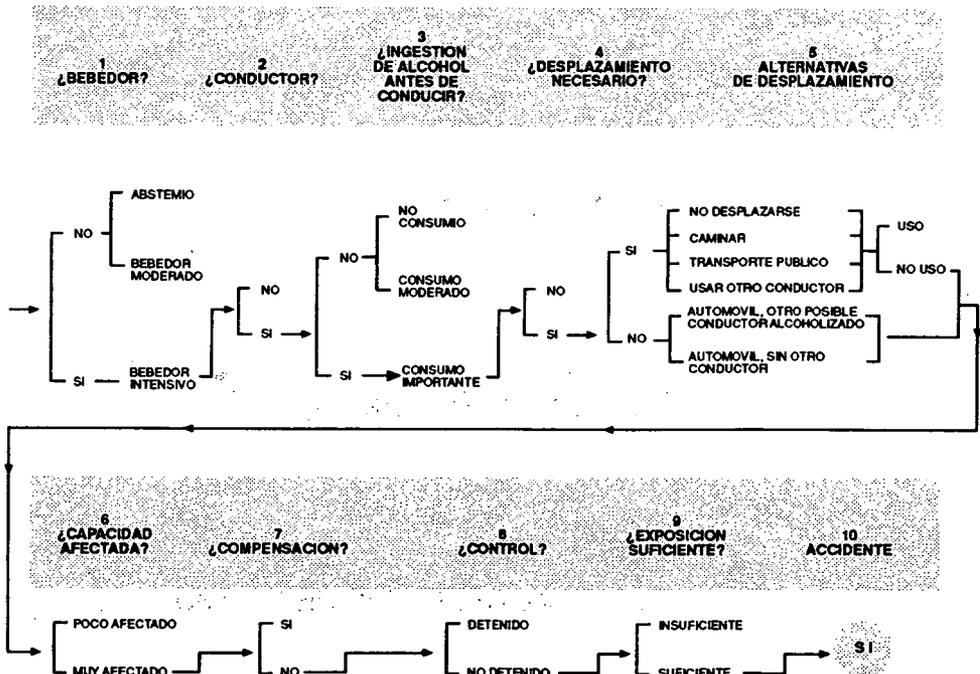
Hay dos maneras de influenciar las acciones de otros:

- a) Modificar sus ideas, sentimientos u objetivos.
- b) Cambiar la situación, afectando indirectamente sus objetivos, ideas y sentimientos.

A menudo estos enfoques se combinan. Las influencias destinadas a cambiar el comportamiento incluyen:

- Proveer nueva información.
- Consejo —efectivo de acuerdo al prestigio de la fuente: experiencia, conocimientos, juicio.
- Directivas que conllevan autoridad.
- Apelación a valores y sentimientos (excluyendo los invocados por una posición de autoridad).

**Esquema N° 44**  
**Secuencia de eventos que llevan a la ocurrencia de un accidente en un conductor alcoholizado**



Fuente: R. B. Voas, "Vehicle violence: an american tragedy", *MRI Quarterly* (reprinted), s/fecha. Fig. 2.

- Ofrecimiento de recompensas (algo valioso en retribución por el cumplimiento).
- Uso de coerción, amenaza de daño, opuesto a recompensas, o forma de recompensa: “si procedes como yo quiero, entonces no haré lo que no quieres que haga”.
- Uso de la fuerza, con o sin autoridad. La amenaza de fuerza es la coerción.<sup>280</sup>

La educación vial incluye “toda medida destinada a influenciar a las personas como participantes del tránsito de una forma positiva”.<sup>281</sup> Se acostumbra dividir a la educación vial en formal e informal. Es importante saber que las personas aprenden, “se educan” o absorben una cultura diariamente de la realidad y que muchas veces se confunde la entrega de información con la educación.

Algunas críticas a la efectividad de los esfuerzos educativos incluyen la falta de un enfoque práctico en el caso de los niños y en un prototipo de programa educativo en Estados Unidos, en los jóvenes aspirantes a conducir. Se comprobó que éstos aumentaban su exposición al riesgo, comparados con quienes no seguían el programa.

Esto demuestra que todo programa que está destinado a mejorar el desempeño en una actividad debe reducir el riesgo individual (exposición) en una medida suficiente para compensar el aumento en la actividad riesgosa promovida por el programa. Pareciera que la educación sobre el alcohol y las drogas en las escuelas aumenta el uso de ambos. El hecho de informar a las personas sobre riesgos o entrenar destrezas vinculadas a los mismos no necesariamente reduce el comportamiento arriesgado.<sup>282</sup>

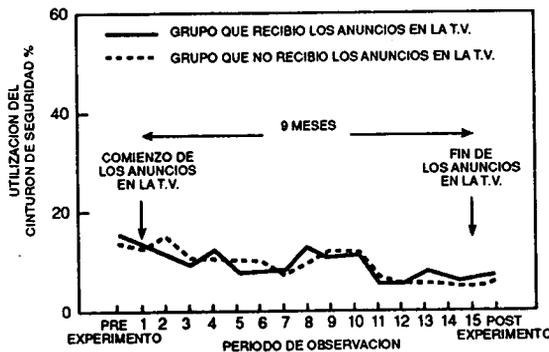
Las denominadas campañas pueden ser efectivas cuando están destinadas a transmitir un mensaje muy concreto, factible de ser aceptado, y toman en consideración al destinatario específico, la duración, el medio empleado, etc. Deben ser evaluadas científicamente, estableciendo con claridad el objetivo a medir. Las apelaciones generales no tienen resultado favorable.

Un ejemplo interesante de una campaña racionalmente concebida y evaluada es la que buscó incentivar el uso del cinturón de seguridad, utilizando un grupo testigo. En el Gráfico N° 64 se aprecia que no hubo cambio en el comportamiento entre quienes recibieron y quienes no recibieron los mensajes transmitidos por la televisión.

En cuanto al control de los comportamientos desviados depende de:

- La probabilidad de ser detectado.
- La probabilidad de ser juzgado, si es detectado.
- La probabilidad de ser penalizado, si es juzgado.

**Gráfico N° 64**  
**Resultados de una campaña de 9 meses sobre el uso del cinturón de seguridad**



Fuente: W. Haddon, Jr., “Conference on the prevention of motor vehicle crash injury” *Israel Journal of Medical Sciences*, Vol. 16, N° 1, pp. 45-68, 1980, Fig. 18, p. 60.

En términos generales, se acepta que la probabilidad de ser detectada es baja en muchos países. Así, en Estados Unidos la probabilidad de ser arrestado por conducir bajo la influencia del alcohol es de 1 en 2.000.<sup>283</sup>

El control efectivo depende de que haya:

- Una fuerte sanción social para el uso de métodos punitivos.
- El infractor potencial debe ser susceptible a las sanciones sociales.
- Debe ser capaz de cambiar su comportamiento en la dirección deseada.<sup>284</sup>

La efectividad de una legislación destinada al usuario depende de su implementación. El uso obligatorio del cinturón de seguridad incrementó su empleo, como se observa en el Gráfico N° 65. En cuanto a nivel permitido de alcohol en sangre, el éxito inicial se pierde si no continúa un control estricto, como muestra el Gráfico N° 66.

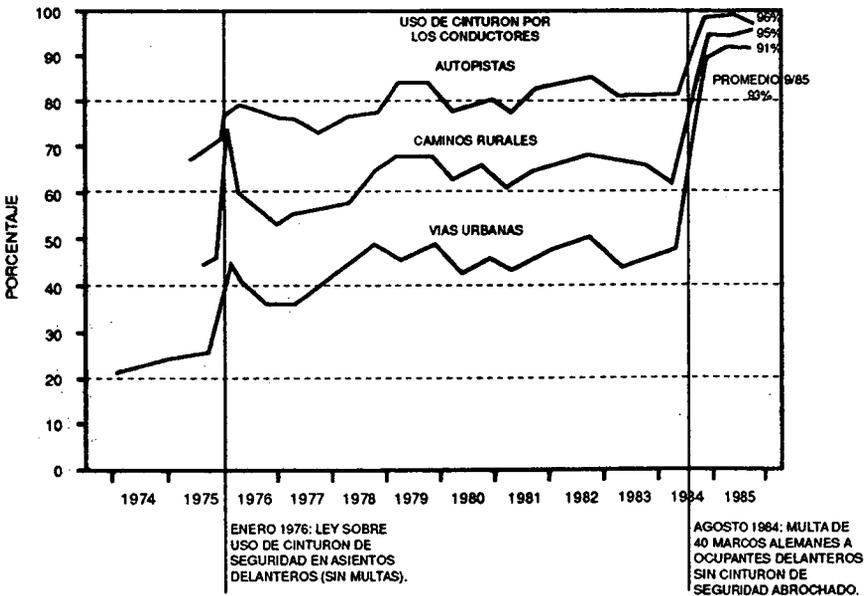
Pero es importante la legislación que no está dirigida sólo al usuario. Así, la imposición de normas de seguridad en vehículos disminuyó la tasa de mortalidad por 10.000 vehículos en Estados Unidos, como se ve en el Gráfico N° 67.

En Estados Unidos también se ha legislado sobre programas de seguridad en el tránsito a ser desarrollados por los estados, que en caso contrario no reciben fondos federales de vialidad.

Es importante que la educación, las campañas, la legislación y el control, son instrumentos útiles y necesarios en múltiples programas. Su utilización es más racional cuando es más específica y pierde efectividad cuando se plantea como una intervención genérica. La especificidad se vincula con determinado riesgo, grupo, conducta, etc., que debe merecer un enfoque particularizado. Por ejemplo, una campaña sugiriendo una conducta concreta es mejor que pedir prudencia.

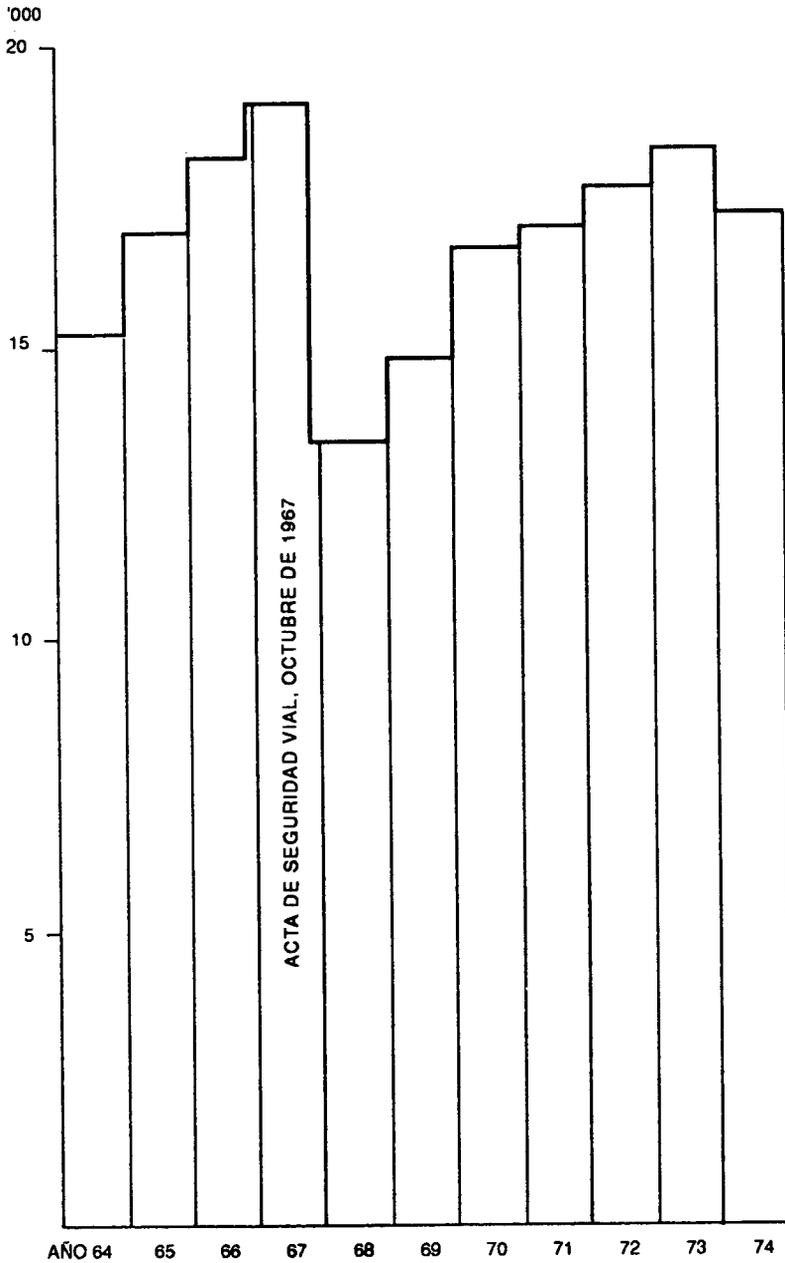
Gráfico N° 65

Tasas de utilización del cinturón de seguridad en Alemania entre los años 1974 y 1985



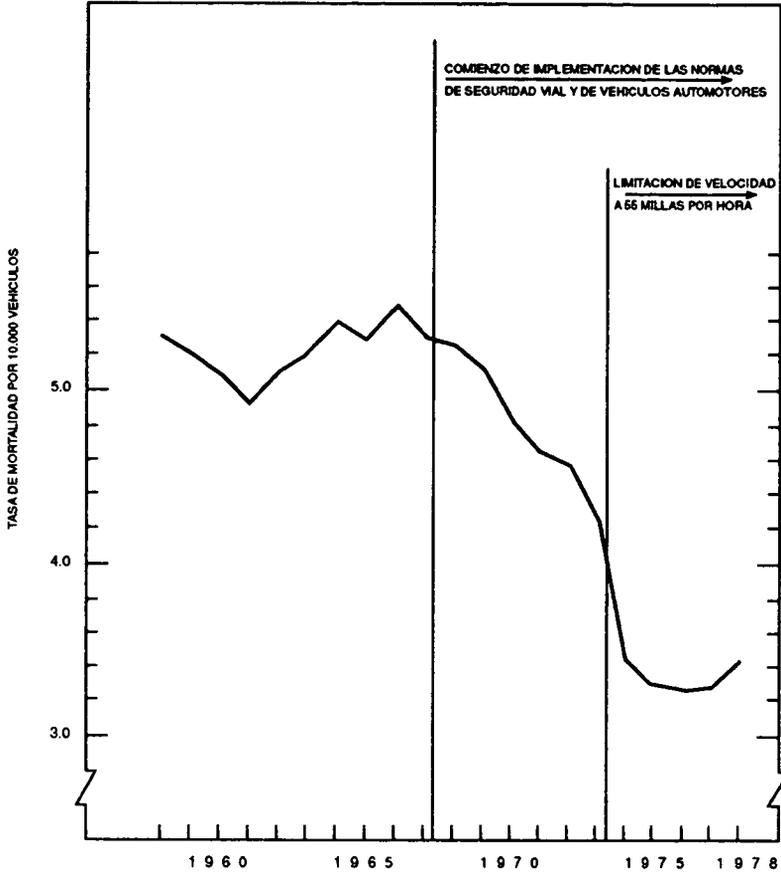
Fuente: B. J. Campbel, F. A. Campbell, *Seat belt law experience*, AAA Foundation for Traffic Safety, 1986, Fig. 4, p. 33.

**Gráfico N° 66**  
**Vehículos involucrados en accidentes serios y fatales entre las 10 p.m. y las 4 a.m. en Gran Bretaña, antes y después de la legislación sobre manejo bajo la influencia de alcohol**



Fuente: Department of the Environment, "Drinking and Driving", London, H. M. S. O., 1976. Ap. 2, Fig. 2, p. 45.

**Gráfico N° 67**  
**Tasa de mortalidad por 10.000 vehículos en Estados Unidos.**  
**Efecto de la vigencia de la normativa federal sobre condiciones de seguridad**  
**en los automotores y del límite de 55 m/h**



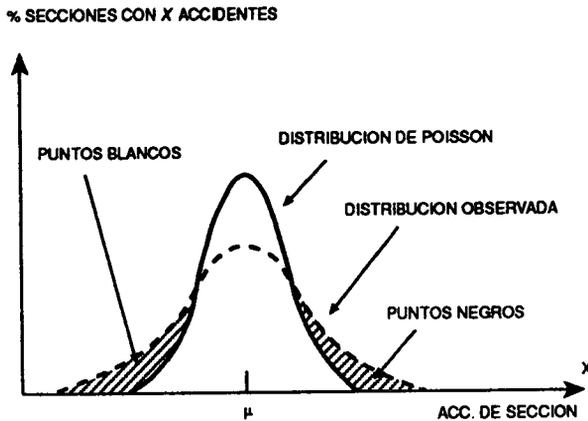
Fuente: W. Haddon, Jr., S. P. Baker, *Injury Control*, Capítulo 8 en "Preventive and Community Medicine". D. Clark and B. MacMahon, Ed. Little, Brown & Company, 1981, pp. 109-140, Fig. N° 5.

### 2.3 Modelos de intervención sobre vehículos y vías

Ya se aludió al éxito de las normas de seguridad en la fabricación de vehículos (Gráfico N° 67). La existencia de una inspección periódica del estado de los vehículos contribuye a que se mantenga un nivel apropiado de seguridad en los mismos.

El método de análisis y corrección de áreas viales con alta incidencia relativa de accidentes o víctimas es uno de los enfoques más racionales. Su fundamento es que los accidentes tienden a concentrarse en puntos (llamados negros) que poseen características viales que favorecen su ocurrencia (ver Gráfico N° 68).

**Gráfico N° 68**  
**Variación en la cantidad de accidentes por sección de la vía**



Fuente: O. Thorson, "Accident occurrence in relation to road layout and traffic flow", En *Technical Aspect of road safety* —CIDITVA— N° 35, sept. 1968, fig. N° 4, p. 58.

Estos lugares críticos son estudiados, como se aprecia en el Esquema N° 45, a efectos de modificar los aspectos que se diagnostican como responsables.

Así, por ejemplo, el tratamiento de la superficie es una de las medidas que mejoran la seguridad cuando el bajo índice de resistencia al deslizamiento está involucrado (ver Capítulo III 5.3 y Tabla N° 23). Se aprecia que el análisis posterior al cambio muestra una disminución en la cantidad de accidentes.

#### 2.4 Modelos de intervención basados en disminuir la exposición al riesgo

Muchas medidas destinadas a las personas actúan disminuyendo la exposición al riesgo. Por ejemplo, el programa destinado a evitar que los conductores jóvenes consuman alcohol después de cierta hora, o en ciertos lugares, o en la cantidad de licor ingerida, actúan bajando la exposición.

Lo mismo hace la eliminación de camiones en algunas rutas durante ciertas horas y también la ubicación de las escuelas para que los niños no deban atravesar vías peligrosas (ver Figura N° 7).

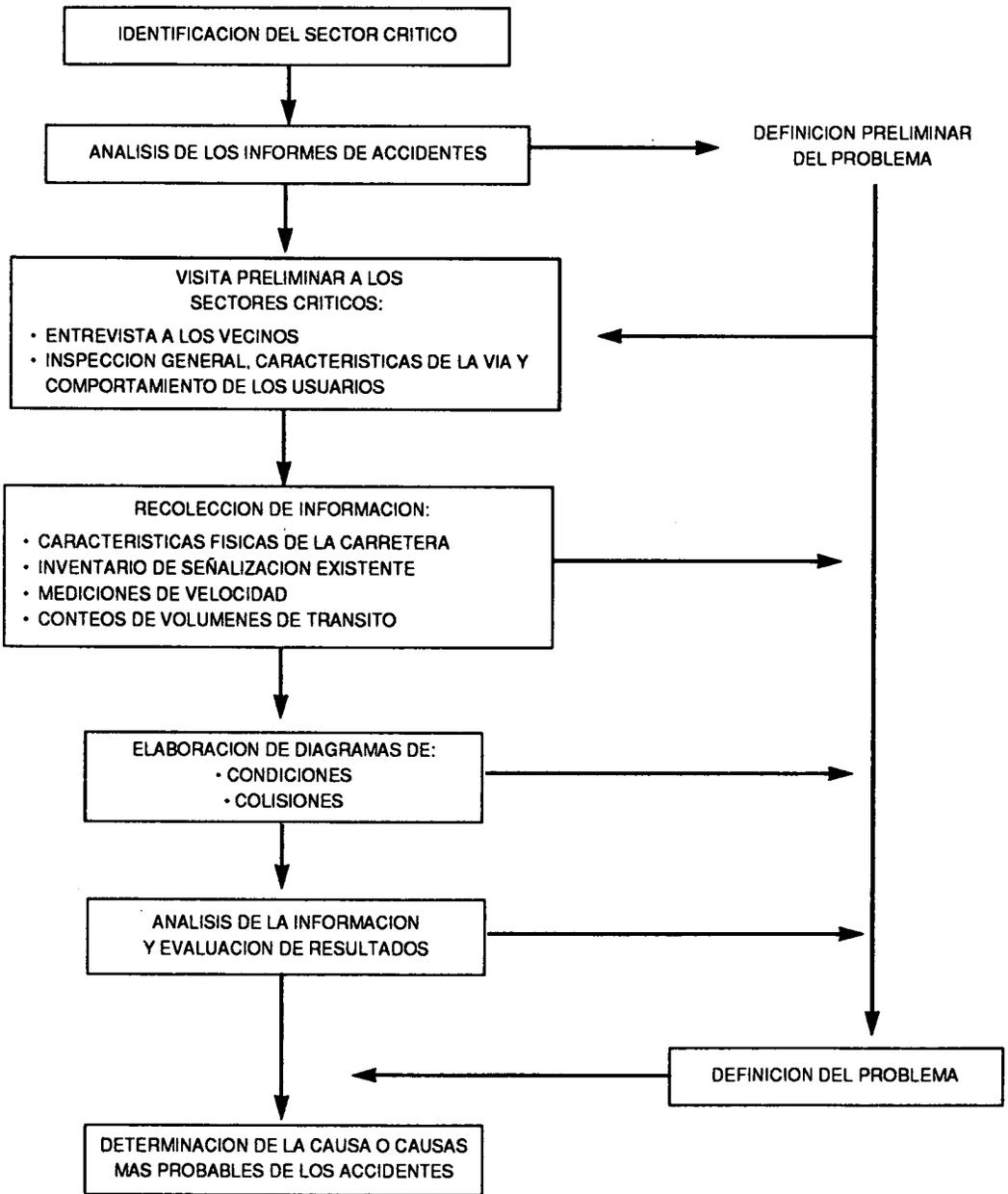
En Japón los atropellos en niños peatones han sido combatidos mediante la creación de parques apropiados para sus juegos.<sup>286</sup> En sentido opuesto, el programa de enseñanza de manejo en jóvenes en Estados Unidos incrementaba la exposición al riesgo (más manejo nocturno, en conductores con poca experiencia e inmaduros). Ver Capítulo III 5.3.

### 3. Decisiones acerca de la prevención de los accidentes de tránsito y las estrategias para ello

#### 3.1. El problema institucional

El establecimiento de estrategias de prevención no ocurre en un vacío. Que se decidan determinadas acciones implica la participación de sectores concretos y eventualmente la modificación de

**Esquema Nº 45**  
**Procedimiento para la determinación de las causas más probables**  
**de los accidentes en un sector crítico**



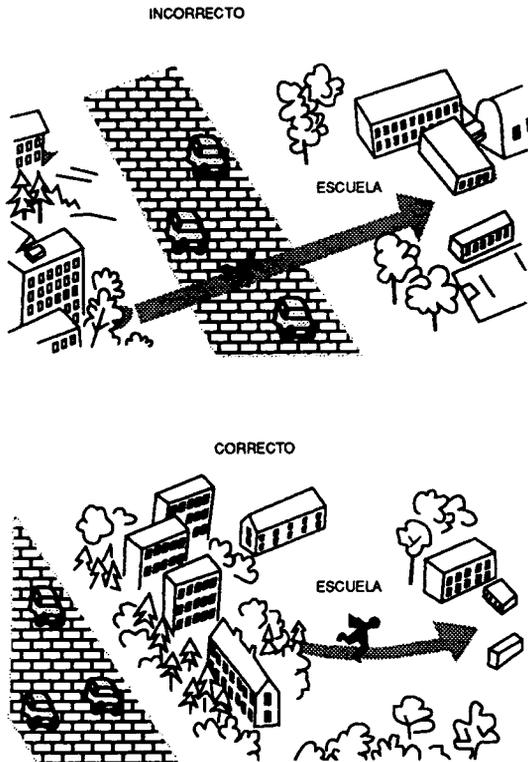
Fuente: S. Pabón L. y Col, "Accidentalidad en carreteras. Identificación y solución de puntos críticos", *Acción vial preventiva*, Bogotá, 1984, Figura Nº 3.1, p.32.

**Tabla Nº 23**  
**Cantidad de accidentes con lesiones en intersecciones urbanas en Gran Bretaña**  
**antes y después de mejorar las condiciones de la superficie**

	CHOQUES POR DETRAS		PEATONES		OTROS		TOTAL	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
De noche	14	0	21	7	47	15	82	22
De día	8	2	19	18	34	33	61	53
Superficie mojada	11	0	11	4	31	19	53	23
Superficie seca	11	2	29	21	45	29	85	52
Motocicletas	2	0	6	4	14	3	22	7

Fuente: P. A. Mayer, "Relating traffic control and roadway elements to highway safety", *Traffic Engineering*, Vol. 41 Nº 9, Tabla Nº 2, p. 25.

**Figura Nº 7**  
**La localización de las viviendas y la escuela a distintos lados de la vía crea riesgos para los niños. La solución, ubicar la escuela dentro de la zona de viviendas**



Fuente: O. Gunnarsson, "Urbanización y planeamiento del tránsito y planeamiento del tránsito en función de una mayor seguridad", Conferencia, Buenos Aires, 1984.

rutinas, la afectación de presupuestos, la pérdida o ganancia de influencia, etc. El proceso fue descrito, tanto en el análisis de los factores de riesgo como en las estrategias preventivas en base a una secuencia racional que no siempre prevalece en la realidad.

El modelo del Esquema Nº 46 lo muestra como un proceso circular que comprende:

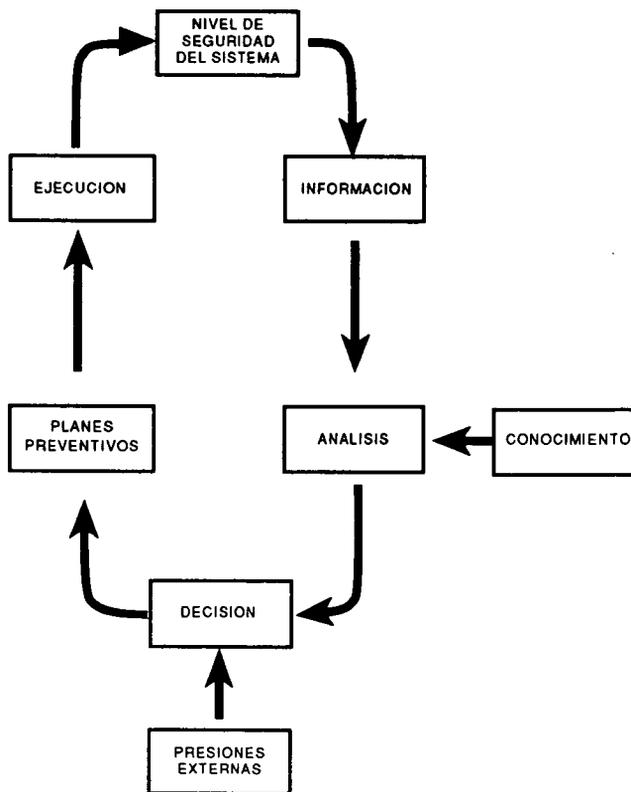
- A. La identificación del problema.
- B. El análisis de alternativas, objetivos y prioridades.
- C. La decisión de soluciones, de políticas y programas.

Estos tres pasos están influidos por fuerzas exógenas:

1. El contexto científico, que origina los modelos racionales para interpretar la realidad.
2. El contexto institucional y burocrático, que incluye a los sectores que eventualmente llevan adelante la gestión de los programas.
3. El contexto político, que a su vez es influido por la comunidad en general y, sobre todo, por intereses específicos.

La secuencia ABC seguida en el análisis previo no considera las fuerzas externas. Otras secuencias frecuentes son la profesional, que comienza por el análisis de alternativas o métodos y la polí-

**Esquema Nº 46**  
**Secuencia racional de pasos para la planificación de acciones en seguridad vial**



tica, que pone el énfasis en las soluciones (base intuitiva). Otras secuencias truncadas evitan algún paso, como sucede en el análisis de problemas sin llegar a soluciones, o la búsqueda de soluciones afines con ciertos métodos, sin importar los problemas. También se da el caso de propuesta de soluciones, sin importar ni los problemas ni los métodos.

Es importante el hecho de que en muchas instituciones existe un predominio marcado de alguna profesión, tendiendo a ver los problemas en función de su propio campo de actividades. Esto favorece los sesgos, la dificultad para enfoques interdisciplinarios y la resistencia a la intromisión de otras profesiones o cambios en las rutinas.<sup>287</sup>

Dada la falta de un cuerpo de conocimientos y criterios asentados en materia de seguridad vial, el político que debe decidir se encuentra con un dilema cuando debe optar entre el punto de vista de un funcionario experimentado en un campo parcial del problema, pero sin criterio científico, o el de algún vocero representativo de intereses ligados al sistema de transporte, siendo poco habitual que se busque a un experto en la materia o con una preparación que le permita analizar racionalmente el problema.

La secuencia de la historia natural del accidente permite pensar que en las etapas 1 y 2 tienen responsabilidad sectores que pueden llamarse “generadores” de la situación (el grado de seguridad del sistema de transporte automotor). En la tercera etapa actúan los “controladores”, cuyo rol es lograr un funcionamiento ajustado de todos los actores. Después del accidente, en la sexta etapa, participan los “reparadores”.

Estos tres grupos de sectores comprenden diferentes profesiones, objetivos, responsabilidades. La visión planteada al analizar las estrategias es horizontal, pero en la realidad las miradas al problema son verticales y provienen de los responsables de aspectos parciales del mismo, que no tienen entre ellos conexiones ni objetivos comunes.

En el caso de los accidentes laborales los tres sectores descritos están unificados en alguien que debe responder por el todo y en los accidentes en medios de transporte, como la aviación o el ferrocarril, todo el sistema se encuentra también más unificado y profesionalizado.

### 3.2 Aceptabilidad del problema

Las dificultades mencionadas podrían salvarse si hubiese una participación de la comunidad que presionase al nivel político para que se preste la atención necesaria a la situación por parte de los sectores responsables. La identificación de problemas de seguridad es un proceso político. La percepción social del riesgo del tránsito juega un rol para definir lo que es un problema de seguridad.<sup>288</sup>

El análisis realizado sobre la magnitud del problema constituye su abordaje científico: evaluar las probabilidades y consecuencias de los hechos. Lo que falta es evaluar su importancia y valor para las personas. Los riesgos pueden medirse, pero decidir si la población debería o podría soportarlos implica un juicio de valor.<sup>289</sup>

Dado que en último término la inversión en prevención y control de accidentes es un problema político y el político debe responder a las inquietudes de la comunidad, es importante saber qué variables condicionan la respuesta de las personas frente a un problema capaz de afectar su salud.

En el terreno de la prevención de los accidentes y lesiones es evidente que la población de los países de América Latina no manifiesta en general una gran preocupación, o no la expresa en forma evidente. Este aspecto es más crucial aún cuando se plantea como un desideratum lograr la participación activa de la comunidad en los programas destinados a disminuir los riesgos.

Definiendo al riesgo como la “medición de la probabilidad y gravedad del daño que podría infligirse a la salud del hombre”,<sup>290</sup> se aprecia que esto se logra a través de una tasa que expresa las

consecuencias (muertes, lesiones) en función de un estimado de las oportunidades para la ocurrencia del evento (accidente y sus consecuencias).

Pero una persona no decide si algo es seguro para ella a través de un análisis estadístico. La seguridad, considerada como "la evaluación del grado de aceptabilidad del riesgo"<sup>290</sup> es un atributo relativo juzgado de manera distinta por las personas y que puede variar según los contextos.

Así como el riesgo puede medirse, la seguridad no. "Sólo cuando se sopesan esos riesgos en la balanza de los valores sociales cabe ponderar la seguridad; y decimos que algo es seguro si los riesgos que implica se consideran aceptables."<sup>291</sup> Dado que generalmente se confunden la medición del riesgo con la evaluación de la seguridad se presenta un ejemplo de ambos aspectos en el texto siguiente, tomado de Lawrence:

"Un organismo legislativo se plantea varias preguntas sobre los cinturones de seguridad para automóviles: ¿Hasta qué puntos son eficaces? ¿La gente está dispuesta a usarlo? ¿Cuánto cuestan? ¿Los fabricantes pueden introducirlos en todos los vehículos nuevos? ¿EN QUÉ MEDIDA VALORA LA SOCIEDAD LA REDUCCION DEL DAÑO? ¿LOS CINTURONES CONSTITUYEN UNA SOLUCION ACEPTABLE? ¿DEBERIA SER OBLIGATORIO SU USO, REGLAMENTADO POR LEY?"

La primera parte del texto se relaciona con la medición del riesgo. La segunda parte, en mayúsculas, corresponde a la evaluación de la seguridad. ¿En base a qué se consideran aceptables los riesgos? En primer término conviene aclarar lo que se entiende por aceptabilidad.

"El término aceptabilidad se aplica a cosas tan distintas como: a) una decisión consciente basada tal vez en el equilibrio entre lo bueno y lo malo, o el progreso y el riesgo; b) una decisión que implica una comparación, posiblemente subjetiva, con riesgos provenientes de otras causas, los cuales a su vez resultan aceptables en uno de los sentidos aquí especificados, o quizás simplemente desde el punto de vista histórico o hasta en forma inconsciente; c) el hecho pasivo, pero fundamental, de que nada se ha hecho para eliminar o reducir ese margen de riesgo que se considera aceptable."<sup>293</sup>

Una decisión consciente es prácticamente imposible si el usuario o consumidor:

- ignora la existencia del riesgo;
- conociéndola, no puede estimar su frecuencia y gravedad;
- no sabe cómo enfrentarlo.

Esta situación es característica de los niños, de las personas bruscamente trasplantadas del medio rural al urbano, etc. Pero hay otros factores que contribuyen a diluir la percepción de riesgos o a tolerarlos a pesar de conocer sus manifestaciones.

En primer lugar, el hecho de que el riesgo sea asumido en forma voluntaria o involuntaria plantea una diferencia en su percepción. Starr<sup>294</sup> considera que la gente acepta riesgos voluntarios (por ejemplo, escaladores de montaña, fumadores de cigarrillos) mil veces mayores que los involuntarios. Mientras que en las actividades voluntarias cada uno utiliza su propio sistema de valores para evaluar sus experiencias, en las involuntarias (como puede ser, por ejemplo, el transporte) el criterio y las opciones no están determinados por los individuos afectados, sino por un organismo de control.<sup>295</sup>

Dado que justamente esto es parte del problema, es decir, que los organismos de control asuman efectivamente su rol y para ello, como se dijo, es conveniente que haya una toma de conciencia de la comunidad que lo favorezca, se plantea un círculo vicioso que en el caso de países de América Latina dificulta un avance en esta materia.

La aceptación de riesgos elevados y la falta de conciencia acerca de los mismos es favorecida, entre otros, por factores como:

- La percepción del público sobre los beneficios de una actividad o comportamiento, de la ma-

nera como los mismos se determinan a través de la publicidad utilizada y cantidad de gente involucrada.

- La percepción distorsionada de las consecuencias negativas. Así, hay más interés y preocupación en relación a eventos singulares que lleven a una gran cantidad de muertes, que a eventos separados que lleven a igual resultado. Asimismo, hay un énfasis en la proximidad y poco interés en la probabilidad.
- Factores socio-culturales que determinan los estilos de vida y el valor asignado a la vida y a la salud en diferentes contextos.

## 4. Planificación de la seguridad vial

### 4.1 Componentes y principios básicos

La implementación de un plan de seguridad vial, ya sea de un sector determinado (transporte, salud, policía, etc.) de un municipio, de una provincia, región o país, depende de cuatro elementos básicos:

- a) La existencia de un sector, o varios sectores, encargado/s de llevar adelante las actividades.
- b) La elección de un problema o problemas que se busca controlar o eliminar o corregir con el plan.
- c) Una planificación que asegure el logro de los objetivos del plan a través de programas específicos.
- d) Elementos de apoyo a los tres anteriores: capacitación de recursos, información, coordinación, financiamiento, decisión política adecuada, respaldo de la comunidad, etc.

El Esquema N° 47 representa esta idea. En el mismo se incluyen los tres primeros elementos citados, conformando una matriz en la que se definen los programas de seguridad vial en aquellos puntos donde un área-problema se cruza con un sector con responsabilidad por su tratamiento.

El esquema constituye una abstracción, ya que en la realidad sólo existen sectores (con "x" recursos, competencias, intereses y actividades), que tienen o debieran tener —para actuar racionalmente en seguridad vial— una capacidad para diagnosticar los problemas a tratar y para llevar adelante los programas respectivos.

Estructura administrativa, criterios de seguridad vial y metodología de programación constituyen un conjunto básico que caracteriza al *sector ejecutor*, o sea, aquel sector que está en capacidad de desarrollar programas en la materia. Como se aprecia en el Esquema N° 47 un sector puede realizar varios programas y un mismo programa puede requerir la participación de varios sectores.

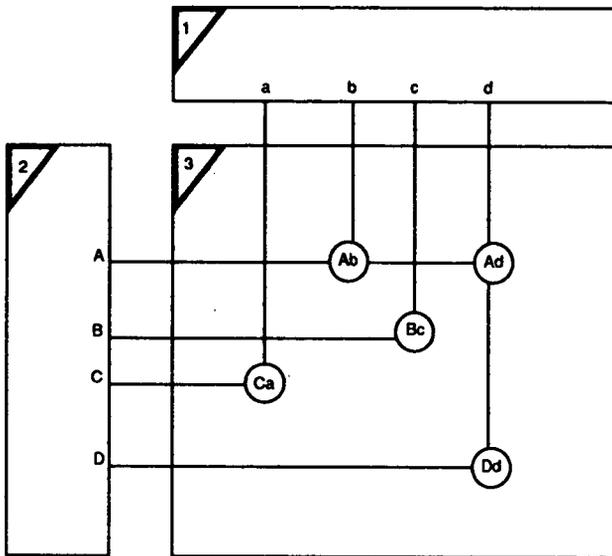
Cada sector lleva a cabo dichos programas a través de unidades especializadas, cuya función está ligada con el aspecto a cuyo control o modificación se orientan. Por lo tanto, el mismo esquema podría representar el plan de seguridad vial de un solo sector ejecutor, con sus unidades especializadas a, b, c, d.

### 4.2 Sectores ejecutores

Esquemáticamente, un sector ejecutor debe tener:

- a) Diferentes unidades o dependencias desarrollando actividades de seguridad vial, incluidas

**Esquema N° 47**  
**Matriz básica para la planificación de actividades en seguridad vial**



**Clave:**

1. Sectores ejecutores de actividades en seguridad vial
2. Problemas de seguridad vial seleccionados, cuya solución se busca
3. Programas de seguridad vial, que enfocan un área problema específica en base a la participación de uno o más sectores ejecutores.

y vinculadas a las áreas específicas de competencia de dichas unidades. Nivel de ejecución.

- b) Un área o mecanismo administrativo que genere y apoye programas y actividades de seguridad vial en el sector y asegure la coordinación horizontal entre los niveles mencionados y vertical entre ellos y la estructura de decisión. Nivel de análisis y planificación.
- c) Compromiso de nivel político del sector en el sentido de asegurar la realización de actividades en el tema como parte inherente de sus funciones. Nivel de decisión.

**Dependencias ejecutoras de acciones en seguridad vial**

La compleja realidad constituida por todos los aspectos que hacen a la seguridad vial está recortada en fragmentos cuya responsabilidad se distribuye entre múltiples unidades de varios sectores. Ellos, a su vez, se agrupan en estos sectores ejecutores en función del rol principal de los mismos: mantener carreteras, ordenar la circulación, atender víctimas, etc.

En otras palabras, la inseguridad vial podría vincularse con estas unidades y sectores en la medida que fuera el resultado de carreteras mal mantenidas, circulación anárquica, accidentes mal atendidos, en el caso del citado ejemplo, siempre y cuando esto ocurriera en la jurisdicción por la cual son responsables dichos sectores. De esa forma se aprecia cómo los sectores ejecutores se relacionan con las áreas-problema y la necesidad de llegar al máximo de especificación en ambos aspectos para implementar mejoras.

En términos generales, los sectores y unidades ejecutores desarrollan sus actividades en la materia en forma rutinaria, con mejor o peor idoneidad, y puede decirse que la situación existente en cuanto a la seguridad vial es, en gran medida, el resultado de lo que ellos realizan, por acción o por omisión. La seguridad que ofrecen calles y caminos, la capacidad de los conductores, el con-

trol de comportamientos riesgosos, son ejemplos de factores cuya optimización depende de sectores concretos.

Lo que sucede es que generalmente estas funciones se cumplen como parte de una función u objetivo de más jerarquía del sector, al que por lo tanto dedica más recursos e interés. Esto no constituye una crítica, es evidente que lograr una mayor seguridad vial no es la meta básica de ningún sector.

Es por esta razón que, cuando se trata de promover actividades en este tema, ellas entran en competencia con otras ya existentes. Como legado más reciente la seguridad vial debe convencer y, sobre todo, mostrar que su atención es inherente al fin básico del sector de que se trate.

Además, el desarrollo de actividades de seguridad vial con un énfasis mayor o cambiando algunas rutinas o teniendo que coordinar con otras áreas, etc., constituye un factor de distorsión que la inercia administrativa trata de evitar.

### **Niveles responsables por la seguridad vial**

Es una área constituida de forma diferente de acuerdo al sector considerado. Lo importante no es la estructura administrativa que adopte, sino el cumplimiento de su función: establecer un programa de seguridad vial para el sector, en base a la actividad de sus dependencias ejecutoras, coordinando las mismas entre sí y con el nivel directivo.

Una participación de representantes de las unidades ejecutoras en este nivel, posiblemente integrando un consejo, equipo o grupo asesor del sector, sería conveniente para hacer que las actividades contemplen realmente los intereses básicos del sector en su relación con la seguridad vial. El nivel responsable por la seguridad vial en cada sector tendría la importante función de asegurar una coordinación horizontal (entre las dependencias ejecutoras involucradas) y vertical (con los niveles de decisión del sector).

### **Compromiso de nivel político-institucional**

En general, la seguridad vial ha sido impulsada en los diferentes sectores por personas interesadas de sus niveles ejecutores, sin contar con un apoyo importante del máximo nivel decisorio del sector. Seguramente en cada sector existen circunstancias específicas para explicar esta realidad, pero se estima importante hacer notar algunas de carácter general:

- a) Si bien cada sector considera importante el problema de la seguridad vial, la situación cambia cuando se analizan las posibles soluciones y, sobre todo, cuando se plantean las probabilidades de influir sobre la situación y de asignar responsabilidades para llevar adelante las acciones necesarias. Como resultado ningún sector asume un rol principal y lo que es un problema de todos termina siendo de nadie.
- b) Llegado el problema de la seguridad vial a un alto nivel de decisión en un sector determinado, la atención que requiere compete con la que debe brindarse a otras áreas con más tradición o más ligadas con el fin principal del sector o que permiten relacionar en forma más evidente los esfuerzos a realizar con los posibles beneficios a obtener.  
Por otra parte, es habitual que el político se encuentre con un conjunto de informaciones parciales e incluso contradictorias sobre la seguridad vial y que no tenga los elementos de juicio para decidir entre ellas, así como para saber si sus interlocutores en la materia están influidos por sus roles profesionales o de otra índole que les hacen ver el problema en forma sesgada.

- c) El nivel interesado por la seguridad vial de cada sector, en términos generales, no ha elaborado un diagnóstico del problema que presente sus antecedentes y consecuencias en función del rol específico del sector respectivo.

Plantear al sector transporte que el problema merece su atención porque origina muchas víctimas, o al sector salud que las soluciones pasan por medidas dirigidas al tránsito, o a ambos que se requiere educar o controlar al usuario, es una invitación a que sea considerado como de carácter secundario dentro de su propio ámbito.

Es la falta de apoyo del nivel de decisión política de un sector lo que impide o restringe el desarrollo de actividades vinculadas a la seguridad vial por parte de sus dependencias ejecutoras y, en general, la institucionalización efectiva del tema en su área de competencia.

Modificar esta realidad es un paso indispensable para asentar la seguridad vial en su soporte principal. Para ello es necesario que el problema sea presentado en forma tal que se evidencie su relación con las actividades del sector.

Es importante que un cambio positivo en la situación pueda ser efectivamente relacionado con la actividad desarrollada por dicho sector y que algunos resultados se obtengan en el corto plazo. Estos aspectos están vinculados con el proceso de selección de los problemas de seguridad vial que se elijan para su abordaje a través de programas específicos.

### 4.3 Selección de problemas de seguridad vial a ser enfocados

#### Definición de problemas de seguridad vial

El establecimiento de configuraciones riesgosas en el tránsito, es decir, la identificación de eslabones comunes a una serie de accidentes, es un elemento fundamental para caracterizar un problema de seguridad vial, o sea, una situación en la que hay un riesgo elevado de accidentes y/o víctimas asociados con un determinado lugar, época, componentes, circunstancias, mecanismo o resultados, situación factible de ser tratada con medidas preventivas o de control específicas referidas a dichas variables.

Otros elementos que contribuyen a definir un problema de seguridad vial están referidos al impacto que representa el tipo de accidente en consideración y a la estrategia de ataque más conveniente para su control.

En lo que hace al impacto se consideran variables como:

- Cantidad de muertes, lesiones, daños materiales, costo, que determina el tipo de accidente bajo consideración.
- Población expuesta al riesgo (del mismo tipo de accidente).
- Edades de las víctimas de tales accidentes (a mayor juventud más importante por los años hombre perdidos).
- Grado de desprotección de la población expuesta frente a ese riesgo.
- Tendencia que sigue el problema.

Respecto a la estrategia de ataque cabe ver:

- Nivel de prevención en que se desea o conviene actuar: primaria, secundaria o terciaria.
- Nivel de cobertura del problema por parte de otros sectores.
- Conocimientos disponibles sobre prevención del tipo de accidente considerado.

- Vulnerabilidad del problema al tipo de acciones que pueden llevarse a cabo por el sector de que se trata.

Finalmente, la definición de un problema de seguridad vial en el contexto que se está analizando es un procedimiento con un fin práctico, que es el de orientar medidas preventivas y de control por parte de uno o varios sectores. Por lo tanto, una variable fundamental se refiere a la viabilidad del programa o programas que se considere, para cuya determinación intervienen factores como:

- Política del sector.
- Recursos disponibles u obtenibles.
- Coordinaciones necesarias.
- Base legal.
- Competencia, rutinas y destrezas existentes en las áreas implicadas.
- Posible efecto de las medidas sobre otros aspectos (beneficios secundarios).

El concepto de problema de seguridad vial es, por lo tanto, elástico y, en gran medida, está en función de los objetivos de quien analiza la situación y planifica las actividades en esta materia. Si bien tiene una base científica, no puede constituir una categoría estricta en este sentido, sino que debe ser visto más como una herramienta de planificación, un instrumento operativo dinámico y abierto, asimilable a un conjunto de casilleros a ser llenados y dispuestos de la manera que mejor convenga a los fines del sector respectivo, posibilitando así:

- a) Una actuación racional por parte del sector.
- b) La planificación de los programas decididos, al permitir delimitar su ámbito, destinatarios, objetivos, duración, etc.
- c) La identificación e integración en los programas de los sectores con responsabilidad por los distintos aspectos considerados, así como de los niveles locales, tanto del sector público como privados y la comunidad en general.
- d) Adaptar las medidas a la realidad vigente, evitando la extrapolación de soluciones válidas para otros contextos y, en este último caso, permitiendo su evaluación.
- e) El diseño de experiencias piloto con valor de demostración y que permiten el trabajo interdisciplinario e intersectorial, además de su posible utilización con fines docentes.

### **Hacia un criterio práctico en la selección de problemas de seguridad vial**

Tratar de establecer las configuraciones riesgosas en el tránsito en base a un criterio científico requiere, esquemáticamente, los pasos siguientes:

- a) Obtener un diagnóstico de la situación que permita establecer:
  - Gravedad del problema.
  - Tendencia.
  - Tipificación de circunstancias más frecuentes: áreas, horas, usuarios, tipos de accidentes.
- b) Seleccionar aquellas situaciones más frecuentes y estudiar en detalle los factores asociados con las mismas, es decir, los eslabones de sus cadenas causales.
- c) Seleccionar entre dichos factores aquellos sobre los cuales puede actuarse y las acciones a través de las cuales puede lograrse anular su incidencia en el mecanismo accidental.

Existen dos condicionantes básicos para poder aplicar este criterio:

- i Contar con adecuada información estadística sobre el problema, que cuantifique aquellas variables de importancia para el área de análisis. En este sentido las cifras globales no facilitan el proceso y sí lo hacen las referidas a unidades de análisis convenientes: área geográfica, período, lugares, tipo de accidente, circunstancias, etc.
- ii Contar con una base teórico-conceptual y experiencia adecuada que permita tipificar y categorizar las situaciones y sus posibles enfoques.

Es evidente que, salvo en áreas limitadas, en general dichas condiciones no están presentes en la situación actual. Por lo tanto se plantea la necesidad de:

- A. Aplicar el criterio en aquellas áreas limitadas en las que ello sea posible, como una experiencia piloto.
- B. Acometer las acciones para proveer los ingredientes necesarios: información estadística adecuada y capacitación específica.
- C. Utilizar algún mecanismo que permita introducir racionalidad en el proceso de selección de problemas de seguridad vial, aunque no sea estrictamente científico.

En efecto, hasta ahora se enfatizó en el resultado final (accidente, factores causales y consecuencias) como indicadores para analizar la seguridad vial. Existen otras variables que podrían servir para orientar actividades. Así, en vez de accidentes podrían tomarse conflictos o incidentes (cuya técnica de medición es más imprecisa) e incluso un sector podría utilizar como criterio el nivel de efectividad que logra en su actividad específica vinculada a la seguridad vial, sea desde el punto de vista cualitativo o cuantitativo.

Así, por ejemplo, un sector cuya función se vincula con el mantenimiento de las vías de circulación, podría plantearse como objetivo mejorar su cobertura o la calidad de su trabajo, independientemente de la forma como ello afecte a la seguridad vial o cómo eso pueda medirse. Otro sector cuya función es controlar desempeños negativos de conductores podría medir su eficiencia por la cantidad de multas o citaciones o por las reincidencias, etc.

Finalmente, un sector podría decidir introducir cambios en sus rutinas (vinculadas con algún aspecto de la seguridad vial) simplemente por razones teóricas o empíricas o con base en las experiencias de otros lugares, como sería, por ejemplo, modificar los requisitos médicos para conducir o adelantar una campaña de "concientización" de la población.

Se comprueba que estos cuatro criterios tienen una base cada vez más alejada del hecho que se pretende evitar, pues van desde el accidente, pasando por un supuesto equivalente del mismo (el incidente) y por una situación objetiva de riesgo potencial de accidente (vía en mal estado, conducción peligrosa), hasta llegar a un aspecto en el que el riesgo de accidente es más incierto y/o difícil de corroborar.

Así, cuando se plantea evaluar sus respectivos impactos sobre la seguridad vial, en el primer caso puede medirse su efecto sobre la cantidad de accidentes, en el segundo sobre los incidentes, en el tercero sobre riesgos objetivos y en el cuarto sobre riesgos "subjetivos" o menos precisos.

Aun aceptando estas limitaciones, un plan de seguridad vial no puede dejar de considerar como deseables algunos objetivos como, por ejemplo, la existencia de normas de circulación uniformes, sólo porque no puede precisarse en qué medida ello incide para que disminuyan los accidentes.

### **Aproximación esquemática para decidir áreas de actuación en los sectores transporte y salud**

Lo que todo sector espera de un programa de seguridad vial es:

- Que sea efectivo para prevenir accidentes o sus consecuencias.

- Que satisfaga los objetivos globales del sector.
- Que sea factible.

Recapitulando lo hasta ahora analizado, se plantea que dicho programa será más efectivo en la medida que tenga una base más científica, más racional; satisfaga los objetivos del sector en la medida que éste lo incluya en una estrategia apropiada que será más factible en la medida que sea más realista, basándose en lo existente.

Habiendo tantas facetas por considerar, no es posible establecer una receta o un esquema rígido para determinar aquellos aspectos que cada sector tomará en cuenta al diseñar sus programas de seguridad vial y sólo cabe señalar lineamientos generales. Todos los aspectos a tomar en cuenta para ello pueden agruparse en dos grandes rubros:

- Aspectos vinculados a la situación de la seguridad vial: accidentes, factores, impacto, prevención posible, tipificación, etc., aspectos cuyo conocimiento es, como se vio, parcial, impreciso, controversial.
- Aspectos vinculados a las responsabilidades específicas de cada sector.

Entre estos dos grandes complejos de variables cada sector debe buscar una compatibilización, identificando aquellos aspectos de la seguridad vial que forman o pueden formar parte de sus rutinas y efectuando en ellos los cambios y ajustes que sean necesarios en función de programas específicos.

Si bien no existe toda la información necesaria para llevar este proceso a un alto nivel de racionalidad, no es cierto que se esté en una ignorancia total de la situación. Si el conocimiento parcial y empírico disponible se conjuga con lo que se sabe de otros países (y es razonablemente extrapolable), puede intentarse una delimitación de áreas de interés que orienten el campo de aplicación de medidas preventivas, que así pueden ser más específicas.

Esto es lo que se ha buscado con el Esquema Nº 48. En él se han relacionado grupos de edades con su roles en el tránsito, incluyendo en cada subgrupo así formado un estimado del riesgo —en función de su probabilidad de sufrir accidentes y la gravedad de sus resultados para ellos— que corren como participantes del tránsito. El riesgo ha sido graduado en cuatro niveles, desde poco importante hasta de máxima importancia.

El esquema admite varias lecturas, de las que se indicarán algunas. En principio, cada grupo de edad implica una determinada aptitud, modos de reaccionar, madurez, rendimientos psicofísicos, limitaciones, capacidad de adaptación, etc. y cada rol en el tránsito significa distintas exigencias y requiere actividades específicas de parte de los usuarios.

Se comprueba que el máximo riesgo se concentra en dos áreas:

- En el comienzo del uso de cada medio o modalidad del tránsito: niños como peatones y ciclistas, adolescentes como motociclistas, adultos jóvenes como conductores, lo que apunta a su falta de experiencia en sus roles. (Ver Gráfico Nº 21).
- En los grupos que tienen limitaciones para adaptarse a las exigencias de su rol: niños, ancianos y discapacitados.

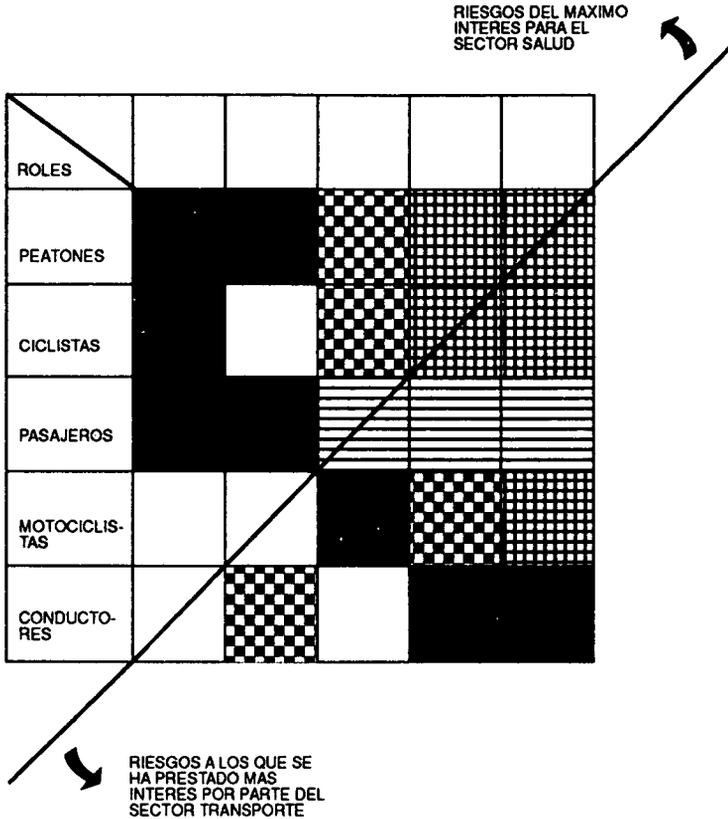
Esta situación no es debida a la “culpa” del factor humano, sino a un desajuste entre este último y el medio vial, desajuste que debe analizarse en sus dos vertientes.

De esta manera se conforman algunos grupos etéreos y ciertos roles más “vulnerables” que los otros. Esquemáticamente, para los niños, ancianos y discapacitados, trasladarse es definitivamente una actividad riesgosa, como también es riesgoso conducir vehículos automotores. Algunas conclusiones prácticas pueden extraerse de esta realidad:

- Gran parte de los riesgos que corren los niños, ancianos y adolescentes (como peatones, ci-

## Esquema N° 48

Gradación estimada de los riesgos en el tránsito de acuerdo a la edad y los roles desempeñados. El blanco indica riesgo inexistente o negligible, y en negro riesgo máximo



clistas, pasajeros y motociclistas) ocurren en áreas y con ocasión de actividades urbanas. Pueden señalarse áreas escolares, de recreación, residenciales, zonas periurbanas de crecimiento caótico pobladas por una gran cantidad de habitantes con hábitos rurales y avenidas y calles de tránsito rápido en áreas densamente pobladas.

Una conclusión obvia de esta realidad es que en su enfoque y solución es necesario que participe el municipio y sectores de las comunidades involucradas.

- Los contenidos de la educación vial para los niños deben enfatizar más en su rol como peatones y ciclistas que como posibles futuros conductores y considerar el medio específico en que se desenvuelve su vida en lugar de un estereotipo de contexto vial ideal.
- En el Esquema N° 48 se insinúan dos polos en los que se concentran los riesgos. El primero está constituido por los usuarios menos "capacitados" para adaptarse al tránsito, sobre todo en aquellos roles en que están más desprotegidos frente a las agresiones físicas. El otro lo forman aquellos usuarios mejor dotados en cuanto a su capacidad psicofísica y en roles que implican la protección de su integridad corporal por una estructura metálica (excluyendo los motociclistas).

Estos polos también corresponden a un usuario lento y "pasivo" en el primero, como opuesto

a uno veloz y "activo" en el segundo. Finalmente, también es este último, el generador mayor de riesgo frente a la escasa significación en tal sentido de los roles incluidos en el primer polo. Asimismo, del primer polo se derivan problemas principalmente urbanos, mientras que del segundo se derivan otros de incidencia en caminos abiertos.

Esquemáticamente, se plantea que el primer polo merece más interés del sector salud, mientras que el segundo ha sido el tradicionalmente más considerado por el sector transporte.

El sector salud es el que mejor conocimiento tiene del usuario y sus limitaciones. Teniendo en cuenta la controversial cifra de más de un 75% de causas humanas en los accidentes, la participación del sector debiera ser importante. En principio, la educación sanitaria debe contemplar este riesgo con más detalle y tal vez pueda considerarse la posibilidad de llegar a los usuarios masivamente por medio del sector médico. Algunas especialidades como pediatría tendrían especial significación como transmisores de información y motivadores.

Cabe también analizar la utilidad del examen de las condiciones médicas de los conductores para enfrentar la situación descrita y la conveniencia de ver el problema con más amplitud, considerando el impacto global sobre la salud derivado de la forma cómo el hombre se trasladada.

En cuanto al sector transporte, además de las actuaciones "clásicas" sobre los factores bajo su responsabilidad, puede considerar alternativas más "sofisticadas", como sería un mayor énfasis en el transporte público masivo de pasajeros, ya que se advierte que el riesgo para los pasajeros es menor que para conductores particulares. Además, de esta forma se bajaría el riesgo para los restantes usuarios al disminuir la cantidad de vehículos/km.

Estas variantes sólo se dan como ejemplo de las alternativas que pueden considerarse para mejorar la seguridad vial. Por supuesto, una decisión en el sentido que se menciona requeriría un estudio específico.

#### 4.4 Programas de seguridad vial

Definido un problema de seguridad vial, el mecanismo a través del cual se piensa actuar para su prevención y la dependencia con jurisdicción para ponerlo en práctica, están dados los ingredientes básicos para establecer un programa que permita definir y orientar las acciones necesarias (3, Esquema N° 47).

Se trata de trazar un plan, en el que quede explícito lo que se busca, quiénes participan, qué hace cada quien, cuándo, dónde, cómo, con qué, durante cuánto tiempo, la manera como se medirán los resultados, etc.

Entre los ingredientes más importantes a ser considerados en una programación en la materia se encuentran:

- a) Problema a atacar. Constituye la razón de ser del programa, aquello que a través del mismo habrá de ser modificado.
- b) Objetivos. Es la expresión de lo que se pretende lograr con las acciones programadas. Deben plantearse de manera tal que puedan cuantificarse.
- c) Universo, destinatario, área o jurisdicción. Establece el límite dentro del cual se actuará.
- d) Acciones, procedimientos, metodología/s. Qué cosas concretamente se harán y cómo.
- e) Comienzo y duración. Ubicación de la actividad en el tiempo.
- f) Cronograma de tareas. Secuencia y duración de las distintas tareas que componen el programa. Es el plan de trabajo.

- g) Organización y recursos. Personal, equipo, fondos, etc. que se dispondrá y manera como se estructurarán a los fines específicos del programa.
- h) Responsabilidad y gestión. Determinación del mecanismo y personas encargadas del control del cumplimiento de las tareas comprendidas en el programa.
- i) Mecanismo de evaluación. La forma en que se habrá de establecer si se lograron los objetivos. Es un aspecto muy importante en un área tan inasible como la seguridad vial. Por ejemplo, si se hace una campaña a través de mensajes para modificar una conducta "x", la evaluación será distinta si el objetivo trazado fue:
  - Transmitir "n" cantidad de mensajes.
  - Lograr que determinado número de usuarios reciba el mensaje.
  - Lograr que un porcentaje "z" de los mismos haya comprendido su contenido.
  - Lograr que una cierta proporción de esos usuarios haya modificado la conducta que motivó la campaña.
  - Lograr que haya disminuido la cantidad de accidentes asociados con dicha conducta.
- j) Requisitos adicionales. Elementos necesarios para llevar adelante el programa que deben ser provistos para su desarrollo. Por ejemplo: información, investigaciones, asesoramiento, coordinaciones, etc.

Es habitual que ciertas acciones de seguridad vial se realicen bajo la forma de "operativos" o "campañas". Es deseable que los mismos se incluyan dentro de un programa en el que aparezcan como acciones especiales que se llevan a cabo en épocas y/o lugares determinados y cuyos objetivos son subsidiarios de otros más abarcadores del programa al que pertenecen.

Sería conveniente que se estableciera el costo de un programa, ya que se compararía con el costo de los accidentes que ayuda a prevenir y, de esa manera, puede hacerse un análisis de costo/beneficio que facilite decidir entre alternativas.

A los fines prácticos se estima que en la planificación de acciones de seguridad vial de un sector debieran participar el área de seguridad vial, la o las dependencias ejecutoras involucradas y, de existir, el nivel de planificación.

#### 4.5 Elementos de apoyo a las actividades de seguridad vial

El sector ejecutor de actividades de seguridad vial, constituido de acuerdo al Esquema N° 47 y cuyo funcionamiento se describió, requiere de elementos complementarios que aseguren su vigencia, aptitud e integración a otros sectores. Algunos de ellos son:

##### *a) Información estadística*

Anteriormente se describió el criterio científico para analizar las situaciones que llevan a la ocurrencia de accidentes y se aludió a los requisitos para aplicar dicho criterio, sobre los que es primordial la información sobre los accidentes.

La falta de información objetiva, oportuna, regular, impide una planificación de la seguridad vial. Pero rutinariamente se recoge información de cada accidente con fines judiciales. Parte de la misma sería útil como base para los planes de prevención de accidentes, pero para que se recopile, procese, imprima y distribuya en la forma requerida es necesario que haya un programa que lo promueva. En este sentido, la institución de un formulario único con fines estadísticos para ser utilizado por la policía sería de gran interés.

También es necesaria información que permita obtener cifras relativas de los accidentes y víctimas: población, parque automotor, km recorridos, red vial, etc. Otras fuentes a considerar son las instituciones asistenciales (morbilidad por accidentes) y empresas aseguradoras. Diversas depen-

dencias manejan información que puede ser de interés, pero generalmente no circula ni siquiera dentro del mismo sector.

A un sector determinado la información global sobre accidentes o víctimas no le dice mucho. Si aumentó la cantidad de muertes en el país, o una provincia, pareciera difícil vincularlo con la manera cómo se otorgan las licencias de conductor, por ejemplo. Si en cambio esa información diera cuenta de la proporción de conductores que se accidenta en el primer mes de su habilitación, o cuántos accidentes ocurren en determinado tipo de vías, o son de características tales que los asocian con posibles fallas viales, etc., ello podría motivar mejor a los sectores involucrados.

#### *b) Capacitación del personal vinculado con la seguridad vial.*

La prevención de accidentes de tránsito requiere conocimientos pertenecientes a varias disciplinas. Esquemáticamente, ellos incluyen las áreas de tránsito y transporte, seguridad y prevención, obtención de información estadística y análisis epidemiológico, y diseño y gestión de programas.

Estos conocimientos no son accesibles en un curso único y hasta ahora el tema sólo ha sido tímidamente considerado por las áreas universitarias especializadas, tanto del sector médico como de la ingeniería vial y del transporte.

Esta deficiencia se hace notar en el empirismo y los sesgos con que se han planteado las medidas para prevenir los accidentes. Además, ante la falta de un liderazgo y orientación de las disciplinas responsables por los factores principales del sistema y su seguridad, ingeniería y medicina, en la práctica su vacío tiende a ser llenado por quienes, como en el caso de la policía, tienen un contacto mucho más concreto con el problema —y la necesidad de hacer algo por solucionarlo—, pero también una visión enmarcada por su rol específico. La experiencia del sector policial es fundamental, pero debe integrarse en un enfoque más abarcativo del problema.

A estos objetivos puede contribuir la realización de cursillos y seminarios de carácter interdisciplinario y práctico. La existencia de algunas experiencias de carácter piloto podría brindar el necesario terreno de aplicación para las técnicas a transmitir.

Es importante en este aspecto la posibilidad de aprender haciendo cosas, de conocer la experiencia de otros países, pero tener los instrumentos para diagnosticar la situación local, como forma de obtener la síntesis que mejor se adapte a la realidad vigente. Experiencias de pasantías en los sectores ejecutores por parte de estudiantes de disciplinas vinculadas a la materia, constituyen un mecanismo apropiado.

#### *c) Coordinación.*

En el caso de cada sector ejecutor se vio cómo debía buscar una compatibilización entre sus objetivos y jurisdicción con los problemas de seguridad vial que le son afines. De esa manera, en un área determinada se da generalmente el caso de que confluyen varios sectores que se ocupan de distintas vertientes de un problema.

Cabe entonces establecer un plan en el que esos aportes se integren, viendo la mejor manera de usar los recursos, de atacar los factores que se requiera, de compartir insumos comunes, de organizar las actividades, de establecer prioridades, etc. Esta situación es evidente tanto a nivel municipal, provincial y nacional, y para su atención es que se recurre a mecanismos coordinadores.

En estos niveles coordinadores el enfoque no puede ser el mismo que en cada sector ejecutor. Por ejemplo, su diagnóstico de la situación tiene que ser global, debe tener una visión sistémica, totalizadora, para estar en capacidad de trazar estrategias, de proponer alternativas.

Es importante que este nivel pueda propiciar el uso de un lenguaje común para todos los sectores y que se constituya en un motor impulsor de las actividades en los sectores ejecutores, brindando respaldo técnico y logístico a los niveles encargados del área seguridad vial de cada uno de

ellos. Especial interés debe merecer para el nivel coordinador el desarrollo de programas de apoyo, sobre todo lo referido a información estadística y capacitación, materias que debe propiciar activamente.

*d) Participación de sectores de la comunidad.*

Bajo este rubro se incluyen aquellos aportes externos a la administración pública, que pueden contribuir al éxito de un programa de seguridad vial. Evidentemente, los accidentes y las actividades tendientes a su prevención no ocurren en un vacío.

Afectan, y eventualmente benefician a personas e instituciones concretas, las que tienen una idea determinada sobre esta realidad y que la condicionan con sus aportes cotidianos como usuarios y a veces como interesados directos en el sistema del tránsito y el transporte.

Esta estrategia es afín con la búsqueda de la participación de los niveles locales en el análisis y solución de sus problemas de seguridad vial. Obviamente el apoyo de líderes de una comunidad, de asociaciones vecinales, de sindicatos de conductores profesionales, por ejemplo, significa una mayor probabilidad de impacto de las actividades programadas.

En el caso de los medios masivos de opinión este hecho es más evidente y respecto a empresas privadas incluso puede lograrse algún convenio para encarar proyectos cuyos fines las mismas compartan.

## 5. Comparación entre países con distintos niveles de desarrollo

### 5.1 Caracterización de los países desarrollados

El Gráfico Nº 11 muestra la manera cómo los países se distribuyen de acuerdo a sus tasas de mortalidad por accidentes de tránsito y la cantidad de vehículos por habitantes. Los países más desarrollados ocupan el polo más favorable de la tendencia, que se muestra similar cuando se analiza la evolución histórica de un país en la materia. En principio, este hecho hace pensar que, donde la situación es más favorable, deben existir condiciones, programas, a los que la misma puede atribuirse y que esta experiencia puede ser útil a otros países.

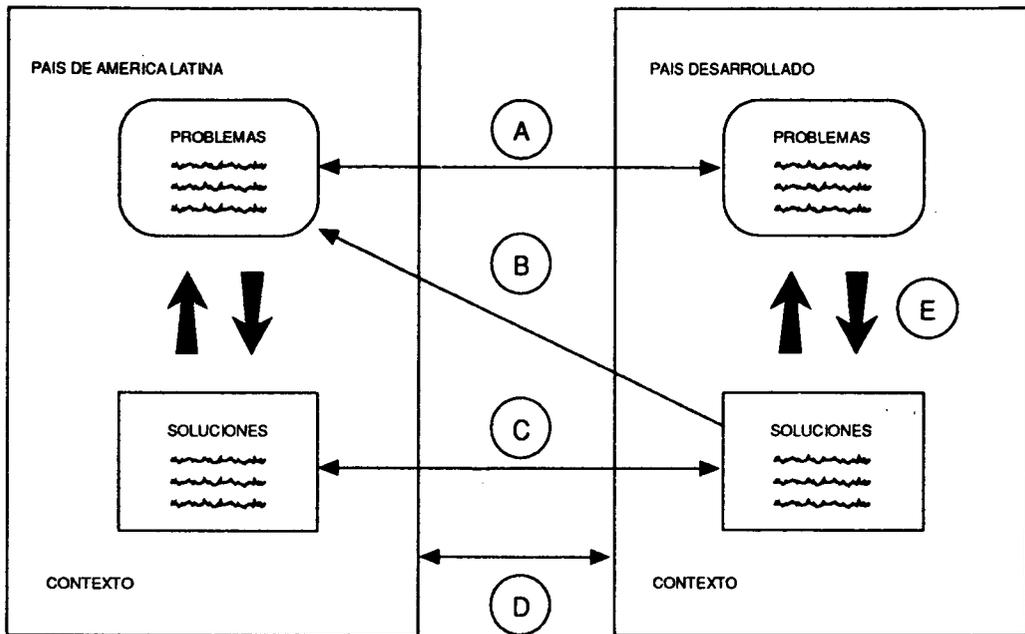
En este sentido el Esquema Nº 49 indica los cuidados a tomar cuando se comparan contextos diferentes en esta materia. Por otra parte, entre países desarrollados tampoco es idéntica la situación. Entre Estados Unidos y países europeos existen diferencias y también entre Suecia y Alemania, por ejemplo. Eventualmente, tampoco hay un completo acuerdo al tratar de explicar por qué algunos países tienen una mejor seguridad, lo que por otra parte resulta difícil definir porque la situación cambia según la tasa que se considere.

Es probable también que esa situación más favorable no sea atribuible sólo a los esfuerzos vinculados directamente con la seguridad vial, sino que constituya una medida del mejor funcionamiento global del sistema de transporte automotor. Es como si la mejor seguridad vial no fuese un efecto directo del interés, esfuerzos y cantidad de expertos trabajando en ello.

Podría decirse que, debido a que dichos países prestan mayor atención al transporte automotor globalmente, también favorecen el desarrollo profesional en la materia. En este mismo sentido es de hacer notar que las críticas más agudas a la inseguridad vial provienen de aquellos países que presentan una mejor situación comparada. Como aspectos significativos en el tema, en los países desarrollados:

- Los sectores vinculados al transporte han desarrollado una capacidad específica para actuar en materia de seguridad vial.

**Esquema N° 49**  
**Interrelación entre problemas y soluciones de seguridad vial en diferentes contextos**



Para un país de América Latina es conveniente analizar las similitudes y diferencias que tiene respecto a un país desarrollado en cuanto a: A: sus problemas; C: sus soluciones; D: su contexto; E: las características del proceso de interrelación entre problemas y soluciones; B: no es conveniente la transferencia directa de soluciones de un contexto desarrollado para solucionar problemas en un contexto en desarrollo.

- Los sistemas de información estadística funcionan desde hace mucho tiempo.
- El sector salud se incorpora al tema en un período más reciente, asociándose al esfuerzo común con los otros sectores.
- Las áreas universitarias incorporan el tema en varias áreas profesionales.
- La población manifiesta interés en materias como urbanismo, construcción de autopistas en radios urbanos y la conformación de grupos de presión es un hecho habitual.
- La protección al consumidor y el control de calidad son materias vigentes.
- Cuerpos como la Conferencia Europea de Ministros de Transporte analizan en sus reuniones periódicas temas como el transporte de discapacitados o el costo e impacto de la inseguridad vial.
- Los programas "tradicionales" destinados a mejorar el rol de los usuarios (educación, control, exámenes médicos, etc.) se consideran poco científicos, aceptándose que en su desarrollo histórico consolidaron un cuerpo de interesados que mantienen el énfasis en dicho enfoque.
- La industria automotriz ha ido incorporando mejoras en la seguridad a las que antes era más renuente.
- Los niveles legislativos están activamente involucrados, estableciendo los lineamientos políticos que orientan esta materia.

- El usuario puede entablar juicio al organismo público responsable por fallas que ocasionan accidentes.
- Es habitual que los países desarrollados aconsejen a los menos desarrollados a no cometer los mismos errores en que ellos incurrieron en el pasado.

## 5.2 Condicionantes de la situación de América Latina

En contraste con el análisis previo, en América Latina existen condiciones que favorecen la ocurrencia de accidentes en varias áreas, incluido el tránsito.

Los datos de morbi-mortalidad, impacto y tendencia perfilaron el problema de América Latina en base a sus resultados. Ahora se tratará de describir el contexto en el que tiene lugar, destacando algunos aspectos que condicionan la situación y/o los intentos por mejorarla. Estos aspectos, que en conjunto enmarcan una diferencia con otros contextos desarrollados, deben ser tomados en consideración con el mismo peso que las variables antes descritas. El cuadro que se muestra es necesariamente esquemático, representa una situación tipo que puede variar en cada país e incluso entre regiones dentro de un país.

### *a) Aspectos demográficos.*

En muchos países de América Latina la población joven es muy numerosa. La Tabla N° 5 muestra que para el año 2.000 más del 70% de la población de menos de 25 años de la Región estará en los países de América Latina. Ya se vio la alta incidencia de los accidentes en los niños y los jóvenes, por lo que esta realidad demográfica permite suponer un crecimiento del problema de no adoptarse medidas efectivas de prevención.

Otro aspecto demográfico a tener en cuenta es la migración rural urbana, que ha sido alta en las últimas décadas y cuyas consecuencias más importantes se vinculan con el trasplante de personas a las que muchas veces les resulta difícil adaptarse a los riesgos urbanos y con la distorsión creada en ciudades no preparadas para absorber estas masas humanas. Para el año 2.000 se estima que habrá en América Latina 47 ciudades de más de un millón de habitantes (de ellas 15 entre dos y cinco millones y 10 con más de cinco millones) y 46 entre 500 mil y un millón.<sup>298</sup> Finalmente, la situación del núcleo familiar en muchos lugares favorece situaciones de riesgo de accidentes: hijos numerosos, ausencia del padre, madres trabajando, viviendas precarias o en sitios inadecuados, alcoholismo.

### *b) Ambito físico.*

En muchos casos las áreas céntricas y residenciales de las ciudades presentan características desarrolladas, pero existen zonas periféricas cuyo explosivo crecimiento por lo antes citado las convierte en aglomerados caóticos donde prácticamente todas las actividades se desarrollan con márgenes de seguridad mínimos.

### *c) Actividades y uso de productos y tecnología.*

En muchos casos se utilizan tecnologías desarrolladas pero en forma incorrecta, parcial o modificando aspectos que redundan en riesgos para las personas. Un ejemplo puede ser la utilización de vehículos no adecuados para transporte colectivo de pasajeros, o su uso incorrecto, por ejemplo sobrecargados. Grandes sectores de la población no tienen el tiempo suficiente para adaptarse a una tecnología compleja, o lo hace a medias y creando pautas propias que se perpetúan por el ejemplo que representan, contribuyendo a distorsionar el proceso. El control de calidad no siempre existe, o no cubre específicamente la seguridad de los productos.

*d) Situación económica.*

Las dificultades en esta materia inciden en varias formas. Una de ellas es el deterioro del mantenimiento, tanto a nivel individual como por parte de las autoridades. También se presenta el uso de productos más baratos pero también más inseguros. Otra manifestación es el crecimiento de la economía informal, más difícil de controlar.

*e) Factores socio-culturales.*

La aceptación de márgenes de seguridad mínimos se vincula a factores como el machismo y el fatalismo. Los modelos de comportamientos negativos son precozmente aprendidos llevando a una "cultura del riesgo". En muchos casos hay una sobre - exposición o exposición innecesaria, como cuando ocurre un accidente y las personas se acercan generando un riesgo adicional. No hay condena social a conductas riesgosas y el tratamiento del tema en la prensa tiende a ser sensacionalista.

*f) Las actividades vinculadas a la seguridad.*

Este es un campo nuevo, salvo en el área industrial en grandes empresas. Las actividades son generalmente esporádicas, con base intuitiva. Los recursos asignados específicamente a la prevención de accidentes son exigüos.

*g) Contexto de la administración pública.*

Escasa institucionalización de actividades dirigidas específicamente a la prevención y control de los accidentes. Falta de políticas en la materia. Actuación en forma de operativos discontinuos. Poca participación de las autoridades locales. Sesgos en muchas acciones emprendidas dirigidas al factor humano. Responsabilidad fragmentada entre distintos sectores.

*h) Legislación y control.*

Tendencia a legislar pero dificultades para lograr el cumplimiento de las leyes. Poca efectividad en el control y represión.

*i) Rol de la comunidad.*

No hay una tradición de participación, en parte por esquemas paternalistas a los que la población se habitúa. Hay poca presión para movilizar sectores responsables en esta materia.

*j) Ambito universitario.*

En áreas clave (ingeniería, medicina) no se enfatiza durante la formación profesional el tema de los accidentes y la seguridad. La investigación en la materia prácticamente no existe. El tema, en general, no ofrece estímulos económicos o de otra índole que favorezcan el interés de profesionales.

Este conjunto de factores ejerce su efecto en dos sentidos. Por una parte, favorece la vigencia de estilos de vida arriesgados, donde la exposición al riesgo es alta en las actividades de una gran parte de la población, induciendo una aceptación de márgenes de seguridad mínimos por la habituación a ese contexto y el refuerzo de los modelos observados. Por otro lado, al no percibirse la inseguridad como un problema, no se da una presión para modificar la situación y la falta de un interés político en ello inhibe el desarrollo de actividades, la formación de recursos y la jerarquización del tema en aquellos sectores vinculados con los distintos aspectos del problema.

Los distintos elementos analizados contribuyen a perfilar una situación problema que tiene su expresión más impactante en las áreas urbanas. Si fuera posible estudiar la ocurrencia de acciden-

tes en ciertos grupos, lugares y circunstancias, seguramente la mayor incidencia se daría en aquellos agrupamientos que mejor reflejan el conjunto de factores mencionados. Como una aproximación a este difícil objetivo se presenta la Tabla N° 24, que compara varias ciudades de América Latina con dos de contextos desarrollados, en base a la mortalidad por accidentes y violencias.

El hecho de que el análisis tiene 25 años no invalida sus conclusiones. Por el contrario, el efecto más impactante de la migración rural urbana (y de muchos de los factores mencionados) fue posterior, por lo que el cuadro que se muestra probablemente se habrá agravado para la fecha actual.

**Tabla N° 24**  
**Porcentaje de defunciones debidas a accidentes y violencias en hombres entre 15 y 74 años en 12 ciudades, 1962-1964**

Ciudades	Porcentaje de defunciones por accidentes y violencias
Bristol	5,2
La Plata	8,5
Riberão Preto	9,8
San Francisco	10,5
São Paulo	11,4
Lima	13,6
Santiago	15,9
México	18,0
Bogotá	23,2
Cali	23,7
Caracas	23,8
Guatemala	25,8

Fuente: R. R. Puffer y G. W. Griffith, *Características de la mortalidad urbana*. OPS. Publicación Científica N° 151, Washington, 1968. Extracto del Cuadro 81, p. 169.

## 6. La visión del sector salud

### 6.1 Los accidentes como un problema de salud pública

*a) Por qué los accidentes son un problema de salud pública.*

Denominamos problema de salud pública a la acción producida por un conjunto de factores variados cuyos efectos interfieren o imposibilitan el goce de un completo estado de bienestar físico, mental y social. Estos factores, que afectan al individuo, a la familia o a la comunidad en conjunto, determinando la aparición o elevación del riesgo de enfermar o morir, son factibles de ser modificados positivamente a través de acciones de salud.

Reconocer un problema como de salud pública no significa que el mismo sea del ministerio o sector salud en forma exclusiva ni preponderante. Los problemas son de la sociedad globalmente (ambientales, tecnológicos, económicos, culturales, médicos), pero sus resultados afectan a la salud.

Asimismo, las acciones destinadas a controlar un problema se denominan de salud cuando de esa forma contribuyen al bienestar de la comunidad, aunque su ejecución sea de la responsabilidad de otros sectores. Estas acciones de salud están dirigidas tanto al individuo como a su ecosistema, el ambiente. El denominado sector salud actúa predominantemente sobre las personas y también realiza actividades sobre el medio, aunque en este último aspecto la responsabilidad mayor es de otros sectores, como lo ilustra el Esquema Nº 50.

Por ejemplo, la provisión de agua potable se vincula estrechamente con la salud de la población, aunque no es el Ministerio de Salud el que maneja su abastecimiento. Pero si aparecen casos de enfermedades atribuibles al consumo de agua contaminada es de su responsabilidad el detectar la situación, analizarla y plantear la necesidad de medidas correctivas.

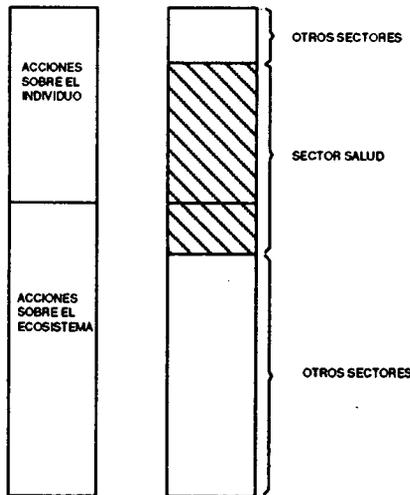
El ejemplo del agua y otros englobados en el llamado saneamiento ambiental son aspectos que históricamente se asociaron con el sector salud. En el caso de los accidentes esta vinculación ha estado tradicionalmente ligada, casi en forma exclusiva, con la atención de los lesionados.

Pero una serie de razones ha llevado en las últimas décadas a reconocer a los accidentes y lesiones como un importante problema de salud pública:

- a) La mortalidad y morbilidad que originan.
- b) La responsabilidad del sector salud de prestar atención médica de emergencia, especializada y de rehabilitación de los lesionados.
- c) El hecho de que los factores humanos tengan gran importancia en la trama causal de los accidentes.

**Esquema Nº 50**  
**Participación multisectorial en las acciones de salud**

ACCIONES DE SALUD SECTORES RESPONSABLES



Fuente: M. M. Chaves, *Salud y Sistemas*. Ediciones de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, 1981, Fig. 20, p. 122.

- d) El hecho de que el sector salud tenga información sobre las consecuencias humanas de los accidentes.
- e) La experiencia del sector salud en el uso del método epidemiológico que permite un análisis científico de los factores asociados con la ocurrencia de los accidentes y las lesiones.
- f) El permanente contacto y ascendiente del médico con la comunidad, especialmente con grupos altamente vulnerables, como los niños.
- g) La posibilidad concreta de incorporar información sobre prevención de accidentes y lesiones en los contenidos de la educación sanitaria.
- h) La búsqueda sistemática de participación de la comunidad en el análisis y solución de sus problemas que promueve el sector salud.
- i) El impacto que significa la demanda generada por las lesiones sobre el sistema asistencial, que afecta su disponibilidad para la atención de otras enfermedades. Esto es particularmente grave en el caso de los países de América Latina, dada la escasez de los recursos y la persistencia de una patología vinculada a las condiciones socio-económicas y culturales de la población.

Es decir, el reconocimiento de los accidentes y lesiones como un problema de salud pública no responde exclusivamente a su impacto sobre la salud o a la responsabilidad asistencial que tradicionalmente cumple el sector, sino a la necesidad de abordar su prevención de una manera racional, tanto a través de las acciones que directamente lleva a cabo el sector, como de aquéllas que, estando bajo la responsabilidad de otros sectores, pueden ser promovidas, orientadas, apoyadas y/o coordinadas por el sector salud.

## 6.2 El enfoque de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Hace ya más de dos décadas que la OMS estimó necesaria su participación activa en el análisis y control de este problema. El enfoque se orientó en un principio a los países desarrollados, abarcando temas como accidentes de tránsito y de los niños en el hogar, el criterio de salud pública, el rol de los factores humanos, sobre todo el alcohol y las condiciones médicas de conductores, el funcionamiento de los servicios de emergencia, el uso de medios de sujeción de conductores y de cascos en motociclistas, la educación en la prevención de accidentes, la recopilación de información estadística y el análisis epidemiológico.

El reconocimiento de la creciente importancia del problema en países en desarrollo llevó a establecer programas de control de accidentes en todas las regiones de la OMS. Dos aspectos destacables en este sentido lo constituyen la realización de una "Conferencia Internacional sobre Accidentes del Tráfico en Países en Desarrollo", en Ciudad de México en noviembre de 1981<sup>299</sup> y de un Curso Internacional sobre Prevención de Lesiones en Países en Desarrollo en la Universidad de Johns Hopkins en Baltimore, Estados Unidos, en junio de 1983.<sup>300</sup>

A partir de la Conferencia de Alma-Ata en 1978<sup>301</sup> se lanza la estrategia "Salud para todos en el año 2000", basada en el enfoque de atención primaria de la salud. Este enfoque, destinado a la atención de los principales problemas de salud de la comunidad (entre los que se encuentran los accidentes y lesiones) implica, entre otras cosas, su prevención a través de la participación coordinada de todos los sectores y campos vinculados al desarrollo nacional, así como de la propia comunidad.<sup>302</sup> Asimismo, supone un énfasis en la situación de cada país, evitando la extrapolación indiscriminada de medidas adaptadas a otros contextos y ajustando el análisis y propuestas al nivel local.

Así, el objetivo específico del Programa Global de la OMS para el período 1990-95 en prevención de accidentes es el de "cooperar con los países en la evaluación del impacto que representan para la salud los accidentes de tránsito, domésticos y las lesiones, promoviendo la utilización de tecnologías de seguridad efectivas y formulando políticas y programas preventivos adecuados, basados en el desarrollo de acciones por parte de la comunidad".<sup>303</sup>

Para el desarrollo de este Programa se cuenta con el apoyo de centros especializados de colaboración, entre ellos:

- El Laboratorio de Investigaciones del Transporte y Vialidad de Gran Bretaña.
- El Consejo Nacional de Investigaciones Médicas y de Salud de Australia (Unidad de Investigación de Accidentes del Tránsito).
- El Instituto de Seguridad del Consumidor de Holanda.
- El Centro de Prevención y Control de Accidentes (CDC) de los Estados Unidos.
- El Centro de Ingeniería Biomédica del Instituto de Tecnología de la India.
- El Departamento de Medicina Social del Instituto Karolinska de Suecia.

En 1991 la OMS y el Instituto Nacional de la Salud y de la Investigación Médica (INSERM) publicaron un excelente libro titulado: *Accidentes en la niñez y la adolescencia: El rol de la investigación*, cuya intención es, a semejanza de la mencionada en esta publicación de la OPS, estimular los organismos de investigación y salud pública a interesarse en un problema de salud que cuesta a la economía más que las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, pero que recibe una muy ínfima porción de los fondos aplicados a la investigación de salud en general. Así, para 1983, los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos le dedicaron cerca de US\$ 35 millones, menos del 2% de los fondos totales de dicha institución federal.

Un hecho de singular importancia es que la OMS ha decidido que la prevención de accidentes y violencias sea el tema del próximo Día Mundial de la Salud (7 de abril de 1993), tomando en cuenta que se registran unas 3.5 millones de muertes por dicha causa a nivel mundial (lo cual los convierte en la causa principal de años de vida potencial perdidos, (AVPP)), estimándose además que unos 2 millones de personas quedan con discapacidades permanentes y que los costos por atención médica y pérdida de productividad alcanzan los US\$ 500.000 millones anualmente. La intención del Día Mundial de la Salud es contribuir a aumentar la atención pública del dramático impacto que los accidentes y violencias tienen sobre la salud y la necesidad impostergable de reflejar el papel y naturaleza de la seguridad en la sociedad actual, comenzando por la ampliamente aceptada premisa de que los daños asociados con los accidentes y violencias de la vida diaria pueden ser substancialmente reducidos. En otras palabras, la seguridad debe ser reafirmada como una parte integral de las políticas de promoción y protección de la salud, abandonando las inaceptables creencias de inevitabilidad, destinismo, fatalismo o azar.

Además de organismos internacionales como la Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica y la Comunidad Económica Europea, por ejemplo.

Con el Departamento de Transporte del Banco Mundial también existe una estrecha colaboración, concretada en la inclusión de componentes destinados a la seguridad del tránsito en proyectos financiados por dicha institución. Entre los países de América Latina beneficiados por este esquema en la última década se encuentran Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Paraguay. Es de notar que esta colaboración no se circunscribe a obras de ingeniería, incluyendo además el apoyo a medidas educativas, recopilación y análisis de información, asistencia de lesionados y estudios sobre seguridad vial.<sup>304</sup>

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha estado activa en este campo desde comienzos de los 70, cuando se realizaron una serie de tres seminarios sobre accidentes de tránsito en México, Venezuela y Jamaica. En el último quinquenio se brindó asesoramiento a varios países de América Latina para el desarrollo de programas de prevención y control de accidentes de tránsito.

Se realizaron seminarios - taller sobre el tema en el Caribe<sup>305</sup> en 1984, en Colombia<sup>306</sup> en 1985 y en Uruguay<sup>307</sup> en 1988, así como el estudio de accidentes en menores de 20 años que incluyó a Brasil, Cuba, Chile y Venezuela,<sup>16</sup> en 1985. En este último caso concretando una colaboración con la Asociación Latinoamericana de Pediatría, que culminó en un seminario específico en Caracas en 1987, oportunidad en que se dio a conocer la "Declaración de Caracas",<sup>308</sup> documento que condensa proposiciones para atender el problema en un grupo de tan elevado riesgo. Entre otras consecuencias de este desarrollo está la implementación de un sistema de vigilancia de lesiones accidentales en menores de 15 años.

El caso reciente de los Estados Unidos puede constituir un excelente ejemplo de lo que los países pueden intentar dentro de sus características socio-culturales y económicas propias. En 1966, un informe del Consejo Nacional de Investigación, "Muerte y discapacidad por accidentes: La enfermedad olvidada de la sociedad moderna", documentó cuán poco progreso se había alcanzado en explicar los aspectos científicos del control de los accidentes o aplicando lo conocido. Más de 2.5 millones de norteamericanos habían muerto de accidentes entre esa fecha y los comienzos de los 80. Según el Comité, los accidentes ocasionaban mensualmente unas 11.000 muertes y más de 6.000 discapacidades permanentes; la mayor parte de los recursos del sistema de salud eran dedicados a la atención de las víctimas de accidentes, que ocupaban una de cada 8 camas hospitalarias. Accidentes era la primera causa de consulta médica (99 millones de visitas en 1980), 27% más que las visitas para enfermedad cardíaca, que era la categoría vecina más grande. Igualmente, los accidentados constituían el 25% de los que utilizan los servicios de emergencia. Además, el Comité hizo notar la acusada fragmentación de las diversas dependencias que estaban desarrollando acciones de prevención y control de accidentes. En 1983, el Congreso firmó una ley autorizando al Secretario de Transporte a solicitar un estudio sobre accidentes a la Academia Nacional de Ciencias para determinar lo conocido acerca del tema, qué investigación debería ser hecha para aprender más, y qué arreglos pudiera usar el gobierno federal para aumentar y mejorar el conocimiento de los accidentes y su reducción. En respuesta a esa autorización se estableció el Comité de Investigación de Accidentes del citado Consejo, en colaboración con el Instituto de Medicina. En 1984 el Comité mencionado entregó su informe, "Accidentes en los Estados Unidos" en el cual concluye que los mismos son un problema de salud pública cuya consecuencia es inaceptable, por lo que es impostergable que el país enfrente este problema que afecta a los ciudadanos, y en el cual la inversión en investigación pudiera llevar a un retorno sin precedentes en salud pública.

Además de suscribir diferentes recomendaciones específicas sobre información, prevención, investigación biomecánica, tratamiento, rehabilitación e inversión en investigación, el Comité recomendó, desde el punto de vista administrativo, el establecimiento de un nuevo Centro para Control de Accidentes en los Centros de Control de Enfermedades, localizados en Atlanta, Georgia, dependiente de la Secretaría de Salud, que debería comprender las unidades de epidemiología, prevención, biomecánica, atención aguda y rehabilitación. Tomando en cuenta que los accidentes ocasionaban 4,1 millones de años de vida perdida, solo recibía \$ 112 millones en investigación (parte a cáncer, que ocasionaba 1,7 millones de años de vida perdida, y recibía \$ 998 millones para investigación y enfermedades del corazón que ocasionaban 2,1 millones de años de vida perdida y recibían \$ 624 millones para investigación) el Comité recomendaba el desarrollo de grandes centros de investigación sobre diversas áreas (evaluación y manejo de lesiones neurales, funciones sustitutivas, minimización de efectos post-traumáticos al sistema músculo-esquelético,

ciencias sociales y de la conducta, rehabilitación, prevención de segundo accidente, etc.), para lo cual era indispensable un notable incremento en fondos federales para investigación.

Como resultado del informe mencionado, el Congreso, a comienzos de 1985, apropió fondos para el establecimiento de un programa piloto de tres años de Epidemiología y Control de Accidentes en el Centro de Salud Ambiental de los CDC; se estableció un nuevo programa de investigación y subsidios extramurales (\$ 10 millones anuales), se asignó personal y se solicitaron proposiciones de investigaciones. El programa progresó rápidamente según las evaluaciones periódicas que se le hicieron alcanzando los fondos para investigación extramural a \$ 27 millones en 1991. A mediados de 1992, el Congreso aprobó la conversión del programa en un nuevo Centro de Control de Accidentes en los CDC, existiendo ya una Red de Centros de Investigación para la Prevención de Accidentes localizados en universidades de importancia (John Hopkins, Harvard, California-Los Angeles, North Carolina-Chapel Hill, Wayne State University-Detroit, University of Washington-Seattle, entre otros), y un real avance en investigación intramural y proyectos demostrativos, asistencia técnica a departamentos estatales y locales de salud, desarrollo de recursos de información e instrumentos analíticos para vigilancia epidemiológica de accidentes y consejería a funcionarios de salud pública y legisladores en la selección de medidas para controlar accidentes. En conjunción con diversos organismos gubernamentales y no gubernamentales se ha preparado una agenda de trabajo para la década de los 90 que se va ajustando y actualizando en las conferencias anuales que se celebran (la tercera se realizó en Denver, Colorado en abril de 1992). Además, el Centro ha establecido importantes consultas con otras agencias federales en relación a énfasis y necesidades de investigación: Fuerza Aérea (caídas), Ejército (fracturas), Instituto Nacional Sobre Abuso de Alcohol y Alcoholismo (alcoholismo en riñas familiares), Servicio de Salud para los Indios (accidentes en grupos indígenas), Asociación de Salud Pública (proyectos de intervenciones en escuelas), y otros.

A finales de 1988, la Oficina del Cirujano General de los Estados Unidos, dedicada básicamente a educación pública en salud organizó un Taller sobre Conducción y Alcohol en el cual participaron cinco departamentos federales: Defensa, Educación, Justicia, Salud y Transporte, pero además fue abierto al público (112 participantes) con el objetivo de comenzar una campaña coordinadora para ahorrar 25.000 vidas que cada año se pierden en relación con este tópico. En el Taller sobre Conducción y Alcohol se intentó conocer:

- 1) Qué se sabe acerca del problema y su extensión;
- 2) Qué se ha hecho hasta ahora y conocer si las acciones han sido o no efectivas;
- 3) Qué se necesita conocer; y
- 4) Cómo poner el conocimiento en la práctica efectivamente y qué es lo que realmente funciona. Las deliberaciones se concentraron en 11 áreas del problema que habían sido previamente elegidas y en cada una de las cuales se había desarrollado un artículo de base: precios y disponibilidad; anuncio y mercadeo; epidemiología y manejo de información; educación; procesos judiciales y administrativos; cumplimiento legal; transporte y políticas de servicios de alcohol; control de accidentes; juventud y otras poblaciones; tratamiento; y defensa ciudadana. Para cada área se emitieron recomendaciones y estrategias específicas, teniendo en cuenta la disponibilidad de instrumentos legales y administrativos. En cada caso se establecieron fechas de cumplimiento de las recomendaciones y estrategias adoptadas para así facilitar el seguimiento del Taller.

## 7. El rol del sector salud en la perspectiva de América Latina

Se ha tratado previamente acerca de las razones por las que es necesario que el sector salud asuma un rol activo en todos los niveles de prevención de los accidentes. Asimismo, se citaron los hitos principales que enmarcan la orientación de la OMS en el sentido indicado. Dado que, como se mencionó, el énfasis está puesto en la necesidad de buscar soluciones adaptadas a cada contexto, cabe analizar en qué medida ese contexto también condiciona la posibilidad o la manera como puede llevarse a cabo una efectiva labor de prevención por parte del sector salud en países de América Latina.

La primera observación se refiere al marco existente en países desarrollados cuando se planteó en ellos una mayor participación del sector salud. El Dr. Havard decía en 1969<sup>309</sup> que en la mayor parte de los países europeos habían departamentos gubernamentales activos en el campo de la prevención de los accidentes del tránsito. Como ejemplo, el entonces llamado Laboratorio de Investigaciones Viales de Gran Bretaña venía realizando estudios en seguridad del tránsito desde 1946<sup>310</sup> y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico publicó su primera investigación sobre seguridad vial en 1968.<sup>311</sup>

En vista de ello planteaba que el objetivo del sector salud (hasta entonces prácticamente ausente de tales desarrollos) debía ser el de coordinar las tareas, establecer prioridades, mejorar la cooperación y participar de la manera más efectiva en este campo.

En marcado contraste, la Conferencia sobre Accidentes de Tráfico en los Países en Desarrollo llevada a cabo en México en 1981 aludía a "... la inadecuación de la estructura de organizaciones del sector público para proporcionar un enfoque apropiado al problema", por lo que concluía que "...las profesiones interesadas deben reconocer que sus obligaciones se extienden más allá de cada profesión en particular..." y que ellas deben "... ejercer presiones sobre los gobiernos para crear una mejor estructura orgánica".<sup>312</sup>

Cabe considerar que, en aquellos países donde se dio un desarrollo (en materia de seguridad vial) en los sectores responsables por la infraestructura y el funcionamiento de estos sistemas de transporte, ello no obedeció a consideraciones de salud pública dictadas por este sector. Tiene que haberse debido a que la seguridad era considerada parte de las características inherentes a la idoneidad del sistema para ofrecer el servicio al que estaba destinado.

Esta importancia asignada a la seguridad en los sectores técnicos dio la posibilidad a sectores profesionales interesados en la materia de constituirlos en su campo de desarrollo y progreso profesional. La falta de esta etapa o su evolución muy lenta en muchos países de América Latina marca una diferencia fundamental con la realidad de países desarrollados hace algunas décadas y constituye una traba para la realización de planes en esta materia.

Esta asincronía en el progreso y la capacidad de acción de los sectores técnicos puede hacer que un nivel coordinador confronte un panorama, unas posibilidades y una tarea muy distinta en países desarrollados y en desarrollo. Así como se aludió antes a la incorporación más bien tardía del sector salud, la creación de niveles coordinadores fue en los países desarrollados la consecuencia, o por lo menos posterior, a la existencia de sectores técnicos trabajando en el campo desde hacía tiempo.

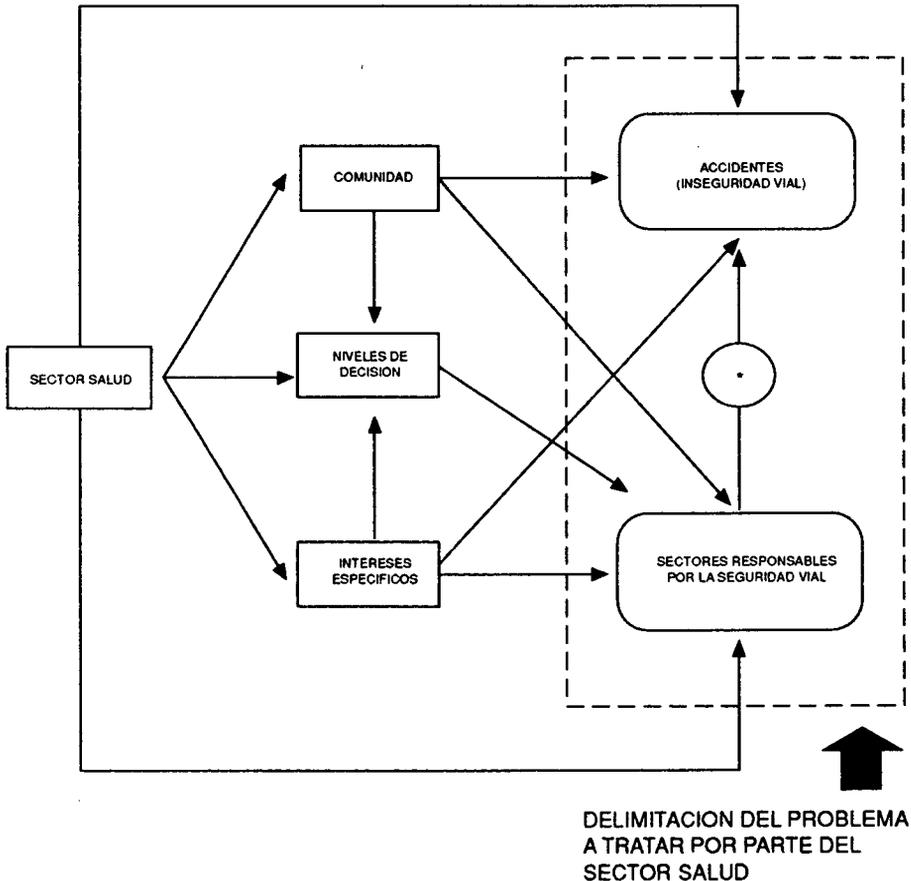
En el caso de América Latina la secuencia puede llegar a ser inversa, es decir, que la creación de niveles coordinadores preceda a la existencia de áreas concretas dedicadas al tema en las instancias técnicas responsables. En tal caso la función más importante que el sector salud debiera asumir sería la de motivar a los sectores técnicos para que consoliden su capacidad de actuación en seguridad dentro del campo específico de su responsabilidad. Esto viene al caso porque es habitual comprobar que sectores vinculados con la ingeniería vial o del tránsito creen hacer lo nece-

sario en materia de prevención de accidentes con una campaña de educación, al mismo tiempo que no tienen un sólo profesional en su disciplina específica dedicado al tema.

El Esquema Nº 51 sintetiza el rol diversificado que podría cumplir el sector salud en América Latina a efectos de cubrir la brecha que diferencia la situación de la región de aquella existente en países desarrollados. En este sentido es interesante hacer notar que la ubicación de la seguridad vial en el sector transporte en la mayor parte de dichos países tiene sus raíces en la tarea desarrollada en ellos por los profesionales de la salud pública.<sup>313</sup>

Se plantea que el sector salud debe realizar tareas propias sobre la situación, colaborar con otros sectores y movilizar los niveles de decisión política en forma directa e indirecta (comunidad y sectores de interés). Prácticamente, es necesario crear al interlocutor, pero no para asumir su rol, sino para brindarle el apoyo que significan la información, los criterios y los conocimientos que maneja el sector.

**Esquema Nº 51**  
**Niveles de actuación sugeridos para el sector salud en América Latina**  
**en materia de prevención de accidentes de tránsito**



\* Indica aquellas acciones que más repercuten sobre la seguridad vial.

## Síntesis

Se toma al accidente de tránsito como modelo para analizar la prevención. Los principios y la experiencia proveniente de contextos desarrollados, presentada en parte al tratar los factores de riesgo, se coteja con las necesidades que plantea la situación de países en América Latina.

No se ofrecen recetas inexistentes, si no un marco que pueda servir de apoyo en la búsqueda racional de medidas adaptadas a cada realidad. Los posibles obstáculos o condicionantes para el logro de este objetivo —institucionales, económicos, científicos, culturales, también son esbozados ya que forman parte del problema a tratar. Su conocimiento es tan importante como el de las características específicas del tránsito y su seguridad, ya que ellos pueden favorecer o impedir la implementación de las medidas necesarias.

La secuencia seguida parte del análisis acerca de las posibles estrategias preventivas, para continuar con las variantes planteadas por la toma de decisiones en la materia. Estos dos aspectos son vistos luego integrados en un sector concreto, conformando los ingredientes de una planificación de la seguridad vial.

El conjunto descrito presenta características en contextos desarrollados que difieren con países de América Latina en varios aspectos. Este hecho hace necesario un enfoque particularizado de nuestra realidad.

El sector salud, que considera a los accidentes como un problema de salud pública y cuenta con el apoyo de la Organización Mundial de la Salud, puede contribuir al enfoque aludido. Para ello se sugieren estrategias específicas.

A efectos del *trazado de estrategias preventivas* deben considerarse:

- Área problema (tipo de accidente, grupo involucrado, etc.).
- Etapa de la historia natural en que se actúa (prevención primaria, secundaria o terciaria).
- Aspecto influido: exposición al riesgo, demanda, desempeño, mecanismo lesional.
- Destinatarios: personas, vehículos, medio vial.
- Intervención específica: educación, legislación, mantenimiento, etc.

Las lesiones en el tránsito culminan una larga cadena que comienza con la necesidad de transportarse. Este resultado puede evitarse atacando los eslabones precedentes, que conforman la historia natural del accidente. Las medidas orientadas a los primeros eslabones (por ejemplo, reducir la exposición cuantitativa al riesgo) inciden sobre todos los siguientes.

Un problema específico, por ejemplo, la conducción por parte de conductores alcoholizados o la velocidad elevada, puede analizarse siguiendo esta misma secuencia, lo que permite vislumbrar estrategias alternativas para su control. Así, los comportamientos pueden influirse modificando las ideas, sentimientos u objetivos del usuario, o cambiando la situación, de manera tal que afecte indirectamente dichas características personales.

El primer aspecto implica proveer información, consejos, apelar a valores, ofrecer recompensas, o el uso de coerción o de fuerza, incluidos en medidas como la educación, las campañas y el control policial. La educación vial de los niños ocurre espontáneamente en base al ejemplo cotidiano. Cuando este es negativo, su influencia es difícil de borrar. Las campañas en los medios de información masiva tampoco son efectivas si no son científicamente diseñadas.

El control de comportamientos es función de:

- La posibilidad de que sean detectados.
- De que sean juzgados, si son detectados.
- De que sean penalizados, si son juzgados.

La efectividad de la legislación destinada al usuario depende de su aplicación por parte de la autoridad de control. Otras normas, destinadas a vehículos y construcción de vías, han sido empleadas con éxito en países desarrollados para mejorar la seguridad del tránsito. Otro modelo de intervención de efecto positivo ha sido el estudio y modificación de áreas viales con elevada incidencia de accidentes y/o lesiones (puntos negros).

Finalmente, algunas estrategias apuntan a disminuir la exposición al riesgo (por ejemplo, al evitar que conductores jóvenes consuman alcohol después de ciertas horas, al eliminar el tránsito de camiones en algunas rutas o creando parques infantiles para que los niños puedan jugar en ellos, en vez de hacerlo en las calles).

Decidir acerca de la prevención de los accidentes y las estrategias para ello implica a sectores específicos. La secuencia racional empleada en esta descripción es la misma que debería seguirse para actuar:

- a) Identificar el problema.
- b) Analizar las alternativas para atacarlo.
- c) Decidir las medidas a implementar.

Sobre estos pasos influyen el contexto científico, institucional y político, cuyo efecto puede alterar la secuencia descrita. Así, muchas veces se enfatiza en determinadas metodologías, debido a sesgos profesionales, o se pone el peso en el análisis, en detrimento de las soluciones, o se plantean medidas, sin conocer realmente los problemas a los que están destinadas.

Por otra parte, en el desarrollo de la historia natural pueden asimilarse las dos primeras etapas con sectores "generadores" de la situación (inseguridad); en la tercera actúan los "controladores" y después del accidente (sexta etapa) los "reparadores". Estos sectores son dominados por distintas profesiones y su visión de la historia natural no es la horizontal mostrada, sino una de tipo vertical. Ninguno de ellos es responsable por el sistema como un todo, por ejemplo su seguridad, sino del aspecto específico de su competencia. Esta fragmentación es una traba a ser superada para llevar a cabo acciones integradas de seguridad vial.

A diferencia de lo que sucede en una fábrica, por ejemplo, donde hay un responsable concreto por la seguridad, en el tránsito ello no ocurre. Los diferentes sectores, así como el estado globalmente, no asumen muchas veces esta responsabilidad a menos que la comunidad ejerza una presión en tal sentido. La inversión en prevención de accidentes, sobre todo en el tránsito, se transforma así en un problema político.

El interés de la población porque se haga algo para mejorar la seguridad del tránsito, depende de que la misma considere sus riesgos como elevados o inaceptables. Una serie de factores se conjugan en la mayor parte de los países de América Latina para que sus habitantes acepten los altos riesgos del tránsito como normales o inevitables, cerrando un círculo vicioso que retarda un avance efectivo en seguridad vial.

El trazado de estrategias preventivas y las decisiones de implementarlas son asumidas por determinadas instituciones, pertenecientes generalmente al sector público. Para que un sector (transporte, salud) sea a nivel nacional, provincial o local, pueda llevar adelante una *planificación racional en materia de seguridad vial* deben darse una serie de requisitos:

- Existencia de un nivel (o varios) encargados de llevar adelante las actividades.
- Elección de un problema (o varios) que se buscan controlar con el plan.
- Una planificación que permita lograr los objetivos a través de programas específicos.
- Elementos de apoyo a los anteriores: información, financiamiento, etc.

El funcionamiento de este conjunto se basa en la existencia de unidades ejecutoras cuya competencia abarca aquellas áreas incluidas en el plan (por ejemplo, el área de mantenimiento vial se

vincula con la mejora del estado de la superficie de la calzada); en la existencia de un área o mecanismo que genere programas de seguridad vial y los gestione, y en un compromiso del nivel político en el sector respectivo que asuma estas actividades como inherentes a sus funciones.

Muchas acciones que pueden formar parte de un programa de seguridad vial caen bajo la responsabilidad de sectores que las llevan adelante como parte de sus rutinas específicas. Así, por ejemplo, ordenar el tránsito, aprobar la incorporación de conductores o de vehículos, dependen de sectores concretos. El nivel de seguridad en el tránsito resulta en gran medida de la sumatoria de estas actividades, pero ellas no se llevan a cabo teniendo a la seguridad del sistema como su razón principal.

Más bien constituyen un aspecto colateral del objetivo y la preocupación principal del sector correspondiente, al que dedica por lo tanto más recursos e interés. Esta realidad hace que la promoción de tareas en seguridad vial entre muchas veces en competencia, dentro de un sector, con actividades previamente establecidas. A efectos de vencer esta inercia administrativa es importante que pueda vincularse la seguridad vial con la función específica del sector respectivo.

Esta es una tarea que debe cumplir el área que asume la gestión de la seguridad vial en el sector, el que debe asegurar la coordinación horizontal entre las unidades ejecutoras de acciones, y vertical de las mismas con el nivel decisor. Este último se verá inclinado a considerar a la seguridad vial dentro de su competencia en la medida que pueda vincular el problema con las funciones específicas del sector, dejando claro el nexo entre los esfuerzos a realizar y los posibles beneficios a obtener, sobre todo en el corto plazo. El logro de este objetivo depende en gran medida de la elección del problema de seguridad vial que se busca controlar.

La elección de un problema de seguridad vial (asociación entre un elevado riesgo de accidentes o víctimas con un lugar, época, componentes, circunstancias, mecanismos, etc., factible de ser tratada con medidas específicas) es función de:

- Las estrategias preventivas antes mencionadas.
- El impacto del problema (daños, población expuesta al riesgo, sus edades, desprotección, tendencia seguida).
- Su vulnerabilidad frente a las acciones que puede implementar el sector.
- La posibilidad concreta de actuar: conocimientos disponibles, nivel de cobertura por parte de otros sectores, política del sector, recursos, coordinaciones necesarias, base legal, posibles beneficios secundarios, etc.

El concepto de problema de seguridad vial es por lo tanto elástico, constituyendo más una herramienta de trabajo que una categoría científica estricta. En muchos países de América Latina es difícil diagnosticar científicamente los problemas de seguridad vial existentes, debido sobre todo a dos limitaciones: la falta de información estadística adecuada y de una base teórico conceptual, así como la experiencia que permita tipificar situaciones y sus enfoques preventivos. La provisión de estos aspectos (información, capacitación) debe encararse al mismo tiempo que se llevan adelante programas limitados con fines demostrativos.

También puede introducirse racionalidad en la selección de problemas de seguridad vial, conjugando el conocimiento parcial disponible con la experiencia de otros contextos, en la medida que sea extrapolable. Así, por ejemplo, si se cruzan las edades de la población (que implican una determinada madurez, exposición, rendimientos psico-físicos, etc.) con sus roles en el tránsito (peatones, ciclistas, conductores, etc.) se constituyen sub-grupos caracterizados por un determinado riesgo de sufrir accidentes que, según la experiencia internacional, parece ser similar en los diferentes países.

Este riesgo es mayor en determinados grupos etáreos y roles, permitiendo identificar áreas problema específicas. Así, gran parte de los riesgos que corren los niños, ancianos y adolescentes —como peatones, ciclistas, pasajeros y motociclistas— ocurren en áreas y con ocasión de actividades urbanas (áreas escolares, residenciales, avenidas de tránsito rápido, etc.). Esta realidad indica la conveniencia de que el municipio se involucre, así como la comunidad local.

Establecido un problema de seguridad vial, la estrategia preventiva y la dependencia con jurisdicción para su control, cabe establecer un programa que permita definir y orientar las acciones necesarias. Son sus componentes básicos:

- Problema a atacar.
- Objetivos a lograr.
- Destinatarios y ámbito de actuación.
- Procedimientos, acciones.
- Comienzo y duración.
- Cronograma de tareas. Plan de trabajo.
- Organización de recursos a utilizar.
- Responsabilidad y gestión.
- Mecanismo de evaluación.

La planificación de seguridad vial requiere también de elementos de apoyo, entre los que pueden señalarse:

- La información estadística sobre accidentes, cuya recopilación, procesamiento y distribución deben ser promovidos por un programa específico.
- La capacitación del personal involucrado, para lo cual es necesario que participen niveles universitarios y se promuevan experiencias piloto.
- La coordinación entre los sectores participantes, que permita una visión sistémica, la promoción de medidas alternativas y un uso racional de los recursos.
- La participación de sectores de la comunidad, que va desde la población del área afectada, pasando por los medios masivos de difusión, hasta empresas privadas.

La *comparación entre países con distintos niveles de desarrollo* permite inferir que aquéllos cuya situación es más favorable poseen una experiencia que puede ser de utilidad para los restantes. Pero es difícil transferir soluciones de un contexto desarrollado a otro en desarrollo. Más importante es tratar de extraer conclusiones comparando los contextos respectivos y entendiendo cómo en dichos países se establece el vínculo entre problemas y soluciones.

No existe un acuerdo total acerca de qué medidas fueron efectivas, siendo evidente que aquellos contextos donde el sistema de transporte automotor es más maduro también ofrecen una mejor seguridad vial. Una descripción esquemática de estos contextos maduros comprende, entre otros:

- Participación específica del sector transporte en seguridad vial.
- Sistema de información estadística funcionante.
- Áreas universitarias involucradas.
- Población activamente participante.
- Crítica a los programas “tradicionales” como educación vial y exámenes médicos.
- Interés por la materia en niveles políticos elevados.

En muchos países de América Latina existen condiciones que favorecen la inseguridad:

- Alta migración rural a las áreas urbanas.
- Núcleos familiares con distorsiones: hijos numerosos, ausencia del padre, viviendas precarias en grandes sectores de la población.
- Zonas periféricas de grandes ciudades de crecimiento caótico.
- Impacto de la situación económica desfavorable que afecta la calidad de productos, el mantenimiento, etc.
- Factores socio-culturales como la aceptación de márgenes de seguridad mínimos, el machismo y el fatalismo.
- El poco énfasis en prevención. Los programas son generalmente intuitivos y esporádicos.
- La falta de políticas de seguridad, con escasa institucionalización de las acciones destinadas a lograrla.
- Una tendencia a legislar y poca efectividad en el cumplimiento de lo legislado.
- Escasa participación de la comunidad, en parte debido a los esquemas paternalistas prevalentes.
- Virtual ausencia de la universidad. Casi no hay investigación científica en el tema.

Esta realidad dificulta el desarrollo de programas racionales de seguridad vial. A diferencia con lo ocurrido en contextos desarrollados, la *visión del sector salud* puede aportar en nuestro medio un impulso decisivo para iniciar programas preventivos racionales.

Los accidentes constituyen un problema de salud pública por su resultado (lesiones, muertes); por el impacto que esto supone al sector (atención) pero sobre todo porque éste posee una metodología científica que permite el análisis del problema y de sus posibles soluciones (método epidemiológico). Esto no supone que las acciones necesarias deban ser llevadas a cabo por el sector o que prioritariamente deban dirigirse a las personas.

A similitud de la provisión de agua potable, implica que el sector asuma la responsabilidad de señalar que deben cumplirse actividades por parte de los sectores responsables, contribuyendo con ellos en base a su información, conocimientos y acceso a la población.

La Organización Mundial de la Salud asumió una participación activa en la materia desde hace más de dos décadas, estableciendo programas de control de accidentes en todas sus regiones. La estrategia "Salud para todos en el año 2000" contempla el control de esta causa de morbi-mortalidad. En México se realizó una Conferencia Mundial que analizó el problema en países en desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud organizó varios seminarios y asesorías especializadas en distintos países.

*En la perspectiva de América Latina el rol del sector salud* podría ser más activo que el cumplido en países desarrollados, donde los responsables específicos por el transporte automotor han asumido su papel en materia de seguridad vial desde un comienzo.

De igual manera, la creación de niveles coordinadores siguió, en países desarrollados, a la existencia e idoneidad de múltiples sectores y profesionales trabajando en sus campos específicos para mejorar la seguridad vial. En América Latina, por el contrario, estos niveles coordinadores se encuentran con la falta de niveles ejecutores en qué apoyarse.

Por lo tanto, la consolidación de la capacidad para actuar en este campo por parte de sectores claves vinculados con la ingeniería vial y del tránsito, es una tarea fundamental que puede ser promovida por el sector salud.

Esto implica que su actuación deba dirigirse tanto a mejorar de manera directa la seguridad vial, así como a lograrlo en forma indirecta a través de acciones dirigidas a los niveles de decisión política, a sectores con intereses específicos y al conjunto de responsables más directos por la seguridad vial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 MONTANER Y SIMON (Ed.) *Diccionario Enciclopédico Hispano Americano*. España, Sociedad Internacional América, 1912. (Tomo I, p. 219-220).
- 2 HADDON, W., Jr., SUCHMAN, E. A. and KLEIN D. *Accident research: methods and approaches*. New York, Harper & Row, 1964. (p. 28).
- 3 WALLER, J. A. "Prevention of premature death and disability due to injury". En p. 1543-1576 de: John M. Last (Ed.) *Maxcy-Rosenau Public health and preventive medicine*, Twelfth edition Norwalk, Connecticut, Appleton Century Crofts, 1986. (p. 1543).
- 4 CALIFORNIA STATE DEPT. OF PUBLIC HEALTH. "Home safety project". *Final Report*, 1953-1957. En p. 141-152 de: Haddon, W. Jr., E. A. Suchman, and D. Klein, *op. cit.* (p. 148).
- 5 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S. *The injury fact book*. Massachusetts, Lexington Books, 1984. (p. 39).
- 6 WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Manual of the international statistical classification of diseases, injuries and causes of death*. 9th Revision, Geneva, WHO, 1977.
- 7 HADDON, W. Jr. and BAKER, S. P. "Injury control". En p. 109-140 de: D. Clark and D. McMahon, (Ed.) *Preventive and community medicine*. Boston, Mass., Little, Brown & Co., 1981. (p. 110).
- 8 ROBERTSON, L. S. *Injuries. Causes, control strategies and public policy*. Massachusetts, Lexington Books, 1983. (p. 1).
- 9 COMMITTEE ON TRAUMA RESEARCH, COMMISSION ON LIFE SCIENCES, NATIONAL RESEARCH COUNCIL and the INSTITUTE OF MEDICINE. *Injury in America. A continuing public health problem*. Washington D. C., National Academy Press, 1985. (p. 116).
- 10 MANCIAUX, M. and ROMER, C. J. "Accidents in children, adolescents and young adults: a major public health problem". *World Health Statistics Quarterly*, Vol. 39, Nº 3, p. 227-231, 1986. (p. 228, Tabla Nº 1).
- 11 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (p. 18).
- 12 FRANCISCO, J. "Los accidentes como causa de mortalidad en los niños". *Seminario Situación y perspectivas de la mortalidad en menores de 5 años en América Latina*. Secretaría de Salud de México, UNICEF, Organización Panamericana de la Salud. Cocoyoc, México, 23-26 de octubre de 1988. (p. 4).
- 13 WALLER, J. A. *Injury control. A guide to the causes and prevention of trauma*. Massachusetts, Lexington Books, 1985. (Tabla 6-1, p. 75).
- 14 *Ibid*, p. 94, (Tabla 8.1).

- 15 AGUALIMPIA M. C., PABON R. A., GALAN M. R. y GOMEZ S. L.C. *Accidentes. Publicación del Estudio de Recursos Humanos para la Salud y Educación Médica en Colombia - Investigación Nacional de Morbilidad*. Bogotá, Ministerio de Salud Pública, Asociación de Facultades de Medicina. Julio 1968. (p. 7).
- 16 ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. *Estudio colaborativo de accidentes en menores de 20 años: Brasil, Cuba, Chile y Venezuela*. Washington D.C., OPS. Septiembre 1987. (p. 12).
- 17 HATTON, F., TIRET, L. and NICAUD, V. "Measurement of accident morbidity". *World Health Statistics Quarterly*, Vol. 39, Nº 3, p. 268-280, 1986. (p. 268 y Gráf. Nº 3, p. 276).
- 18 MANCIAUX, M. Citado por Francisco, J., *op. cit.*, p. 2.
- 19 BERNARD, G. y GALLAGHER, S. Citados por Francisco, J., *op. cit.*, p. 2.
- 20 ROBERTSON, L. S., *op. cit.*, p. 9.
- 21 SMITH, G. S. "General introduction". Ad hoc Group on Accident and Injury Research, Geneva, 1819 March 1986. En: *World Health Organization. Research development for accident and injury prevention*. Doc. IRP/APR 216 m31R - 8923E, p. 21-56. (p. 22).
- 22 MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DE COLOMBIA - ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. *Diagnóstico de salud. Políticas y estrategias*. Bogotá, Ministerio de Salud Pública, OPS, Junio 1984. (Cuadro Nº 40, p. 79).
- 23 GARCIA S. F. y ORTIZ, J. A. "Estructura de egresos según diagnóstico. República Argentina, 1968". Boletín del Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Subsecretaría de Salud Pública, Ministerio de Bienestar Social, Argentina. Año 1, Nº 4, agosto 5 de 1971. (p. 2).
- 24 HATTON, F., TIRET, L. y NICAUD, V., *op. cit.*, p. 271.
- 25 *Ibid*, Tabla 1, p. 272.
- 26 HANSSON, P. G. "Road traffic casualties in a surgical department". *Acta Chirurgica Scandinavica*, Supplementum 442, 1974. (p. 45).
- 27 *Ibid*, p. 63.
- 28 HATTON, F., TIRET, L. and NICAUD, V., *op. cit.*, p. 273, Tabla 3.
- 29 "The epidemiology of accident traumas and resulting disabilities". *Report on a WHO Symposium*. Strasbourg, 19-21 March 1981. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1982. *Euro Reports and Studies*, Nº 57. (p. 19, Tabla Nº 4).
- 30 AGUALIMPIA M. C., PABON R. A., GALAN M. R. y GOMEZ S. L. C., *op. cit.*, p. 36.
- 31 ANNEGERS, J.F. *et al*. Citado en: Robertson, L.S., *op. cit.* (1983), p. 7.
- 32 RIMEL, R.W. *et al*. Citado en: Robertson, L.S., *op. cit.* (1983), p. 7.
- 33 "The epidemiology of accident traumas and resulting disabilities", *op. cit.*, p. 36.
- 34 HADDON, W. Jr. En: Smart, Ch. N. and Sanders, C.R. *The costs of motor vehicle related spinal cord injuries*. Washington D.C., Insurance Institute for Highway Safety, 1976. Foreword, p. iv.
- 35 "Road traffic accident statistics". Report on a WHO Ad Hoc Technical Group, Prague, 26-28 September 1978. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1979. *Euro Reports and Studies* Nº 19. (p. 15).

- 36 "The epidemiology of accident traumas and resulting disabilities", *op. cit.*, p. 29, Tabla 6.
- 37 DEPARTMENT OF TRANSPORT. *Road accidents Great Britain 1987. The casualty report*. London, Her Majesty's Stationery Office, December 1988. (p. 36, Tabla 4.a).
- 38 DAWSON, R. F. F. *Cost of road accidents in Great Britain*. Crowthorne, Road Research Laboratory Report L. R. 79, 1967.
- 39 GLIZER, I. M. "El costo de los accidentes de tránsito". Estudio presentado en la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Buenos Aires durante la realización del Curso de Diplomado en Salud Pública, 1971.
- 40 SMART, CH. N. and SANDERS, C. R. *The costs of motor vehicle related spinal cord injuries*. Washington D.C., Insurance Institute for Highway Safety, 1976. (p. 98, Tabla Nº 27).
- 41 "National road accident control programme development". Report on a WHO Meeting, Dhaka, 27-30 November 1983. Doc. IRP/ADR 216-26, 3465E, 1984. (p. 8, Annex 1).
- 42 NAATANEN, R. and SUMMALA, H. *Road user behaviour and traffic accidents*. Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1976. (p. 235)
- 43 HADDON, W., Jr., SUCHMAN, E. A. and KLEIN D., *op. cit.*, (ref. 2) p. 258.
- 44 PLOWDEN, S. and HILLMAN, M. *Danger on the road: the needless scourge*. London, Policy Studies Institute, 1984. (p. 233).
- 45 TAKET, A. "Accident mortality in children, adolescents and young adults". *World Health Statistics Quarterly*, Vol. 39, Nº 3, p. 232-256, 1986. (p. 234, Tabla Nº 2).
- 46 SMEED, R. J. "The usefulness of formulae in traffic engineering and road safety". *Accid. Anal. & Prev.*, Vol. 4, 1972.
- 47 GLIZER, I. M. "La mortalidad por accidentes de tránsito en Latinoamérica: su evolución y su comparación internacional". Documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Prevención de Accidentes de Tránsito en Países en Desarrollo, OMS - OPS, México, Noviembre 1981.
- 48 BULL, J. P. "Epidemiological features of road traffic injuries". En: *Seat belts and other devices to reduce injuries from traffic accidents*. Report on a WHO Technical Group, Meknès, 26-28 June 1979. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1981. *Euro Reports and Studies* Nº 40. (p. 45).
- 49 NAATANEN, R. and SUMMALA, H., *op. cit.*, p. 19-20.
- 50 GALVEZ V. R. y GUILLEN, J. F. "Concepto y usos de la epidemiología". En: Piédrola Gil, G. y Col. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona, Salvat Ed. 1988, 8a. Ed. Capítulo 5, p. 82-88. (p. 33).
- 51 *Report on recent trends in road accidents*. European Conference of Ministers of Transport, May 1972. (p. 64, Annex 13).
- 52 *Road traffic accident statistics*, *op. cit.*, (ref. 35) p. 7.
- 53 ROBERTSON, L. S., *op. cit.* (1983), p. 152.
- 54 GLOAG, D. and LIVESLEY, B. "Strategies for accident prevention: a review of the present position". En páginas 65-137 de: *Department of Health and Social Security. 'Strategies for accident prevention'. Report of a Colloquium*, 26 March 1987. London, Her Majesty's Stationery Office. (p. 70).

- 55 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES DE VENEZUELA, OFICINA MINISTERIAL DE PLANIFICACION DEL TRANSPORTE. "El registro de los accidentes de tránsito automotor en América. Proposiciones para el establecimiento de un diseño de información estadística básica en accidentes de tránsito automotor aplicable a los países americanos". Ponencia de Venezuela al Seminario Interamericano de Estadísticas de Accidentes de Tránsito, Caracas, Congresos Panamericanos de Carreteras, Organización de Estados Americanos y Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Venezuela, 31 de julio al 4 de agosto de 1978. (p. 108-128).
- 56 THYGERSON, A. L. *Safety. Concepts & instruction*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1976. (p.19).
- 57 KATZ, A. "The programming and implementation of effective driver research and related counter measures in developing countries". En: *1970 International Automobile Safety Conference Compendium*. Michigan, May 13-15 and Brussels, June 8-11, 1970. Society of Automotive Engineers Inc., p. 28-37. (p. 36).
- 58 WALLER, J. A., *op. cit.* (1986), (ref. 3), p. 1547.
- 59 PABON, L. S. y Col. "Accidentalidad en carreteras. Identificación y solución de puntos críticos". Bogotá, Acción Vial Preventiva, Unión de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA). Diciembre de 1984. (p. 4).
- 60 "Psychosocial factors related to accidents in childhood and adolescence". Report on a WHO Technical Group, Brussels, 29-31 January 1980. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1981. *Euro Reports and Studies* N° 46. (p. 19).
- 61 BARRY, P. Z. "Individual versus community orientation in the prevention of injuries". *Preventive Medicine*, Vol. 4, p. 47-56, 1975. (p. 48).
- 62 SUCHMAN, E. A. "A conceptual analysis of the accident phenomenon". *Social Problems*, N° 3, 1960/61, p. 241-253. (p. 247).
- 63 PLAUT, R. "Análisis de riesgo. Alcance y limitaciones para el administrador de salud". *Boletín de la OSP*, Vol. 96 N° 4, 1984, p. 296-306. (p. 296).
- 64 GALVEZ V. R. y RODRIGUEZ C. P. R. "Teoría de la causalidad en epidemiología". En: Piédrola Gil, G. y Col. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona, Salvat Ed. 1988, 8a Ed. Capítulo 6, p. 89-96. (p. 91/92).
- 65 *Ibid*, p. 89.
- 66 RENWICK, J. H. "Analysis of cause - long cut to prevention?". *Nature*, Vol. 246, November 16 1973. (p. 115).
- 67 BLUMENTHAL, M. "Dimensions of the traffic safety problem". *Traffic Safety Research Review*, Vol. 12 N° 1, March 1968, p. 7-12. (p. 8).
- 68 CHAPMAN, R. A. "Some relationships between road accidents frequencies and measures of exposure to risk". Thesis, University of London, January 1971. (p. 299).
- 69 "Psychological determinants of user behaviour". Report of the thirty-fourth Round Table on Transport Economics, Paris, 6-7 May, 1976. Paris, European Conference of Ministers of Transport, 1977. ECMT Round Table 34. (p. 14).
- 70 *Ibid*, p. 32.
- 71 PLATT, F. N. "Operations analysis of traffic safety. A classification of traffic situations". *Traffic Safety Research Review*, December 1958, p. 17-24. (p. 18, Tabla 3).

- 72 MICHAELS, R. M. "Human factors in highway safety". *Traffic Quarterly*, Vol. XV, Nº 4, Oct. 1961. p. 586-599. (p. 592, figura 2).
- 73 NAATANEN, R. and SUMMALA, H., *op. cit.*, (ref. 42) p. 114.
- 74 WALLER, J. A., *op. cit.* (1986) (ref. 3) (p. 1545, citando a Mihansky, J.).
- 75 GOELLER, B. F. "Modeling the traffic-safety system". *Accid. Anal. & Prev.*, Vol. 1, p. 167-204. October 1969.
- 76 MICHAELS, R. M., *op. cit.*, p. 594.
- 77 PLATT, F. N., *op. cit.*, p. 17, Tabla 1.
- 78 GIBSON, J. J. "The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem of safety - a brief for basic research". En p. 196-304 de: Haddon, W. Jr., Suchman, E. A. and Klein, D., *op. cit.*, (ref. 2) p. 299.
- 79 HULBERT, S. "Driver and pedestrian characteristics". En: Institute of Transportation Engineers Transportation and traffic engineering handbook. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1976, p. 38-72 (Chapter 3). (p. 47).
- 80 KONTARATOS, A. N. "A systems analysis of the problem of road casualties in the United States". *Accid. Anal. & Prev.*, Vol. 6, p. 223-241, 1974. (p. 230).
- 81 *Ibid*, p. 231.
- 82 HADDON, W., Jr. and BAKER, S. P., *op. cit.* (1981), (ref. 7) p. 123.
- 83 BAKER, R. F. "The highway risk problem: policy issues in highway safety". New York, Wiley-Interscience, 1971. (p. 105, Tabla 12).
- 84 CHAPMAN, R. A., *op. cit.* (1971) (ref. 68), p. 68.
- 85 VICENTE, O. Comunicación personal. 1985.
- 86 SHAOUL, J. *Factors which constrain the variability of a group's mileage and other exposure variables*. University of Salford, Road Safety Research Unit, 1976. (p. 8).
- 87 BLUNDEN, W. R. "Planning the land use transport complex to reduce exposure to accidents". National Road Safety Symposium, Canberra, 14-16 March 1972, p. 550-554. (p. 552).
- 88 WALLER, J. A. "Issues concerning measurement of the population at risk in crashes". En p. A1-A7 de: *Highway Safety Literature* Nº 76-03. Washington D. C., U. S. Dept. of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 1976. (p. A2).
- 89 CHAPMAN, R. A., *op. cit.*, (1971) (ref. 68) p. 204 (citando a Mathewson y Brenner).
- 90 "Traffic safety of children". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, April 1983. (p. 29).
- 91 CHAPMAN, R. A., *op. cit.* (1971) (ref. 68), p. 302.
- 92 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985) (ref. 13), p. 17
- 93 GLIZER, I. M., *op. cit.* (ref.47) (1981), p. 16.
- 94 JORDAN R. J. "Prevención y accidentes". Conferencia en el Simposium de accidentes, III Congreso Nacional de Higiene y Epidemiología, La Habana, Cuba, 24-27 de octubre de 1990.

- 95 TINGVALL, C. "Effects of infant car restraints". En p. 207-217 de: Berfenstam, R., Jackson, H. and Eriksson, B. (Ed.) *The healthy community. Child safety as a part of health promotion activities*. Proceedings of a Conference in Stockholm, April 1987, organized by the Child Accident Prevention Trust, the WHO Regional Office for Europe and the Folksam Insurance Group. Stockholm, Folksam Insurance Group, 1987. (p. 210).
- 96 GIBSON, J. J., *op. cit.* (ref. 78); p. 297.
- 97 *Ibid.*, p. 300.
- 98 DEUTSCH, M. Extracto de su aporte a la Conferencia sobre "Behavioral approaches to accident research", Association for the Aid of Crippled Children, 1961, incluido en: Haddon, W. Jr., Suchman, E. A. and Klein, D., *op. cit.* (ref. 2) p. 381.
- 99 WILSON, M. "Injuries in childhood". En *Principles for injury prevention in developing countries*. Proceedings of an international course organized by the Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health and the World Health Organization, Baltimore, 5-17 June 1983. Chapter 11, p. 88-94. WHO, Doc. IPR. ADR 217-40, 1985. (p. 88).
- 100 GLIZER, I. M. "Accidentes de niños en Latinoamérica: el atropello peatonal como paradigma para su análisis". Seminario *Situación y perspectivas de la mortalidad en menores de 5 años en América Latina*. Secretaría de Salud de México, UNICEF, OPS, Cocoyoc, México, 23-26 de octubre de 1988. (p. 25).
- 101 "Salud para todos en el año 2000. Estrategias". Washington, OPS, 1980. Documento Oficial N° 173. (p. 40, Cuadro N° 15).
- 102 MINCHOLA de P., A. "Accidentes en el hogar en niños menores de cinco años de Trujillo, Perú". *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol 97, N° 5, 1984. (p. 418, Cuadro N° 8).
- 103 "Traffic safety of children". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris, OECD 1983. (p. 58, citando estudio de Hvoslef, H.).
- 104 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPF, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 105.
- 105 KLEIN, D. and WALLER, J. A. "Causation, culpability and deterrence in highway crashes". Washington, U.S. Dept. of Transportation, July 1970. (p. 68/69).
- 106 "Principales aspectos de la seguridad del tráfico en carretera". Documento presentado por OPS-OECD a la Conferencia sobre Accidentes de Tráfico en Carretera en los Países en Desarrollo. México, 9-13 noviembre de 1981. Doc. IRP/ADR 204/6 del 25 de julio de 1981. (p. 18).
- 107 "Young driver accidents". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris, OECD 1975. (p. 148).
- 108 KLEIN, D. and WALLER, J. A., *op. cit.*, p. 82.
- 109 "Traffic safety of elderly road users". Report prepared by an OECD scientific expert group in co-operation with WHO. Paris, OECD, 1985. (p. 71).
- 110 "Traffic safety in residential areas". Report prepared by an OECD road research group. Paris OECD, October 1979. (p. 13).
- 111 "Traffic safety of elderly road users" Report prepared by an OECD scientific expert group in co-operation with WHO. Paris, OECD, 1985. (p. 74).
- 112 HAIGHT, F. A. "Problems in transport safety". Exposición en el Institut für Verkehrswesen, Universität Fridericiana, Karlsruhe. *Vorläufiger Bericht* N° 14, Juli 1970. (p. 7/8).

- 113 PUFFER, R. R. and GRIFFITH, G. W. "Patterns of urban mortality". Washington, Pan American Health Organization, 1967. *Scientific Publication N° 51*. (p. 153, Tabla N° 84).
- 114 LANGLEY, R. E. "Estudio de la mortalidad por accidentes de vehículos de motor ocurridos en la ciudad de Buenos Aires, en el trienio 1975/1977". *Boletín Epidemiológico Nacional, Sistema Nacional de Vigilancia de las Enfermedades*, Ministerio de Bienestar Social de Argentina, año 13 N° 6, 1982, p. 7-21. (p. 8).
- 115 Información estadística del Grupo de Análisis de Accidentes, Departamento Administrativo de Tránsito y Transportes de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Septiembre de 1984.
- 116 BAKER, S. P. "The man in the street: a tale of two cities". *AJPH*, Vol. 65, N° 5, 1975, p. 524.
- 117 DEL OLMO, R. "Estudio criminológico de los delitos de tránsito en Venezuela". Caracas, Instituto de Ciencias Penales y Criminológicas de la Universidad Central de Venezuela, 1978. (p. 140).
- 118 "Statistical Report on road accidents in 1988". Paris, European Conference of Ministers of Transport. September 1990. (p. 13).
- 119 'Social service' transport: transport for elderly and handicapped persons. Report of the fifty-first round table on transport economics, Paris, 20-21 March 1980. European Conference of Ministers of Transport, 1980. (p. 115).
- 120 "Pedestrian safety". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris, OECD, October 1969. (p. 19).
- 121 GLIZER, I. M., *op. cit.* (1988), (ref. 100), p. 15.
- 122 "Traffic safety in residential areas". Report prepared by an OECD road research group. Paris, OECD, October 1979. (p. 12).
- 123 HAVARD J. D. J. "Child pedestrian casualties as a public health problem". *Medicine, Science, and the Law*, Vol. 14, N° 3, July 1974, p. 168-179. (p. 177).
- 124 "Pedestrian safety". Report prepared by an OECD road research group. Paris, OECD, October 1969. (p. 18).
- 125 SANDELS, S. "Prevention of road accidents to children, people of old age and the handicapped through driver education". First International Conference on Driver Behaviour, Zurich, 8-12, October 1973. International Drivers' Behaviour Research Association. (p. 2).
- 126 MICHALIK, CH. "Child development in relation to road accidents". En p. 89-95 de: Berfenstam, R., Jackson, H and Eriksson, B. (Ed.) *The healthy community. Child safety as a part of health promotion activities*. Proceedings of a Conference in Stockholm. April 1987, organized by the Child Accident Prevention Trust, the WHO Regional Office for Europe and the Folksam Insurance Group. Stockholm, Folksam Insurance Group, 1987. (p. 91/92).
- 127 KRAAY, J. H. "Countermeasures in the field of human factors in relation to pedestrian behavior, regulations and law enforcement". En p. 34-48 de: *Pedestrian safety project*, Committee on the Challenges of Modern Society (NATO) Report N° 27. Washington, U.S. Department of Transportation - NHTSA, 1974. (p. 34).
- 128 TOOD, J. E. and WALKER, A. "People as pedestrians. A survey to ascertain how much adults go out and about on foot, carried out on behalf of the Transport and Road Research Laboratory". London, Her Majesty's Stationery Office, 1980. (p. 61, Tabla 12.8).
- 129 "Pedestrian safety". Report prepared by an OECD road research group. Paris, OECD, October 1969. (p. 40).

- 130 *Ibid*, p. 32.
- 131 JONES, I. S. *The effect of vehicle characteristics on road accidents*. Oxford, Pergamon Press Ltd., 1976. (p. 31).
- 132 *Ibid*, p. 17.
- 133 *Ibid*, p. 23.
- 134 *Ibid*, p. 25.
- 135 *Ibid*, p. 32.
- 136 GLIZER, I. M. "Análisis de la seguridad vial a través de las colisiones con obstáculos fijos". Terceras Jornadas de Vialidad y Transporte, Sociedad Venezolana de Ingeniería Vial, Caracas, 2-4 de febrero de 1983. (p. 3).
- 137 PINAUD, A. "El coeficiente de fricción como factor en la producción de accidentes". Segundas Jornadas de Vialidad y Transporte, Sociedad Venezolana de Ingeniería Vial, Caracas, 10-17 de julio de 1976. p. 769-772. Citando (p. 771) estudio realizado por Toledo, J. y Rengifo, C.
- 138 "Principales aspectos de la seguridad del tráfico en carretera". Documento presentado por OPS-OECD a la Conferencia sobre Accidentes de Tráfico en Carretera en los Países en Desarrollo. México, 9-13 noviembre de 1981. Doc. IRP/ADR 204/6 del 25 de julio de 1981. (p. 16).
- 139 PATERSON, T. T. "The theory of the social threshold". En p. 459-464 de: Haddon, W. Jr., Suchman, E. A. and Klein, D. *Accident research: methods and approaches*, New York, Harper & Row, 1964. (p. 459-460).
- 140 "Principales aspectos de la seguridad del tráfico en carretera", *op. cit.*, p. 17.
- 141 "Traffic safety of children". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris, OECD April 1983. (p. 44).
- 142 BLEGER, J. *Psicología de la conducta*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1969. (p. 55).
- 143 NAATANEN, R. and SUMMALA, H. *Road user behaviour and traffic accidents*. Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1976. (p. 41-112).
- 144 PARRY, M. H. *Aggression on the road. A pilot study of behaviour in the driving situation*. London, Tavistock Publications, 1968. (p. 116).
- 145 KLEIN, D. and WALLER, J. A. "Causation, culpability and deterrence in highway crashes". Washington, U.S. Dept. of Transportation, July 1970. (p. 200).
- 146 KLEIN, D. and WALLER, J. A., *op. cit.*, p. 86.
- 147 NAATANEN, R. and SUMMALA, H., *op. cit.*, p. 46.
- 148 ADAMS, J. R. "Psychosocial factors and accidents in the highway transportation system". En p. 331-347 de: Forbes, T. W. (Ed.) *Human factors in highway traffic safety research*. New York, Wiley-Interscience, 1972. (p. 333).
- 149 PORTERFIELD, A. L. "Traffic fatalities, suicide, and homicide". En p. 491-495 de Haddon, W. Jr., Suchman, E. A. and Klein, D. *Accident research: methods and approaches*, New York, Harper & Row, 1964. (p. 491-492).
- 150 KLEIN, D. and WALLER, J. A., *op. cit.*, p. 187.

- 151 HADDON, W. Jr. "The safety of the automobile. An international perspective". Presented at the Nordic Seminar on the Safety of the Automobile, Linköping, Sweden, June 14, 1983. (p. 8)
- 152 KLEIN, D. and WALLER, J. A., *op. cit.* (ref. 145), p. 203.
- 153 HACKER, F. *Agresión, la brutal violencia del mundo moderno*. Barcelona, Ediciones Grijalbo, S. A., 1973. (p. 447).
- 154 HADDON, W. Jr., SUCHMAN, E. A. and KLEIN D. "Toward a science of accident research". *Traffic Safety Research Review*, September, 1964. (p. 70).
- 155 KLEIN, D. and WALLER, J. A., *op. cit.*, (ref. 145), p. 126.
- 156 WILLETT, T. C. "Criminal on the road. A study of serious motoring offenses and those who commit them". London, *Social Science Paperback N° 74*, Tavistock Publications, 1971. (p. 310).
- 157 KLEIN, D. "The politics of highway crash". *Hospital and Health Administration*, October 1972. (P. 7).
- 158 NAATANEN, R. and SUMMALA, H. *Road user behaviour and traffic accidents*. Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1976. (p. 188-189).
- 159 GLOAG, D. and LIVESLEY, B. "Strategies for accident prevention: a review of the present position". En p. 65-137 de: Department of Health and Social Security. *Strategies for accident prevention*. Report of a Colloquium, 26 March 1987. London, Her Majesty's Stationery Office. (p. 73).
- 160 KATZ, A. "The programming and implementation of effective driver research and related counter measures in developing countries". En: *1970 International Automobile Safety Conference Compendium*. Michigan, May 13-15 and Brussels, June 8-11, 1970, Society of Automotive Engineers Inc., p. 28-37. (p. 30).
- 161 ESCARDO, F. *Nueva geografía de Buenos Aires*. Buenos Aires, Ed. Américalee S.R.L. (p. 69).
- 162 FAOURUX, N. Comunicación personal.
- 163 M. DE VILLODRES, J. E. "Influencia de las variables psicosociales en el comportamiento del conductor venezolano". Primer Simposium Nacional de Psicología Vial, Caracas, 31 de mayo. 1-2 de junio de 1983. Escuela de Psicología, Universidad Central de Venezuela. (p. 35).
- 164 HADDON, W. Jr., and BAKER, S. P. "Injury control". En p. 109-140 de: Clark, D. and D. McMahon, (Ed.) *Preventive and community medicine*. Boston, Mass., Little, Brown & Co., 1981. (p. 116-117).
- 165 HADDON, W. Jr. "Alcohol and highway accidents". Proceedings of the Third International Conference on Alcohol and Road Traffic, B.M.A., London, 1963. (p. 3-4).
- 166 ASTOLFI, E. "Aspectos médico legales del alcoholismo". En p. 25-29 de: *Alcohol y alcoholismo*, Buenos Aires, Dirección Nacional de Promoción y Protección de la Salud, 1980 (reimpresión). (p. 27).
- 167 COHEN, J. "Alcohol y accidentes de tráfico". *Triángulo*, Vol. V, N° 5, 1962. p. 216-222. (p. 220).
- 168 "Drinking and driving". Report of the Departmental Committee. Department of the Environment. London, Her Majesty's Stationery Office, 1976. (p. 57. Appendix 3).

- 169 HADDON, W. Jr., and BLUMENTHAL, M. Foreword, p. xiii-xxiii of: Laurence R. H. "Deterring the drinking driver. Legal policy and social control". Massachusetts, Lexington Books, 1982. (p. xiv-xv).
- 170 VOAS, R. B. "Vehicle violence: an american tragedy". *MRI Quarterly*, (reimpreso, sin fecha). (Figura 4).
- 171 "Guidelines for planning and developing state and community alcohol safety programs". Washington, U.S. Department of Transportation, NHTSA. November 1973. (p. 2-3).
- 172 LAURENCE ROSS, H. "Deterring the drinking driver. Legal policy and social control". Massachusetts, Lexington Books, 1982. (p. 4).
- 173 NEGRETE, J. C. "El alcohol y las drogas como problemas de salud en América Latina". *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol. 81, Nº 2, agosto 1976, p. 158-175. (p. 161, Cuadro Nº 2).
- 174 CAETANO, R. "Problemas relacionados con el consumo de alcohol en América Latina. Revisión bibliográfica". *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol. 97, Nº 6, 1984, p. 497-525. (p. 519).
- 175 *Ibid*, p. 500.
- 176 NEGRETE, J. C., *op. cit.*, (p. 162).
- 177 TILLMANN, W. A. and HOBBS, G. E. "The accident-prone automobile driver. A study of the psychiatric and social background". *American Journal of Psychiatry*, Vol. 106, November 1949, p. 321-331. (p. 322).
- 178 EYSENCK, H. J. *Psicología: hechos y palabrería*. Madrid, Alianza Editorial, 1977. (p. 283 y p. 285).
- 179 HAIGHT, F. A. "Accident proneness, the history of an idea". *Automobilismo y Automovilismo Industriale*. Año XII, Nº 4, 1964, p. 534-546. (p. 540).
- 180 CAMPBELL, B. J. y LEVINE, D. "Accident proneness and driver license programs". First International Conference on Driver Behaviour, Zurich, 8-12 October 1973. International Drivers' Behaviour Research Association. (p. 1).
- 181 *Ibid*, p. 2.
- 182 HAIGHT, F. A., *op. cit.* (1964), p. 544.
- 183 SHAW, L. and SICHEL, H. S. "Research in the occurrence, causation, and prevention of road accidents". Oxford, Pergamon Press, 1971. (p. 420).
- 184 TURFBOER, R. "Do people really drive as they live?". *Traffic Quarterly*, Vol. XXI, Nº 1, January 1967, p. 101-108. (p. 103-105).
- 185 SHAW, L. and SICHEL, H. S., *op. cit.*, (p. 421-422).
- 186 GLIZER, I. M. y LEMME, O. V. "La prevención de accidentes de vehículos de transporte público en Caracas. Análisis en base a un caso concreto". II Conferencia sobre los Transportes Urbanos en los Países en Desarrollo (CODATU II), Caracas, 18-20 de octubre de 1982.
- 187 RAFFLE, P. A. B. "The contribution of medical surveillance to road safety". *Proc. Roy. Soc. Med.*, Volume 70, April 1977, p. 240-243. (p. 241-242).
- 188 GRATTAN, E. and JEFFCOATE, G. O. "Medical factors and road accidents". Crowthorne, Road Research Laboratory, 1967. RRL Report LR. 143. (p. 1).

- 189 BAKER, S. P. and SPITZ, W. U. "An evaluation of the hazard created by natural death at the wheel". *The New England Journal of Medicine*, Vol. 283, Nº 8, August 20, 1970, p. 405-409. (p. 405).
- 190 OLIVER, M. F. and SOMERVILLE, W. "Cardiac conditions". En: *Medical aspects of fitness to drive. A guide for medical practitioners*. Raffle, A. (Ed.). London, The Medical Commission on Accident Prevention, 1971. (p. 11).
- 191 POND, D. A., and ESPIR, M. "Epilepsy". En: Raffle, A. (Ed.) *Medical aspects of fitness to drive. A guide to medical practitioners*. London, The Medical Commission on Accident Prevention, 1971. (p. 19).
- 192 McKNIGHT, A. J., McCLELLAND, C. M. and BERRY, M. E. "The selection and training of school bus drivers". Washington, U.S. Department of Transportation, February 1971. National Highway Traffic Safety Administration Contract FH-11-7339. (p. 14-15).
- 193 TAYLOR, J. "Medical aspects of driver licensing". En p. 31-34 de: *Transport for disabled people. Disabled people and cars*. European Conference of Ministers of Transport Seminar, 12-13 April 1988. Paris, ECMT, 1989. (p. 33).
- 194 BROWN, I. D. "Fatigue". En: Raffle, A. (Ed.) *Medical aspects of fitness to drive. A guide to medical practitioners*. London, The Medical Commission on Accident Prevention, 1971. (p. 51 y 54).
- 195 "Human factors in road accidents". Report on a WHO Symposium, Rome, 16-20 October, 1967. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1968. (p. 18).
- 196 MACFARLAND, R. A. "The epidemiology of motor vehicle accidents". *Journal of American Medical Ass'n*. Vol. 180, April 1962, p. 289-300. (p. 297-298).
- 197 HAVARD, J. D. J. "International aspects of driver licensing". *Proc. Roy. Soc. Med.*, Vol. 70, April 1977, p. 246-249. (p. 246-247).
- 198 GRATAN, E. and JEFFCOATE, G. O., *op. cit.*, p. 9, Tabla Nº 4.
- 199 REESE, J. H. "Power, policy, people. A study of driver licensing administration". Washington D.C., Highway Research Board, 1971. HRB Special Report 123. (p. 41, citando a R. A. McFarland).
- 200 "Report of the Inter-Regional Seminar on the Epidemiology, Control and Prevention of Road Traffic Accidents". Alexandria, 25 October to 1 November 1965. Geneva, WHO, 1966. Doc. WHO/ Accid. Prev./66.6. (p. 73).
- 201 OLSEN, R. A. "Is there a selection ratio in the future of licensing?". Washington D.C., Transport Research Board, 1974. TRB Special Report 151. (p. 50).
- 202 REESE, J. H., *op. cit.*, (ref. 199), p. 38-39.
- 203 *Ibid.*, p. 225.
- 204 TAYLOR, J. Comunicación personal.
- 205 HAVARD, J. D. J. "International aspects of driver licensing". *Proc. Roy. Soc. Med.*, Vol. 70, April 1977, p. 246-249. (p. 247).
- 206 TAYLOR, J. F. "Some aspects of the health of long-distance drivers". *Proc. Roy. Soc. Med.*, Vol. 70, April 1977, p. 243-246. (p. 244).
- 207 RAFFLE, P. A. B. "The contribution of medical surveillance to road safety". *Proc. Roy. Soc. Med.* Vol. 70, April 1977, p. 240-243. (p. 241).

- 208 "Report of the Inter-Regional Seminar on the Epidemiology, Control and Prevention of Road Traffic Accidents". Alexandria, 25 October to 1 November 1965. Geneva, WHO, 1966. Doc. WHO/Accid. Prev./66.6. (p. 73-74).
- 209 *Ibid*, p. 55.
- 210 REESE, J. H., *op. cit.*, (ref. 199), p. 37.
- 211 *Ibid*, p. 224.
- 212 "Report of the Inter-Regional Seminar on the Epidemiology, Control and Prevention of Road Traffic Accidents", *op. cit.*, p. 47.
- 213 GLIZER, I. M., RETTORI, A. y Col. "El factor humano en el tránsito. Estudio de conductores profesionales realizado en la ciudad de Mar del Plata". La Plata, Coordinación Interministerial de Programas de Prevención de Accidentes de Tránsito, Diciembre de 1972. CIPPAT, Publicación Técnica N° 1 (mimeografiada). (p. 165).
- 214 "Los accidentes del tráfico en Latinoamérica". Informe preparado por la OPS, publicado como reseña en el *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Vol. 69, N° 3. Septiembre de 1970, p. 252-264. (p. 262).
- 215 GLIZER, I. M. "Análisis de la conveniencia y de las posibilidades de lograr y mantener una aptitud adecuada en los conductores de vehículos automotores". Informe del estudio realizado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, patrocinado por el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA. Buenos Aires, abril de 1976. No publicado. (p. 72).
- 216 BOAGA, G. *Diseño de tráfico y forma urbana*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A., 1977, (p. 173)-
- 217 KELLY, B. "How to make driving safer". *Business and Society Review*, N° 41, Spring 1982, p. 22-28. (p. 27).
- 218 LITTLE, A. D. Inc. *The state of the art of traffic safety. A critical review and analysis of the technical information on factors affecting Traffic Safety*. Cambridge, Mass., 1966, (p. 8-9).
- 219 KLEIN, D. and WALLER, J. A. "Causation, culpability and deterrence in highway crashes". Washington, U.S. Dept. of Transportation, July 1970. (p. 109).
- 220 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES DE VENEZUELA. OFICINA MINISTERIAL DE PLANIFICACION DEL TRANSPORTE, *op. cit.* (Ref. 55), p. 40.
- 221 BABKOV, V. F. "Les questions de sécurité routière dans les projets de routes". *Automobilismo y Automobilismo Industriale*, N° 1-2, 1972, p. 45-69. (p. 55 y 67).
- 222 "Accidentes del tráfico en los países en desarrollo". Informe de la Conferencia Internacional de la OMS sobre Accidentes del Tráfico en los Países en Desarrollo, México, 9-13 de noviembre de 1981. Ginebra, Serie de Informes Técnicos de la OMS N° 703, 1984. (p. 15).
- 223 *Accident investigation and prevention manual*. London, Department of the Environment, 1974. (p. 74-91).
- 224 "Boobytrap!". Película del Insurance Institute for Highway Safety. New York, Harvest Films, 1972.
- 225 BRICENO, R., y RODRIGUEZ, R. "Diagnóstico de la problemática de los accidentes de tránsito en Venezuela". Tesis, Universidad de Los Andes, Mérida. Septiembre de 1975. (p. 106).
- 226 PABON, L. S. y Col., *op. cit.* (Ref. 59), p. 51.

- 227 WALLER, J. A., *op. cit.* (1986, Ref. 3), p. 1553.
- 228 *55 MPH fact book*. Washington, U.S. Department of Transportation, NHTSA, September 1978. (p. 11).
- 229 PLOWDEN, S. and M. HILLMAN., *op. cit.*, (ref. 44), (p. 104).
- 230 "Speed limits and the public health". Editorial in the *British Medical Journal*, 23 April 1977.
- 231 Insurance Institute for Highway Safety. *Status Report*, Vol. 25, Nº 2, February 3, 1990. Special Issue: "Travel speeds on rural interstates". (p. 3).
- 232 "Limitations de vitesse dans la communauté". Bruxelles, 9 janvier 1987, Commission des Communautés Europeennes. Doc. COM(86) 735 final. (p. 2).
- 233 Insurance Institute for Highway Safety. *Shopping for a safer car*. Folleto analizando las características de seguridad en los automóviles en los Estados Unidos Washington, IIHS, 1991. (p. 3).
- 234 "Seat belts and other devices to reduce injuries from traffic accidents". Report on a WHO Technical Group. Meknès, 26-28 June, 1979. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1981. *Euro Reports and Studies* Nº 40. (p. 11).
- 235 MACKAY, G. M. "Sistemas de sujeción: empleo y eficacia". Conferencia sobre Accidentes de Tráfico en Carretera en los Países en Desarrollo, México, 9-13 de noviembre de 1981. Organización Mundial de la Salud, Doc. IPC/ADR/035. (p. 2).
- 236 *Ibid*, p. 16.
- 237 *Ibid*, p. 12.
- 238 Insurance Institute for Highway Safety. *About air bags*. Washington, IIHS, 1987. Folleto. (p. 11).
- 239 WILLIAMS, A F. *Warning: in cars, parents may be hazardous to their children's health. The hazards of on-lap travel*. Washington, IIHS, April 1978. (p. 3, Tabla 1).
- 240 LINKQVIST, A. "Aspectos sobre la seguridad en el transporte de autobuses". Semana sueca técnica en Caracas, noviembre 7-11, 1977. (p. 3).
- 241 Insurance Institute for Highway Safety. *Status Report*, Vol. 18, Nº 4, March 8, 1983. Special Issue: "Influence of truck size and weight on highway crashes". (p. 2).
- 242 *Ibid*, p. 5.
- 243 *Ibid*, p. 4.
- 244 LINKQVIST, A., *op. cit.*, p. 4, Tabla Nº 4.
- 245 *Ibid*, p. 5-7, Tablas Nº 5, 7 y 8.
- 246 ROMERO, A. "¿Accidentes, culpa o azar?". Artículos en el diario *La Razón*, Buenos Aires, días 29 de noviembre y 4 de diciembre de 1985.
- 247 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 266, en base a Tabla 17-2.
- 248 GLOAG, D. and LIVESLEY, B., *op. cit.* (ref. 54), p. 70-71.
- 249 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 287-289.
- 250 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPF, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 175.

- 251 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 334.
- 252 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 190-191.
- 253 FRANCISCO, J., *op. cit.* (ref. 12), p. 5.
- 254 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 336.
- 255 *Ibid*, p. 337.
- 256 *Ibid*, p. 338.
- 257 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 191.
- 258 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 494.
- 259 "The prevention of falls in later life". A Report of the Kellogg International Work Group on the Prevention of Falls by the Elderly. *Danish Medical Bulletin*, Gerontology Special Supplement Series, Nº 4, April 1987. Vol. Nº 34, Supplement Nº 4. (p. 4).
- 260 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 113.
- 261 "The prevention of falls in later life", *op. cit.* (ref. 259), p. 3.
- 262 *Ibid*, p. 5-6.
- 263 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 271.
- 264 *Ibid*, p. 493-497.
- 265 *Ibid*, p. 362.
- 266 *Ibid*, p. 363.
- 267 *Ibid*, p. 351-352.
- 268 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 63.
- 269 "Drownings". *Child Safety Review, Child Accident Prevention Trust*, Nº 3, Summer 1990. (p. 12).
- 270 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 372.
- 271 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 156.
- 272 WALLER, J. A., *op. cit.* (1985, ref. 13), p. 374.
- 273 BAKER, S. P., O'NEILL, B. and KARPf, R. S., *op. cit.* (ref. 5), p. 158.
- 274 *Ibid*, p. 155.
- 275 GLOAG, D. and LIVESLEY, B., *op. cit.* (ref. 54), p. 122.
- 276 HADDON, W. Jr. and BAKER, S. P., *op. cit.* (ref. 7), p. 8-9.
- 277 "Effectiveness of road safety education programmes". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris. OECD, 1986. (p. 17-18).
- 278 "Integrated road safety programmes". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris OECD, 1984. (p. 23).
- 279 HADDON, W. Jr. "Advances in the epidemiology of injuries as a basis for public policy". *Public Health Reports*, Vol. 95, Nº 5, September-October 1980, p. 411-421. (p. 416).
- 280 THYGERSON, A. L. *Safety. Concepts & instruction*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1976. (p. 80).

- 281 "Road safety education for children and teenagers - third joint conference" European Conference of Ministers of Transport, Strasbourg, 2-4 December 1980. Paris, ECMT, 1981. (p. 176).
- 282 ROBERTSON, L. S. "Behavioral and environmental interventions for reducing motor vehicle trauma". *Ann. Rev. Public Health*, Vol. 7, 1986, p. 13-34. (p. 19).
- 283 ROBERTSON, L. S. "Active versus passive approach". Presented at the colloque: *La sécurité routière: les interventions*, Centre de Recherche sur les transports, Université de Montreal, April 16, 1982. (p. 4.16).
- 284 KLEIN, D. and WALLER, J. A., *op. cit.* (ref. 105), p. 119.
- 285 National Highway Traffic Safety Administration. "Normas de seguridad de tránsito de los Estados Unidos de América". Versión en español traducida por la Organización Panamericana de la Salud. Washington, U.S. Department of Transportation, February 1975. Report: TPI-43-75-01.
- 286 "Integrated road safety programmes". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris, OECD, 1984. (p. 51).
- 287 BOVY, P. H. "Algunas reflexiones generales sobre el análisis de los procesos de solución de problemas". Apunte del Curso de Postgrado en Ingeniería de Transporte de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, 1983.
- 288 "Integrated road safety programmes". Report prepared by an OECD scientific expert group. Paris OECD, 1984. (p. 68-70).
- 289 LOWRANCE, W. W. *El riesgo aceptable. Ciencia y seguridad*. Buenos Aires, Ediciones Tres Tiempos S.R.L., 1978. (p. 24).
- 290 *Ibid*, p. 23.
- 291 *Ibid*, p. 115.
- 292 *Ibid*, p. 116.
- 293 *Ibid*, p. 119.
- 294 STARR, CH. "Social benefit versus technological risk. What is our society willing to pay for safety?". *Science*, Vol. 165, p. 1232-1238, 19 September 1969. (p. 1237).
- 295 *Ibid*, p. 1233.
- 296 DUNSTER, J. "The risk equations. Virtue in compromise". *New Scientist*, 26 May 1977, p. 454-456. (p. 456).
- 297 ASHBY, LORD. "The risk Equations. The subjective side of assessing risks". *New Scientist*, 19 May 1977, p. 398-400. (p. 398).
- 298 Organización Panamericana de la Salud. *Salud Para todos en el año 2000. Estrategias*. Washington, OPS, 1980. Documento Oficial N° 173. (p. 40, Cuadro N° 15).
- 299 "Accidentes del tráfico en los países en desarrollo", *op. cit.* (ref. 222).
- 300 "Principles for injury prevention in developing countries". Proceedings of an International Course organized by the Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health and the World Health Organization, Baltimore, 5-17 June 1983. World Health Organization, 1985. Doc. IPR/ADR 217-40.

- 301 "Atención primaria de Salud". Informe de la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata, 6-12 de septiembre de 1978, patrocinada por la OMS y la UNICEF. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1978.
- 302 "Salud para todos en el año 2000. Plan de acción para la instrumentación de las estrategias regionales". Washington. OPS, 1982. Documento Oficial Nº 179. (p. 27).
- 303 "Accident injury prevention". Report on a WHO Coordinating meeting of heads of collaborating centres, Atlanta, 29-31 March 1988. Doc. IRP/APR 216 R - 2667v. (p. 19, Annex 2).
- 304 World Bank. "Road safety components in bank-financed projects". Documento presentado a la Conferencia Internacional de la OMS sobre Accidentes de Tráfico en los Países en Desarrollo, México, 9-13 de noviembre de 1981. (p. 1).
- 305 Pan American Health Organization. Workshop on the prevention and care of motor vehicle injuries in the Caribbean, Barbados, 12-15 June, 1984.
- 306 Organización Panamericana de la Salud. Primer Seminario Taller sobre Prevención de Accidentes de Tránsito en Colombia, Barranquilla, junio 4-7 de 1985.
- 307 Organización Panamericana de la Salud. Primer Seminario-Taller sobre Prevención de Accidentes de Tránsito en Uruguay, Montevideo, 6-8 de junio de 1988.
- 308 Organización Panamericana de la Salud. Seminario sobre Prevención de Accidentes en Niños y Adolescentes. Caracas, 16-17 de octubre de 1987, en el Congreso de Pediatría Caracas'87, del 18 al 23 de octubre de 1987.
- 309 HAVARD, J. D. J. "The prevention of road traffic accidents as a public health problem". En p. 24-33 de: *Road traffic accidents as a public health problem*, Technical discussions held during the nineteenth session of the WHO Regional Committee for Europe. Budapest, 1969. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1970. Doc. EUR/RC19/Tech. Disc./6. (p. 29).
- 310 Road Research Laboratory. "Research on road safety". London, Her Majesty's Stationery Office, 1963. (Foreword, p. iii).
- 311 "Research on the effects of alcohol and drugs on driver behaviour, and their importance as a cause of road accidents". A report by the OECD research group. Paris, OECD, 1968.
- 312 "Accidentes del tráfico en los países en desarrollo", *op. cit.* (ref. 222), p. 8.
- 313 TRINCA, G. W., JOHNSTON, I. R., CAMPBELL, B. J., HAIGHT, F. A., KNIGHT, P. R., MACKAY, G. M., MCLEAN, A. J. and PETRUCELLI, E. "Reducing traffic injury—a global challenge—". Melbourne, Royal Australasian College of Surgeons, 1988. (p. 44).

# ANEXOS

## ANEXO Nº 1

### ACEPCION DE ALGUNOS TERMINOS

#### Accidente

Cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión no intencional. (Excluye lesiones intencionales, y aquellos eventos que no originan lesiones).

De: CALIFORNIA STATE DEPT. OF PUBLIC HEALTH. "Home safety project". Final; Report, 1953-1957. En p. 148 de Haddon, W., Jr., E.A. Suchman, and D. Klein. *Accident research: methods and approaches*. New York, Harper & Row, 1964.

#### Asociación causal

Asociación es una relación entre dos variables, significativamente mayor o menor que la que explicaría el azar, sobre la base de la frecuencia de presentación de cada una de ellas por separado. La asociación causal existe cuando, precediendo en el tiempo el factor de riesgo al efecto, la variación en la frecuencia o calidad del primero se sigue de la del segundo en el mismo sentido.

De: GALVEZ V., R. y GUILLEN S., J.F. "Concepto y usos de la epidemiología". En Piédrola Gil, G. y Col. *Medicina preventiva y salud pública*. Barcelona, Salvat Ed., 1988, 8a. Ed., Capítulo 5, p. 89-91.

#### Asunción de riesgos

Comportamiento de conductores asociado con una disminución voluntaria de su margen de seguridad.

De: KONTARATOS, A. N. "A system analysis of the problem of road casualties in the United States". *Accid. Anal. & Prev.*, Vol. 6, p. 231.

#### Causa

Condición necesaria y suficiente para la presencia de un hecho.

De: URQUIJO, C. A., USTARAN, J. K. y MILIC, A. "Nociones básicas de epidemiología general". Buenos Aires, EUDEBA, 1969. p. 18.

#### Epidemiología

Es la ciencia encargada del estudio de los aspectos ecológicos que condicionan los fenómenos de salud y enfermedad en los grupos humanos a fin de establecer sus causas, mecanismos de pro-

ducción, y los procedimientos tendientes a conservar, incrementar y restaurar la salud individual y colectiva.

De: (ver Ref. N° 50)

### **Error**

Una acción que excede algún límite de aceptabilidad. En términos prácticos puede consistir en: a) falla en realizar una actividad necesaria; b) realizarla incorrectamente; c) realizarla correctamente, pero fuera de secuencia; d) realizar una actividad no requerida.

De: (ver Ref. N° 74).

### **Evaluación**

El proceso destinado a comprobar en qué medida los objetivos trazados para un programa o actividad definido han sido logrados.

De: CLIFF, K.S. "Accidents. Causes, prevention and services". London, Croom Helm, 1984. p. 181.

### **Exposición**

Numero de oportunidades para la ocurrencia de accidentes.

De: (ver Ref. N° 68).

### **Factor de riesgo**

Todo atributo o circunstancia del huésped, el agente o el medio (físico, socio-económico o cultural), que se caracteriza porque:

a) su presencia va acompañada de:

- 1- un aumento de la probabilidad de ocurrencia de un accidente o lesión (por elevar la exposición al riesgo de una actividad, o por disminuir el margen de seguridad con que se realiza), ya sea que se la considere o no como su causa, o
- 2- la agravación de las consecuencias de los accidentes que ocurren (lesiones), y

b) su control o eliminación producen efectos opuestos a los mencionados.

### **Grupo vulnerable**

Grupo vulnerable o de alto riesgo es aquel que, debido a su exposición cuali y cuantitativa, a su capacidad para enfrentar las demandas del medio, o para resistir los intercambios de energía en caso de perder su control, participa en más accidentes, y/o sufre lesiones más serias, en comparación con otros grupos.

### **Lesión**

Daño al organismo causado por su brusca exposición a concentraciones de energía que sobrepasan su margen de tolerancia, o a factores que interfieren con intercambios de energía en el organismo.

De: (ver Ref. N° 8).

### **Margen de seguridad**

Espacio, diferencia, brecha que existe entre una persona y el borde de un peligro.

De: (ver Ref. N° 78).

### **Predisposición**

Es la suma de cualidades y acciones personales que incapacitan a un individuo para dar las respuestas requeridas y adecuadas en un momento de peligro.

De: CHAMBERS, citado por Paterson, T. T. "The theory of the social threshold" en: Haddon, W. Jr., Suchman, E. A. and Klein, D. 'Accident research: methods and approaches'. New York, Harper & Row, 1964, p. 459.

### **Probabilidad**

La frecuencia relativa con la cual ocurre un acontecimiento.

De: GILBERT, N. "Estadística". Nueva Editorial Interamericana, México, 1980, p. 60.

### **Riesgo**

Probabilidad de que una oportunidad particular resulte en un accidente.

De: (ver Ref. N° 68).

### **Seguridad**

La evaluación del grado de aceptabilidad del riesgo. Es seguro todo aquello cuyos riesgos se consideran aceptables.

De: (ver Ref. N° 290).

### **Tasa**

Relación entre la frecuencia absoluta con que se presenta un hecho cualquiera —accidentes, víctimas— (numerador), y una cifra, de población u otra variable que debe representar, tan exactamente como sea posible, la población real en que ocurrió esa frecuencia o, mejor aún, la población expuesta al riesgo del hecho registrado (denominador).

De: Escuela de Salud Pública de la Universidad de Buenos Aires.

### **Vigilancia epidemiológica**

El escrutinio sistemático de la morbi mortalidad por una enfermedad, lesión o accidente, y de los hechos que aumentan o disminuyen el riesgo de su ocurrencia, con el propósito de retroalimentar los programas destinados a su control y hacerlos más eficaces.

De: LOPEZ ACUÑA, D., y ROMERO, A. "Perspectivas de la investigación epidemiológica en el control y vigilancia de las enfermedades". En: 'Usos y perspectivas de la epidemiología'. Seminario sobre el tema en Buenos Aires, 7-10 de noviembre de 1983. Washington, OPS, 1984. Publicación N° PNSP 84-47. p. 167 (modificada).

## ANEXO 2

### ANALISIS DE ALGUNOS INDICADORES MAS UTILIZADOS EN LA MEDICION DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO

INDICADOR	DESCRIPCION	CALCULO	USO Y/O INTERPRETACION	POSIBILIDAD OBTENCION	OBSERVACIONES
INDICE DE MOTORIZACION	Cifra relativa: indica la relación entre vehículos y población	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{vehículos automotores}}{\text{N}^{\circ} \text{habitantes}}$	Constituye una aproximación para estimar el riesgo potencial de ocurrencia de accidentes. Permite establecer comparaciones entre países o regiones.	El numerador y el denominador están disponibles rutinariamente.	Las diferencias en la composición del parque automotor, tamaño, urbanización y sistema vial de un país o región, así como la composición por edad de su población relativizan el valor de este indicador.
NUMERO DE ACCIDENTES	Cifra absoluta: indica la cantidad de accidentes ocurridos en un lugar y tiempo determinados		Contribuye a estimar parcialmente la magnitud del problema (ocurrencia de accidentes). Planificación a nivel local. Es más informativo si incluye lugar, hora y fecha de ocurrencia para poder implementar acciones que corrijan peligros de diseño de carreteras, intersecciones, etc. No muy útil para efectos de comparación.	Información rutinariamente recogida por la policía de tránsito y en forma selectiva por compañías de seguro.	Se necesitan definiciones precisas de lo que se considera un accidente de tránsito (CIE). Sería de más utilidad si se clasifican por gravedad, número y tipo de vehículos involucrados y otras condiciones de accidente. Indicador usualmente sub-estimado pues los accidentes leves suelen no ser reportados.
NUMERO DE LESIONADOS POR ACCIDENTES DE TRANSITO	Cifra absoluta: indica número de personas lesionadas por accidentes de tránsito		Contribuye a estimar parcialmente la magnitud del problema (ocurrencia de lesionados). Planificación a nivel local de los servicios médicos de emergencia necesarios. Cálculo del costo de la atención médica.	Información rutinariamente recogida por la policía de tránsito y/o instituciones asistenciales.	Un número importante de lesionados leves no son reportados. Es más informativo si se clasifica por tipo de víctimas (peatón, conductor, pasajero) y gravedad de la lesión así como grupos por edad, procedencia geográfica, profesión, etc.

## ANEXO 2 (continuación)

INDICADOR	DESCRIPCION	CALCULO	USO Y/O INTERPRETACION	POSIBILIDAD OBTENCION	OBSERVACIONES
NUMERO DE DEFUNCIONES POR ACCIDENTES DE TRANSITO	Cifra absoluta: indica el número de personas fallecidas como consecuencia de accidentes de tránsito		No muy útil para efectos de comparación.  Contribuye a estimar parcialmente la magnitud del problema (ocurrencia de muertes). Planificación a nivel local de los servicios médicos de emergencias necesarios. No muy útil para efectos de comparación.	Las muertes debido a aspectos legales, son documentadas en certificados de defunción, registros médicos y agencias de seguros.	Es necesario adoptar un criterio de defunción por accidente de tránsito (en el lugar, al mes o al año) de acuerdo a las posibilidades de manejo de dicha información.
TASA DE MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRANSITO POR 10.000 VEHICULOS AUTOMOTORES	Cifra relativa: indica el número de defunciones en relación a la cantidad de vehículos	$\frac{\text{Nº defunciones por accidentes de tránsito}}{\text{Nº de vehículos}} \times 10^4$	Medición del riesgo de morir por accidentes de tránsito en relación con la cantidad de vehículos automotores. Comparación del problema entre regiones de un país y entre países. Evolución de los accidentes en una misma región o país, si se compara en más de un instante.	El numerador y el denominador están disponibles rutinariamente.	Supone que el número de vehículos registrados en una buena medida del número de vehículos en circulación y expuestos a los accidentes.
TASA DE MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRANSITO POR 100.000 HABITANTES	Cifra relativa: indica el número de defunciones en relación a la población	$\frac{\text{Nº defunciones por accidentes de tránsito}}{\text{Nº de habitantes}} \times 10^5$	Medición del riesgo de morir por accidentes de tránsito en relación con la población. Comparación del problema en dos o más áreas geográficas.	La población de un área no es calculada con mucha frecuencia y se requiere el uso de estimaciones.	Tasa de mortalidad por densidad poblacional; supone que un área más densa tiene más personas expuestas al riesgo de morir debido a un accidente de tránsito.

ANEXO 2 (continuación)

INDICADOR	DESCRIPCION	CALCULO	USO Y/O INTERPRETACION	POSIBILIDAD OBTENCION	OBSERVACIONES
TASA DE MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRANSITO POR 100 MILLONES DE VEHICULOS-KM	Cifra relativa: indica el número de defunciones en relación al movimiento del parque automotor.	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ defunciones por accidentes de tránsito}}{\text{Km recorridos por el parque automotor}} \times 10^3$ Nº de vehículos	Evolución del problema si se compara en más de un instante. Estimación de la posición relativa de los accidentes en relación a las enfermedades	El número de kilómetros recorridos por vehículos usualmente es un estimado basado en cifras que son difíciles de recoger en países de escasos recursos económicos.	Se presta a comparaciones entre países. Considera a los accidentes de tránsito como una enfermedad más y por eso el sector salud lo prefiere.
TASA DE MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRANSITO POR 100 MILLONES DE PASAJEROS-KM	Cifra relativa: indica el número de defunciones en relación a la movilización de las personas.	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ defunciones por accidentes de tránsito}}{\text{Km recorridos por los pasajeros}} \times 10^3$	Comparación del problema entre regiones geográficas. Evolución del problema si se compara en más de un instante.	No está generalmente disponible en el transporte automotor, aunque puede obtenerse para algunos servicios de transporte público.	El número de kilómetros recorridos por vehículos automotores es una mejor estimación de la exposición al riesgo de la ocurrencia de accidentes.
INDICE DE MORTALIDAD POR ACCIDENTES	Cifra relativa: indica el número de defunciones que ocurren por accidente.	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ defunciones por accidentes de tránsito}}{\text{N}^{\circ} \text{ accidentes de tránsito}}$	Comparación entre regiones/países. Evolución del problema (si se compara en más de un instante). Comparación entre medios de transporte.	Si se calcula por separado para cada área geográfica, se puede determinar la gravedad relativa en cada una de ellas.	Obtenible de informes policiales y de algunos registros de compañías de seguros o instituciones de salud.
PROPORCION DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO COMO CAUSA DE MORTALIDAD	Cifra relativa: indica el porcentaje que corresponde a los accidentes de tránsito en el total de defunciones por todas las causas.	$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ defunciones por accidentes de tránsito}}{\text{N}^{\circ} \text{ defunciones por todas las causas}}$	Comparación del problema entre regiones geográficas. Evolución del problema si se compara en más de un instante.	Evaluar la importancia de accidentes como causa de muerte en la población.	Obtenible del registro de defunciones.

Fuente: BANGDIWALA, S.I. Primer Seminario Taller sobre Prevención de Accidentes de Tránsito en Uruguay. Montevideo, 6-8 de junio de 1988. Organización Panamericana de la Salud, Informe Final del seminario mencionado, Anexo Nº 3.

ANEXO Nº 3

MODELO DE FORMULARIO PARA RECOPIAR INFORMACION DE ACCIDENTES DE TRANSITO

ENTIDAD RESPONSABLE POR LA APLICACION DE LA PLANILLA  
FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE INFORMACION ESTADISTICA SOBRE ACCIDENTES DE TRANSITO AUTOMOTOR  
NO ESCRIBIR EN ESTE ESPACIO

1	2																				
Nº DEL ACCIDENTE	CODIGO DE INSPECTOR O TRIBUNAL	NODO "A"	NODO "B"																		
<b>UBICACION DEL ACCIDENTE</b>																					
<b>3. ACCIDENTE OCURRIDO EL</b>  DIA    MES    AÑO [ ][ ] [ ][ ] [ ][ ][ ][ ]  HORA [ ][ ][ ][ ]  L M M J V S D [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]	<b>4. DATOS QUE PERMITAN UBICAR EL LUGAR EXACTO DE OCURRENCIA</b>  TRONCAL    NUMERO    KILOMET LOCAL      [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ] RAMAL      [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ] [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ] [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ] [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ]    [ ][ ][ ]	<b>6. DIVISION POLITICO-ADMINISTRATIVO</b>  ENTIDAD FEDERAL DISTRITO MUNICIPIO																			
		<b>7. SITUACION GENERAL DEL AREA</b>  _____ _____ _____																			
<b>5. CARACTERISTICAS</b>																					
<input type="checkbox"/> URBANO <input type="checkbox"/> RURAL <input type="checkbox"/> SITIO POBLADO <input type="checkbox"/> NO POBLADO																					
<b>CLASIFICACION DEL ACCIDENTE</b>																					
<b>8. POR SU GRAVEDAD</b> <input type="checkbox"/> CON MUERTOS <input type="checkbox"/> CON LESIONADOS <input type="checkbox"/> CON DAÑOS MATERIALES		<b>10. DIAGRAMA DEL ACCIDENTE</b>  _____ _____ _____																			
<b>9. POR SU MODALIDAD</b> <input type="checkbox"/> COLISION ENTRE VEHICULOS EN MOVIMIENTO <input type="checkbox"/> COLISION CON OBSTACULO FIJO <input type="checkbox"/> ARROLLAMIENTO <input type="checkbox"/> VOLCAMIENTO <input type="checkbox"/> COLISION CON ANIMAL <input type="checkbox"/> CAIDA DEL OCUPANTE <input type="checkbox"/> OTRO		<b>ESPECIFICO</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>DE COLA</td> <td>ADELANTE</td> <td>GIRO A LA IZQUIERDA</td> <td>GIRO A LA DERECHA</td> <td>ANGULO RECTO</td> <td>GIRO A LA DERECHA</td> <td>GIRO A LA DERECHA</td> <td>FRENTE A</td> <td>RODEO LATERAL</td> </tr> <tr> <td>←</td> <td>→</td> <td>↶</td> <td>↷</td> <td>↻</td> <td>↻</td> <td>↻</td> <td>↻</td> <td>↻</td> </tr> </table> <input type="checkbox"/> VEHICULO ESTACIONADO EN LA CALZADA <input type="checkbox"/> POSTE SEÑAL <input type="checkbox"/> VEHICULO ESTACIONADO FUERA DE LA CALZADA <input type="checkbox"/> POSTE DE LUZ <input type="checkbox"/> BARRERA O SEPARADOR CENTRAL <input type="checkbox"/> ARBOL <input type="checkbox"/> BARRERA PROTECTORA LATERAL <input type="checkbox"/> CONSTRUCCION <input type="checkbox"/> BARANDA DE PUENTE <input type="checkbox"/> OTRO		DE COLA	ADELANTE	GIRO A LA IZQUIERDA	GIRO A LA DERECHA	ANGULO RECTO	GIRO A LA DERECHA	GIRO A LA DERECHA	FRENTE A	RODEO LATERAL	←	→	↶	↷	↻	↻	↻	↻	↻
DE COLA	ADELANTE	GIRO A LA IZQUIERDA	GIRO A LA DERECHA	ANGULO RECTO	GIRO A LA DERECHA	GIRO A LA DERECHA	FRENTE A	RODEO LATERAL													
←	→	↶	↷	↻	↻	↻	↻	↻													
_____ ESPECIFICO		_____ ESPECIFICO																			
<b>MEDIO AMBIENTE</b>																					
<b>VIA</b> <b>11. ACCIDENTE OCURRIDO EN:</b> <input type="checkbox"/> RECTA <input type="checkbox"/> CURVA <input type="checkbox"/> TUNEL <input type="checkbox"/> PUNTE <input type="checkbox"/> INTERSECCION O DISTRIBUIDOR  <b>12. EXISTENCIA DE:</b> <input type="checkbox"/> ACERA <input type="checkbox"/> HOMBRILLO <input type="checkbox"/> TALUD		<b>13. SENTIDO DE CIRCULACION</b> <input type="checkbox"/> DOBLE SENTIDO <input type="checkbox"/> UN SENTIDO VIA 1    VIA 2*  <b>14. NUMERO DE CANALES EN CADA SENTIDO</b> <input type="checkbox"/> UNO <input type="checkbox"/> DOS <input type="checkbox"/> MAS DE DOS  * SOLAMENTE EN CASO DE ACCIDENTE																			
		<b>15. CONTROLES DE SEÑALAMIENTO</b> <input type="checkbox"/> TRAFICO <input type="checkbox"/> SEMAFORO (FUNCIONANDO) <input type="checkbox"/> POLICIA <input type="checkbox"/> SEÑALIZACION <input type="checkbox"/> DEMARCACIONES <input type="checkbox"/> PASOS PEATONALES CERCANOS <input type="checkbox"/> OTROS CONTROLES  _____ ESPECIFICO																			
<b>CALZADA</b>																					
<b>16. TIPO</b> <input type="checkbox"/> ASFALTO-CONCRETO <input type="checkbox"/> GRAVA/TIERRA  <b>17. ANCHO</b> [ ][ ] METROS VIA Nº 1 [ ][ ] METROS VIA Nº 2  <b>18. INCLINACION</b> <input type="checkbox"/> PLANO <input type="checkbox"/> EN PENDIENTE E LONGITUDINAL  * SOLAMENTE EN CASO DE INTERSECCION	<b>19. ESTADO</b> <input type="checkbox"/> BUENO <input type="checkbox"/> HUECOS <input type="checkbox"/> RESBALADIZA <input type="checkbox"/> HUNDIDAMENTOS <input type="checkbox"/> EN REPARACION O CONSTRUCCION <input type="checkbox"/> OTROS  _____ ESPECIFICO  SEÑALIZADOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<b>20. CONDICIONES</b> <input type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> HUMEDA <input type="checkbox"/> CON POLVO <input type="checkbox"/> FANGOSA <input type="checkbox"/> HIEVADA <input type="checkbox"/> CON HELO <input type="checkbox"/> OTROS  _____ ESPECIFICO	<b>21. OBSTACULOS</b> <input type="checkbox"/> SIN OBSTACULOS <input type="checkbox"/> VEHICULO ESTACIONADO <input type="checkbox"/> VEHICULO PARADO O DETENIDO <input type="checkbox"/> ANIMAL <input type="checkbox"/> DERRUMBIE <input type="checkbox"/> MATERIAL SUELTO Y/O ESCOMBROS <input type="checkbox"/> VEHICULOS CON CARGA <input type="checkbox"/> OTROS  _____ ESPECIFICO  SEÑALIZADOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO																		
<b>OTROS FACTORES</b>																					
<b>22. CONDICIONES CLIMATOLOGICAS</b> <input type="checkbox"/> BUEN TIEMPO <input type="checkbox"/> NEBLINA <input type="checkbox"/> LLUVIA <input type="checkbox"/> NIEVE <input type="checkbox"/> VIENTO <input type="checkbox"/> HUMO <input type="checkbox"/> POLVO <input type="checkbox"/> OTROS  _____ ESPECIFICO	<b>23. ILUMINACION</b> <input type="checkbox"/> PENUMBRA MATUTINA <input type="checkbox"/> PLENO DIA <input type="checkbox"/> PENUMBRA VESPERTINA <input type="checkbox"/> LUZ ARTIFICIAL <input type="checkbox"/> OSCURIDAD  <b>24. TOPOGRAFIA</b> <input type="checkbox"/> MONTAÑOSO <input type="checkbox"/> ONDULADO <input type="checkbox"/> PLANO	<b>25. VISIBILIDAD DISMINUIDA O ALTERADA POR:</b>  <input type="checkbox"/> EDIFICIOS <input type="checkbox"/> OTRAS CONSTRUCCIONES <input type="checkbox"/> ARBOLES <input type="checkbox"/> AVISOS Y PROPAGANDAS <input type="checkbox"/> OTRAS  _____ ESPECIFICO																			

(reverso de la planilla)

VEHICULOS															
26 N° DE VEHICULOS INVOLUCRADOS <input type="text"/>			28 TIPO <input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 <input type="checkbox"/> BICICLETA <input type="checkbox"/> MOTOMOTONETA <input type="checkbox"/> AUTOMOVIL <input type="checkbox"/> CAMIONETA <input type="checkbox"/> AUTOBUS <input type="checkbox"/> MINIBUS/AUTOBUS <input type="checkbox"/> CAMION <input type="checkbox"/> CAMION CON REMOLQUE <input type="checkbox"/> CAMION SIN REMOLQUE <input type="checkbox"/> OTROS _____ ESPECIFIQUE						29 USO <input type="checkbox"/> CARGA <input type="checkbox"/> PASAJEROS <input type="checkbox"/> EMERGENCIA <input type="checkbox"/> OTROS _____ ESPECIFIQUE CON FINES DE LUCRO <input type="checkbox"/> SIN FINES DE LUCRO						
27 IDENTIFICACION MARCA <input type="text"/> PLACA <input type="text"/> AÑO <input type="text"/> USO LEGAL/AUTORIZADO <input type="text"/> USO LEGAL/AUTORIZADO <input type="text"/> USO LEGAL/AUTORIZADO <input type="text"/>			30 <input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 <input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 N° TOTAL DE OCUPANTES CAPACIDAD (CONPASAR)												
31 ACTUACION <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> IBA HACIA ADELANTE EN SU CANAL <input type="checkbox"/> HACIA UN ADELANTO <input type="checkbox"/> GIRO A LA DERECHA <input type="checkbox"/> GIRO A LA IZQUIERDA <input type="checkbox"/> ENTRANDO O SALIENDO DE CALZADA <input type="checkbox"/> VUELTA EN U <input type="checkbox"/> RETROCESO <input type="checkbox"/> DETENIDO O ESTACIONADO <input type="checkbox"/> OTROS _____ ESPECIFIQUE			32 DEFECTOS <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> LLANTAS <input type="checkbox"/> LUCES <input type="checkbox"/> FRENOS <input type="checkbox"/> VIDRIOS RETROVISORES <input type="checkbox"/> LIMPIA PARABRISAS <input type="checkbox"/> DIRECCION <input type="checkbox"/> OTROS _____ ESPECIFIQUE			33 TIPO <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> INFLAMABLE <input type="checkbox"/> REFRIGERADA <input type="checkbox"/> TIERRA/ARBA/GRAVA ETC. <input type="checkbox"/> HIERRO/MADERA <input type="checkbox"/> OTROS MAT DE CONSTRUCCION <input type="checkbox"/> BOTELLAS <input type="checkbox"/> GANADO EN PIE <input type="checkbox"/> COSECHA/FRUTA/VERDURA/CAFAE ETC <input type="checkbox"/> OTROS _____ ESPECIFIQUE			34 CONDICIONES <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> ADECUADAS <input type="checkbox"/> MAL ESTADA <input type="checkbox"/> NO O MAL SEÑALIZADA <input type="checkbox"/> SOBRE LARGO <input type="checkbox"/> SOBRE ANCHO <input type="checkbox"/> SOBRE ALTO <input type="checkbox"/> SOBRE PESO <input type="checkbox"/> OTROS _____ ESPECIFIQUE						
USUARIOS															
35 CONDUCTORES															
VEN (FUSADO)		NOMBRE		CEDULA		SEXO M F		EDAD		HABILITADO PARA CONDUCIR ESE TIPO DE VEHICULO		INFRACCIONES (ESPECIFIQUE)			
1										SI NO					
2										SI NO					
3										SI NO					
36 ACTUACION PEATONES															
<input type="checkbox"/> ATRAVESANDO LA CALZADA EN INTERSECCION <input type="checkbox"/> ATRAVESANDO LA CALZADA EN OTRO LUGAR <input type="checkbox"/> CAMBIANDO EN LA CALZADA <input type="checkbox"/> TRABAJANDO EN LA CALZADA <input type="checkbox"/> REPARANDO UN VEHICULO EN LA CALZADA <input type="checkbox"/> JUGANDO EN LA CALZADA <input type="checkbox"/> SUBIENDO O BAJANDO DE UN VEHICULO <input type="checkbox"/> ESTABA FUERA DE LA CALZADA <input type="checkbox"/> OTRO _____ ESPECIFIQUE															
37 USUARIO BAJO LA INFLUENCIA DE:															
ALCOHOL CONDUCTOR				PEATON		OTRA DROGA CONDUCTOR			PEATON		ELEMENTOS DE JUICIO				
1 2 3				1 2		1 2 3			1 2		APRECIACION POLICIAL ANALISIS DE SANGRE ANALISIS DE ORINA ANALISIS DE ALIENTO DIAGNOSTICO MEDICO EXAMEN NECROPSICO				
SI NO				SI NO		SI NO			SI NO		SI NO				
* SE SOMETE VOLUNTARIAMENTE AL EXAMEN															
38 OBSERVACIONES															
39 VIGILANTE															
PLACA: _____ FIRMA: _____						INSPECTOR: FIRMA: _____ FECHA: _____									
CONSECUENCIAS DEL ACCIDENTE															
40 DAÑOS A LAS PERSONAS															
SEXO M F		EDAD		EDES AGRUPADAS						CONDICION EN EL ACCIDENTE CONDUCCION PASAJEROS PEATON		GRADO DEL DAÑO MUERTO H. GRAVE H. LEVE		N° DE INFORME MEDICO	
0-4 5-9 10-14 15-19 20-24 25-44 45-64 65-74 75-...															
SI NO		SI NO		SI NO						SI NO		SI NO		SI NO	
41 DAÑOS A VEHICULOS															
DAÑOS EN LA PARTE DELANTERA TRASERA LATERAL				TOTAL		INCENDIADO		CUANTIFICACION		DAÑOS A LA CARGA		CUANTIFICACION		N° DELA	
VEHICULO 1															
VEHICULO 2															
VEHICULO 3															
42 OTROS DAÑOS MATERIALES															
ESPECIFIQUE						CUANTIFICACION			CUANTIFICACION TOTAL						

**ANEXO Nº 4**

**LISTADO DE ORGANIZACIONES VINCULADAS CON EL TRANSITO,  
EL TRANSPORTE Y SU SEGURIDAD, ASI COMO CON EL CONTROL  
DE LOS ACCIDENTES Y SUS CONSECUENCIAS**

***United Nations and related organizations***

Economic Commission for Europe (ECE)  
United Nations, Palais des Nations, 1211 Geneva, Switzerland

International Labour Office (ILO)  
1211 Geneva 22, Switzerland

World Health Organization (WHO)  
20 avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland

World Meteorological Organization (WMO)  
41 avenue Guiseppe-Motta, 1211 Geneva 20, Switzerland

***Other intergovernmental organizations***

Council of Europe  
Place Lenôtre, 67-Strasbourg, France

Council for Mutual Economic Assistance (CMEA)  
Kalinin Prospect 56, Moscow G-205, USSR

European Conference of Ministers of Transport (ECMT) c/o OECD,  
2 rue André-Pascal, 75-Paris 16e, France

European Economic Community (EEC)  
23-27 avenue de la Joyeuse Entrée, Brussels, Belgium

The Nordic Council  
Gamla Riksdagshuset, Fack, S-103 10 Stockholm 2, Sweden

North Atlantic Treaty Organization (NATO)  
B-1110 Brussels, Belgium

Organisation for Economic Co-operation and Development (CECD)  
2 rue André-Pascal, 75-Paris 16e, France

***Nongovernmental organizations***

Brussels Working Party (GTB)  
Groupe de Travail "bruxelles 1952"  
Prins Albertlei 13, B-2600 Berchem-Antwerpen, Belgium

International Association for Accident and Traffic Medicine (IAATM)  
Karlavagen 119, S-115 26 Stockholm, Sweden

International Association for Prevention of Road Accidents (PRI)  
66 rue de la Rochfoucauld, 75-Paris 9e, France

- International Automobile Federation (FIA)  
8 place de la Concorde, 75008 Paris, France
- International Commission on Illumination (CIE)  
57 rue Cuvier, 75-Paris 5e, France
- International Committee on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (ICADTS)  
c/o Professor Milan Vamosi, M. D.  
Tomtebodvägen 30, S-104 01 Stockholm 60, Sweden
- International Council on alcohol and Addictions (ICAA)  
Case postale 140, 1001 Lausanne, Switzerland
- International Driver Behaviour Research Association (IDBRA)  
10 Quai Paul Doumer, 92-Courbevoie, France
- International Federation of Pedestrians (IFP)  
5 Buitenhof, The Hague, Netherlands
- International Federation of Senior Police Officers (IFSPPO)  
52 rue de Dunkerque, 75-Paris 9e, France
- International Federation of Trade Unions of Transport Workers (IFTUTW)  
26 avenue d'Auderghem, 1040 Brussels, Belgium
- International Organization for Standardization (ISO)  
1 rue de Varembé, 1211 Geneva 20, Switzerland
- International Road Federation (IRF)  
63 rue de Lausanne, 1202 Geneva 20, Switzerland
- International Road Transport Union (IRU)  
Centre international, 1211 Geneva 20, Switzerland
- International Touring Alliance (ITA)  
2 Quai Gustave-Ador, 1207 Geneva, Switzerland
- International Transport Workers Federation (ITF)  
Maritime House, Old Town, Clapham, London SW4, United Kingdom
- International Union of Associations of Doctor-Motorists (IUADM)  
Grotelaan 6, Bunnik, Netherlands
- International Union of Public Transport (IUPT)  
19 avenue de l'Uruguay, Brussels V, Belgium
- League of Red Cross Societies  
38 boulevard des Tranchées, 1211 Geneva 19, Switzerland
- Permanent International Association of Road Congresses (PIARC)  
43 avenue du Président Wilson, 75-Paris 16e, France
- Trade Unions International of Transport Workers  
Opletalova 57, Prague 1, Czechoslovakia

Fuente: "Prevention and control of road traffic accidents". Report on the Fourth Liaison Meeting. Copenhagen, 29-31 January 1979. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1981. Doc. ICP/ADR 001, 6580B. Annex 1, p. 35-36.

## INDICE TEMATICO

- Accidente.** 1, 3, 33, 41, 75, 89, 90, 91, 98, 101, 103, 104, 107, 135, 141, 331  
aceptabilidad, 286  
características, 1, 38  
clasificación de los, 2, 28, 125  
contexto, 50  
costos, 25, 29, 109  
de lugares públicos, 3, 28, 90, 106, 233, 234, 249  
de trabajo, 6, 109  
de tránsito, 2, 14, 20, 28, 45, 48, 89, 90, 91, 101, 103, 107, 108, 109, 126, 143, 150, 172, 176, 185, 256, 259, 265, 267  
de un sólo vehículo, 109, 110, 117, 135, 136, 141, 258  
del hogar, 2, 28, 90, 106, 233, 235, 238, 243, 269  
información acerca de, 35, 89, 101, 107, 108, 117, 119  
peatonales, 127, 134, 210, 258  
pre/post accidente, 41, 52, 68, 87  
tipos de, 2, 98, 102, 103, 107, 109, 113, 116, 125, 257
- Aceras,** 134, 195, 199, 243, 265, 267
- Adelantamiento,** 60, 63
- Agente,** 86, 89, 90, 92, 93, 107, 109, 122, 141
- Alcohol,** 104, 107, 108, 110, 116, 117, 168, 169, 172, 176, 183, 188, 189, 262
- Alcoholemia,** 170, 172, 173, 176, 178
- Alcoholización,** 171, 172
- Ambigüedad,** 164, 165, 197
- América Latina,** 4, 13, 18, 20, 24, 28, 29, 103, 112, 119, 122, 134, 141, 160, 164, 166, 176, 184, 191, 207, 212, 228, 232, 243, 270, 300, 308, 314
- Ancianos,** 92, 96, 113, 114, 118, 119, 120, 127, 243, 294
- Aptitud,** 116, 148, 169, 183, 185, 189, 259, 263
- Areas periurbanas,** 134, 256, 258, 294
- Areas urbanas y rurales,** 93, 112, 117
- Asociación causal,** 31, 39, 40, 331
- Asunción de riesgos,** 64, 86, 117, 125, 150, 153, 154, 188, 260, 331
- Atención médica,** 90, 102, 241
- Atropello,** 92, 101, 112, 113, 117, 122, 130, 134, 243, 257, 258
- Autobuses,** 226, 227, 228, 231, 232, 233
- Automotor,** 45, 113, 132  
parque, 90  
tránsito, 89  
transporte, 45, 48, 50, 52, 53, 64  
vehículos, 132, 136
- Autopista,** 124, 139, 258, 265
- Bebés,** 73, 268, 271
- Caídas,** 90, 92, 96, 101, 113, 234, 235, 236, 237, 243, 244, 245, 248, 250, 251, 252, 255, 258, 270
- Calzada,** 41, 56, 59, 62, 127, 128, 132, 138, 139, 195, 196, 198, 204, 207, 267
- Camiones,** 226, 227, 231, 232
- Capacitación,** 34, 116, 131, 297
- Carga,** 92, 113, 231
- Carreteras,** 198, 199, 141
- Casi accidente,** 66, 75, 76, 203
- Causa, Causalidad,** 36, 37, 108, 331  
criterios, 39  
directa/indirecta, 40, 87  
prevalente, 37  
monocausalidad, 38, 84  
multicausalidad, 38, 41, 84, 107, 126
- Cinturón de seguridad,** 73, 75, 110, 153, 165, 277, 278, 286
- Colisión,** 69, 71, 112, 117, 118, 138, 257, 258
- Comportamiento,** 8, 19, 25, 38, 48, 59, 64, 65, 69, 92, 120, 127, 132, 266, 268
- Comunidad,** 10, 31, 33, 38, 124, 197, 298
- Conducción,** 53, 54, 59, 117, 168, 260, 261, 262
- Conductor,** 45, 47, 49, 50, 53, 63, 86, 101, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 144, 150, 178, 180, 232, 233, 250, 257, 258, 259, 260, 262, 263, 264, 265  
conductas del, 63, 65, 70, 132, 258, 261  
demanda al, 65, 89, 100  
desempeño del, 63, 65, 86, 89, 119, 124  
motivación, 183, 260  
reacción del, 63, 64  
reflejos del, 58, 63, 64
- Conocimientos,** 8, 31, 40, 41, 43, 47, 191, 193, 194
- Control,** 70, 90, 138, 139, 140, 231, 233, 252, 258, 259, 260, 265, 285, 286, 287, 290, 291, 299, 300, 301, 304, 305, 306, 307, 310, 311, 313, 314
- Cruces,** 56, 68, 92, 124, 128, 130, 132, 133, 198, 200, 201, 202, 258, 266, 267
- Culpabilidad,** 37, 155, 165, 261
- Cultura vial,** 160, 161

- Choque, 92, 109, 112, 117  
 Ciclistas, 113, 126, 156
- Defensas,** 141, 197
- Deportes y recreación,** 90, 106, 107, 249, 250, 271
- Distribución,** 251, 255, 259, 263  
 espacio-temporal, 90, 109, 112, 257  
 etarea, 93, 113, 236, 238, 243, 245, 257  
 factores de riesgo, 109, 235, 250, 255, 256  
 horaria, 90  
 por sexo, 113, 125  
 por tipo de accidente, 125
- Educación vial,** 133, 276, 277, 294
- Energía,** 89, 90, 102
- Epidemiología,** 31, 86, 331
- Epidemiológico,** 38, 89  
 método, 31, 32, 38, 89, 255  
 modelo, 38, 39, 40, 41, 84, 197  
 tríada, 40, 41, 89, 141, 255, 256, 259
- Epilepsia,** 22, 190, 191
- Error,** 59, 146, 235, 238, 256, 332
- Escaleras,** 93, 236, 245, 248, 270
- Escuelas,** 93, 130, 133, 256, 258, 267, 281, 283
- Estadísticas sanitarias,** 32, 90
- Estrés,** 239, 240, 260, 270
- Evaluación,** 126, 133, 286, 296, 332
- Exámenes de conductor,** 190, 192
- Experiencia,** 89, 96, 238, 239, 249
- Exposición,** 49, 78, 88, 89, 90, 91, 93, 98, 281, 285, 332  
 cuantitativa, 49, 145, 259  
 cualitativa, 52, 144, 259
- Extra motivos,** 150, 153, 158, 165, 260
- Factores,**  
 actitudinales, 144  
 ambientales, 193, 195, 197  
 causantes, 89, 145  
 condicionantes, 50, 89, 105  
 contribuyentes, 101, 102, 104, 105, 108, 109  
 de riesgo, 39, 49, 89, 90, 93, 97, 101, 102, 104, 105, 107, 108, 109, 114, 117, 119, 128, 132, 136, 141, 143, 176, 193, 198, 199, 204, 206, 207, 209, 210, 212, 214, 217, 225, 228, 230, 232, 233, 235, 247, 256, 269, 332  
 de riesgo en niños, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 114, 117, 118, 120  
 de riesgo vehicular, 214, 216, 221, 232, 267  
 de riesgo vial, 197, 199, 204, 206, 207, 210, 212, 265  
 del huésped, 105, 107, 109, 143, 145, 158  
 humanos, 101, 108, 113, 141, 143, 145, 259  
 médicos, 185, 187, 189, 191, 263  
 motivacionales, 101, 144, 155, 158, 165, 259  
 precipitantes, 50, 89, 204  
 predisponentes, 49, 152, 154, 165  
 psicosociales, 145, 148, 158, 160, 166, 259  
 viales, 141, 175, 180, 185, 193, 198, 199, 204, 206  
 vinculados con el medio, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 122
- Fatiga,** 58, 59, 110, 116, 186, 188, 189, 191, 192, 262, 263, 264, 265
- Grupos etéreos,** 93, 113, 236, 238, 243, 245, 257
- Historia natural del accidente,** 40, 48, 75, 85, 98, 108, 116, 117, 143, 145, 148, 234, 243, 255, 256, 259, 274  
 etapas, 41, 48, 87, 143, 144, 145, 148, 255, 256, 259  
 secuencia, 41, 48, 87
- Hombros,** 127, 141, 198, 199, 205, 207, 267
- Huésped,** 39, 84, 90, 93, 141, 143, 148, 158
- Impacto,** 20, 70, 103, 297
- Impunidad,** 154, 155, 166
- Inercia,** 38, 56, 72
- Información,** 32, 89, 90, 292, 296, 297, 304, 306, 307, 310, 311, 313, 314  
 características de la, 33  
 estadística, 32, 296, 298, 299, 304, 312, 313  
 objetivos y uso, 32
- Infracciones,** 157, 166
- Inmersión,** 90, 234, 235, 349, 251, 252, 253, 254, 271
- Interdisciplina,** 43, 48
- Intersección,** 53, 68, 70, 118, 132
- Intoxicaciones,** 90, 91, 96, 234, 235, 236, 240, 241, 242, 243, 270
- Jóvenes,** 93, 96, 99, 109, 117, 134, 136, 140, 145, 148, 152, 153, 158, 162, 168, 170
- Juego,** 4, 10, 28, 39, 43, 47, 152, 155, 165, 196, 236, 238, 240, 250, 252, 253, 256, 267, 270, 271
- Lesión,** 5, 18, 33, 87, 93, 103, 109, 332
- Letalidad,** 93, 125, 243
- Licencia de conductor,** 190, 192, 264, 265
- Limitaciones para el tránsito,** 128
- Lluvia,** 107, 110
- Machismo,** 125, 134, 154, 165, 261
- Madrugada,** 109, 112, 176, 255, 257
- Maduración,** 100, 162, 163, 166, 167
- Mantenimiento,** 38, 50, 56, 59, 65, 91, 194, 198, 204, 258, 260, 266, 267, 310, 311, 312
- Margen (de seguridad),** 60, 63, 64, 65, 101, 105, 107, 109, 117, 128, 333
- Mecanismo,** 89, 235, 236, 238, 240
- Medio,** 89, 90, 93, 132, 193, 195, 197
- Modo de transporte,** 49, 50, 52, 75, 190, 267
- Morbilidad,** 15, 35, 90, 93, 103, 234, 236, 238, 240, 243, 256

- Morbi-mortalidad, 91, 228, 236, 250, 257  
 Mortalidad, 10, 90, 96, 103, 104, 105, 234, 256  
 Motociclistas, 71, 72, 113, 114, 117, 126, 145  
 Motorización, 91, 113  
 Muertes, 93, 103, 109, 235, 240, 241, 242, 245
- Niños, 93, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 117, 118, 120, 231, 238, 270, 294  
 Noche, 93, 112, 134, 257, 258, 260, 263  
 Normas, 4, 48, 50, 53, 59, 65, 126, 130, 132, 148, 150, 155, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 167, 190, 191, 198, 199, 202, 260, 261, 266, 268, 284.
- Obstáculos fijos, 112, 126, 135, 136, 138, 139, 258  
 Ocurrencia, 89, 90, 91, 127, 136, 137, 172, 174
- Padres, 131, 134, 242, 253, 258, 270  
 Países desarrollados, 10, 26, 34, 37, 49, 89, 91, 93, 103, 109, 298, 308  
 en desarrollo, 26, 89, 90, 91, 93, 103, 109, 141, 300, 308  
 Parabrisas, 226  
 templados, 231  
 Parachoques, 227, 232  
 Pasajeros, 126, 227, 231, 233  
 Pasarelas, utilización de, 123, 125  
 Patrón cultural, 125, 135  
 Peatón, 109, 112, 113, 118, 122, 127, 128, 134, 210  
 Percepción, 54, 101, 128, 155, 243, 257, 258, 260, 262, 263  
 Policía, 256, 257  
 Políticos/as, 38, 47, 190  
 Predisposición, 178, 181, 182, 333  
 Prevención, 45, 90, 273, 281, 285, 307  
 estrategias de, 90, 274, 281, 284, 308, 310, 311  
 primaria, 85, 290, 310  
 secundaria, 71, 85, 290, 310  
 terciaria, 85, 290, 310  
 Probabilidad, 93, 107, 118, 285, 287, 288, 293, 333  
 Programas, 91, 295, 296, 298, 282, 285, 287, 288, 290, 291, 293, 297, 298, 299, 304, 305, 306, 311, 312, 313, 314  
 Puntos negros o críticos, 126, 132, 194, 198, 202, 266, 270, 280, 281, 311
- Quemaduras, 236, 240, 241, 256
- Reflejos, 64  
 Responsabilidad, 4, 100, 105, 289  
 Riesgo, 49, 89, 90, 96, 164, 238, 285, 286, 333  
 aceptables, 286  
 alto, 93, 104  
 exposición al, 49, 78, 88, 90, 91, 93, 98, 281, 285  
 involuntarios, 286  
 subjetivo, 155, 156, 165  
 vial, 198, 199, 204, 206, 207, 210, 212  
 voluntarios, 286
- Sector ejecutor, 287, 288, 296, 297  
 Sector salud, 43, 90, 287, 290, 295, 302, 308, 314  
 Sector transporte, 91, 287, 290, 295  
 Seguridad, 45, 4760, 91, 161, 197, 286, 288, 289, 290, 291, 295, 296, 303, 311, 333  
 grado de, 34, 53  
 vial, 50, 136, 161  
 Semáforos, 132, 133, 196, 198, 267  
 Señalización, 110, 258, 265  
 Sobrecarga de pasajeros, 126, 231  
 Sistemas, 285, 297, 308, 311, 312  
 de tránsito, 298  
 de transporte, 45, 50, 285, 298, 308, 313,  
 de valores, 286  
 de vigilancia, 90, 306  
 Sub registro, 269  
 Superficie del pavimento, 62, 68, 127, 198, 266, 267
- Tasas, 12, 13, 77, 79, 87, 91, 93, 104, 105, 109, 234, 236, 240, 241, 243, 244, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 333  
 Tendencia, 24, 91  
 Tránsito, 48, 60, 89, 90, 91, 92, 93, 96  
 accidentes de, 2, 14, 20, 28, 45, 89, 90, 91, 109, 150, 259  
 circunstancias, 107, 136  
 componentes, 49, 52  
 contexto, 49, 50, 153  
 sistemas de, 48, 101, 103, 107, 108, 143  
 situaciones, 66, 137, 150  
 Traumatismos, 247, 249
- Urbanización, 106  
 Usuario/s, 89, 286, 292, 294, 295, 298, 310, 311
- Valor de la vida humana, 22, 23, 24, 48, 285, 287  
 Valores, 4, 13, 24, 89, 90, 276, 310  
 Vectores, 89, 90, 99  
 Vehículos, 53, 70, 91, 221, 225, 280, 294  
 automotores, 132, 136  
 uso del vehículo 110, 113  
 Velocidad, 109, 126, 132, 156, 217  
 Víctimas, 109, 112, 113, 120, 126, 290, 296, 297  
 Vigilancia epidemiológica, 238  
 Vigilancia, sistemas de, 90, 306  
 Violencia, 155, 165, 260  
 Vivienda, 90, 92, 236, 237, 238, 239, 240, 255, 256  
 Vuelcos, 136, 138, 227, 228, 233  
 Vulnerabilidad, 96, 97, 113, 270, 271  
 grupos vulnerables, 1, 98, 113, 114, 117, 119, 122, 234, 237, 250, 257, 258, 259, 293, 294, 332

PXE 29  
ISBN 92 75 71042 2  
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD

