SEGURIDAD VIAL
REVISTA DEL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y EDUCACIÓN VIAL

Pág. 38
El análisis espacial para la prevención de colisiones y atropellamientos en la Ciudad de México

Pág.6 El factor humano en los accidentes de tránsito

Pág. 16 Diabetes y conducción

Pág. 32 ¿Cuántas vidas más puede salvar Tráfico?

101
octubre
noviembre
diciembre

REVISTA SEGURIDAD VIAL N°101 / octubre - noviembre - diciembre 2008

Editorial

101
octubre
noviembre
dic/08

¡¡Cuidado con las metas!!

Un reciente cable de TELAM (agencia de noticias) citaba:

"Un plan para reducir durante los próximos cinco años el 50% de las 8.100 muertes por accidentes de tránsito que se registraron en 2007 fue lanzado este viernes por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ASNV), ante entidades y organizaciones sociales de todo el país.

La puesta en marcha de un Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito y el monitoreo permanente de los siniestros para actuar sobre sus causas son algunas de las acciones que a partir de hoy impulsará la ASNV, a través de un nuevo instrumento: el Observatorio de Seguridad Vial.

"Debemos saber cuándo, cómo, dónde y bajo qué circunstancias se produjeron los hechos", dijo hoy Marcelo Aiello, titular del nuevo Observatorio, quien aseguró que la información permitirá elaborar políticas para bajar la tasa de siniestralidad…"

Debemos tener un extremo cuidado en la determinación de metas y su difusión a la opinión pública.
La meta no debe ni puede ser una "expresión de deseos", que luego pueda ser tachada de demagógica. Debe estar fundada en un plan o programa de acción transparente y verosímil.

No puede ser "absurda". No se puede sostener como meta reducir *x* % de los muertos en siniestros viales cuando otra meta es conocer la verdadera cantidad de muertes que se producen en dichos siniestros. La pregunta obvia: ***¿x % de cuantos?*** (Vale aclarar que para el RENAT fueron en 2007, 7.439 muertos, para Salud no superaron los 4.500, para el Ministerio del Interior más de 8.000 y para otros de fuente privada supera los 10.000).

La meta tampoco puede ser antojadiza e inverosímil (por más que la deseemos). No puede hablarse en una sociedad como la Argentina de una meta que plantee reducir la mortalidad en siniestros viales a la mitad en cinco (5) años.

Tomemos como ejemplo, la sociedad europea, que en el año 2000, a través del Libro Blanco se propuso igual reducción (50%) pero duplicando el período (a 10 años). En la actualidad se está "revisando" la meta porque se poseen severos indicios en el seguimiento de que no podrá alcanzarse (algo parecido a lo que ocurrió en otro orden con las metas del milenio).

¿Cuál es el problema de que no se alcancen las metas?

A mi criterio fundamentalmente son dos:

1 - De admitirse el fracaso, la principal consecuencia es el desaliento social y el costo político del gobierno de turno en cuanto a su credibilidad.

2 - De NO admitirse el fracaso, la consecuencia es aún más peligrosa. El gobierno de turno se verá tentado a "mentir" y "esconder muertos bajo la alfombra", situación que ya ha ocurrido en épocas anteriores, generando estériles discusiones sobre el número de muertes y la inacción para evitarlos.

Por estas razones, entre otras, es muy importante que seamos extremadamente cuidadosos en la fijación de metas. En definitiva estamos "condicionando" el accionar del futuro político de turno y lo que es peor, la implementación y seguimiento de una verdadera **Política de Estado** (así, con mayúsculas).

Consejo Directivo
ISEV

SEGURIDAD VIAL

REVISTA DEL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y EDUCACIÓN VIAL

staff

Director

Dr. Eduardo Bertotti

Consejeros Directivos

Dra. Marta Fernández
Dr. Hugo Vidal Fernández

Asistente Consejo Directivo

Srta. María Paula Bertotti

Administración

Srta. María Eugenia Bertotti

Atención al Asociado

Sra. Silvia Beltramini

Asistente de diseño

Srta. María José Bertotti

Asesores

Ing. Luis ANCE, Sr. Mario ASCHERI, Dr. Gustavo BAGNASCO, Prof. Rosana A. BARONE ,Dr. Gerardo BARRIOS, Dra. Margarita BLANCO, Ing. Claudio CARCAMO, Crío. My. (RE) Miguel COLMAN, Sr. Mateo CUELLAS, Lic. Juan José FARIAS, Dr. Juan C. FAIRSTEIN, Sr. Blas Alfredo FERNANDEZ, Ing. Orlando FERNANDEZ, Ing. Osvaldo GALUPPO, Lic. Ester Beatriz GENTILE, Ing. Julio GRANATO, Lic. Carlos GOMEZ, Sr. Mario IANNINI, Ing. Guillermo KRANTZER, Sr. Roberto LIATIS, Lic. Ariel LÓPEZ ALVAREZ, Dr. Juan José MININI, Sr. Manuel MIRAZ FERNANDEZ, Sr.Facundo MONSALVO, Arq. Eduardo MORENO, Dr. Jorge NEYRA, Prof. Marta ORTIZ, Lic. Mirtha RICAGNO, Sr. Albeto RIVA, Dr. Santiago de los SANTOS, Sr. Alejandro SCHIAVI, Sr. Carlos STRAPPA, Sr. Carlos TABASSO CAMI, Lic. Hernán TARQUINI, Ing. Santiago TAZZIOLI, Lic. Ernesto TENENBAUM, Sr. Ricardo VILLORDO, Ing.Gustavo ZINI.

Coordinadores de departamento

TRANSPORTE (Dra. Marta FERNÁNDEZ), **ACCIDENTOLOGÍA** (Dr.Eduardo BERTOTTI), **EDUCACIÓN VIAL**(Dra. Marta FERNÁNDEZ),**CAPACITACIÓN** (Dr. Hugo Vidal FERNÁNDEZ), **PROYECTOS** (Lic. Manuel MIRAZ FERNÁNDEZ), **MEDICINA VIAL** (Dr. Gerardo BARRIOS y Dr. Santiago de los SANTOS)

Delegados academicos en la Republica Argentina

CORDOBA (Ing. Mario ASCHERI), **CHUBUT** (Arq. Eduardo MORENO), **CUYO** (Ing. Ricardo RAGAZZONE), **MISIONES** (Dr. Emilio JOULIA), **SANTA FE** (Ing. Santiago TAZZIOLI).

Delegados academicos en otras naciones

ALEMANIA (Lic. Jacqueline LACROIX), **CHILE** (Dr. Hugo ILABACA) **ESPAÑA** (Dra.Violeta MANSO PEREZ), **ESTADOS UNIDOS** (Sra. Nora BONNIN), **INGLATERRA y PERU** (Srta.Ana BRAVO), **PARAGUAY** (Dra. Mercedes ALCARAZ), **URUGUAY** (Dr. Gerardo BARRIOS y Dr. Santiago de los SANTOS), **EL SALVADOR** (Ing. Roque RODAS), **COLOMBIA** (Ing. Hernán Otoniel FERNÁNDEZ ORDÓNEZ)

Miembros ISEV

3M - AEC / AUTOPISTAS AL SUR - ALBA S.A - APPLUS ARGENTINA S.A. - ASOCIACION ARG. DE CARRETERAS - ASOCIACION ARG. DE CNIAS. DE SEG. A.A.E.T.A - AUSA - A.T.A.C.I - AUFE S.A.C - AUTOPISTAS DEL SOL S.A - AUTOVIA OESTE - B.R.D. S.A.I.C.I.F - C.E.G.L.A. - CAMARA DEL COM.AUTOMOTOR - CAM. DEL COM. AUTOMOTOR REGIONAL MAR DEL PLATA - CAMARA EMPRESARIA AUTOTRANSPORTE DE PASAJEROS - CELADI - CETUBA - CAMINOS DEL RIO URUGUAY S.A - CAMINOS DEL VALLE S.A. - CLEANOSOL ARGENTINA S.A.C.I.F.I - COCA COLA - CONTRERAS - COOPERACION MUTUAL PATRONAL SEG. SMSG - CRISTACOL - CRUCERO DEL NORTE - DOW QUIMICA ARG. S.A - EG3 / PETROBRAS - ELECTROSISTEMAS S.A. de SERVICIOS - ESSO SAPA - EXOLOGISTICA S.A - F.A.C.C.E.R.A. - FERROSUR ROCA - GEFCO - GLASS BEADS - HONDA - HSBC LA BUENOS AIRES SEGUROS S.A. - IKSA - LA NUEVA METROPOL - LOMA NEGRA INDUSTRIAL ARG. S.A. - MASTER BUS S.A - MEDANITO S.A - MERCOVIA S.A. - MONSANTO ARGENTINA SAIC - MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA - NATIONAL STARCH & CHEMICAL SA - NUEVO CENTRAL ARGENTINO S.A - NUEVOS RUMBOS - PBB POLISUR S.A - PRAXAIR ARGENTINA SRL - PROTECCION MUTUAL DE SEG. DEL TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS - REPSOL YPF - ROSARIO BUS - RUTAS AL SUR - SACTA S.A - SHELL GAS S.A - SOLVAY INDUPA S.A.I.C - SUTEC - TOTAL ESPECIALIDADES S.A - TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A - TTE.AUTOMOTOR PLUSMAR S.A -TRANSPORTE SURNOR CISA - TRENES DE BUENOS AIRES - UNILEVER DE ARGENTINA S.A - UNIVERSIDAD NAC. DE MISIONES / FACULTAD INGENIERIA - VIAL 3 S.A - VIALIDAD PROVINCIA CATAMARCA - VTV NORTE

sumario

El factor humano en los accidentes de tránsito
Artículo desarrollado por el Ingeniero Civil Hernán Nope Rodríguez, actualmente profesor en la Universidad del Cauca (Colombia), en coautoría con el Ingeniero Ary Fernando Bustamante Muñoz, actual director del Instituto de Posgrados de esta Universidad. Pág. 6

Sección Revista Española Tráfico
Esta sección responde a un acuerdo con la revista tráfico, a través de su director Jesús Soria y, tiene por finalidad publicar notas técnicas y de interés aparecidas en dicha publicación. Es esta oportunidad: **"TISPOL, la policía de tráfico europea".** Pág. 13

Diabetes y conducción
La conducción de vehículos es una actividad compleja que requiere un óptimo estado psicofísico en quien lo haga. En este artículo veremos el caso de la diabetes. Pág. 16

Sección Novedades
Día Mundial de Conmemoración de las Víctimas en accidentes de Tránsito
Campaña "Estrellas Amarillas"
Foro de actores comunitarios en Seguridad Vial
Intervención en Seguridad Vial en Guatemala
Programa Escuela Segura - Fin de año
Curso de capacitación para profesionales del tránsito
Pág. 22

Sección Notas en la Web
"¿Cuántas vidas más puede salvar Tráfico?" Nota tomada del sitio web del diario español "El País". Balance del año 2008 sobre la cantidad de accidentes de tránsito ocurridos. Pág. 32

El análisis espacial para la prevención de colisiones y atropellamientos en la Ciudad de México
Estudio Diagnóstico espacial de los accidentes de tránsito en el Distrito Federal de México, realizado por Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Pág. 38

Sección Revista Parabrisas
Esta sección reproducirá artículos que el ISEV publicó en la revista Parabrisas. "Aunque a veces nos incomode". Pág. 45

101
octubre
noviembre
dic/08

El análisis espacial para la prevención de colisiones y atropellamientos en la Ciudad de México

Por Luis Chias Becerril, Héctor Daniel Reséndiz López, Lourdes Hermosillo Plascencia de la Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Geografía

A pesar de los altos costos sociales, económicos y ambientales generados por las colisiones de vehículos y atropellamientos que se registran cotidianamente en la red vial del Distrito Federal, sede de la ciudad de México (una de las urbes más grandes y complejas del mundo) todavía no se cuenta con un registro confiable y oportuno de este tipo de eventos ni se utilizan métodos que permitan prevenirlos y reducirlos al mínimo posible con base en evidencia científica. Por sorprendente que parezca, se siguen realizando costosas campañas supuestamente preventivas, sin conocer el "sitio concreto" donde se registra con mayor frecuencia este tipo de siniestros y desconociendo incluso sus características generales: tipo de vialidad, flujo vehicular y peatonal; prevalencia y/o combinación de colisiones, derrapes, volcaduras, atropellamientos o caída de pasajeros; perfiles socioeconómicos de conductores, victimas e ilesos; tipo de lesión, factores de riesgo específicos y estacionalidad, etc.. Esta situación explica lo difícil que es medir el impacto de las campañas y el pobre resultado de las mismas.

Reconociendo estas y otras carencias teórico metodológicas y con el fin de aportar nuevos elementos al análisis de la accidentalidad vial, el Centro Nacional para la Prevención de Accidentes (CONAPRA) le solicitó al Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IGG-UNAM) realizar el estudio Diagnóstico espacial de los accidentes de tránsito en el Distrito Federal, con el objetivo de identificar, ubicar y caracterizar los patrones territoriales de los accidentes de tránsito en el Distrito Federal, para sustentar la programación futura de intervenciones orientadas a prevenirlos y mejorar la salud y bienestar de la población de la ciudad de México.

Materiales y métodos

Para elaborar el Diagnóstico se utilizó la información del 2005, de la Dirección General de Tránsito de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal. La base tiene un total de 85 campos y 33,959 registros, organizados en 42 variables relativas a la frecuen-

cia y tipo de accidente, tipo vehículo y personas involucradas. La información **se analizó utilizando diferentes métodos y técnicas de análisis estadístico** como el método multivariado de series temporales para la exploración y descripción; el método Cluster Analysis para la clasificación jerárquica y el Análisis de Conglomerados para conocer y simplificar la estructura de las variables y la identificación de grupos con patrones de comportamiento estadístico y territorial similares de gran utilidad para formular hipótesis y regionalizar y jerarquizar las acciones preventivas.

Para la ubicación geográfica de los accidentes se utilizó la base cartográfica digital del DF elaborada en el IGG-UNAM. La ubicación de los siniestros viales por intersección se realizó mediante el método "address matching" o empatamiento de direcciones. El proceso y análisis de la información se realizó con los paquetes estadísticos SPSS 13.0 de Windows y STATISTICA versión 6, de STATSOFT y para el análisis espacial de los datos y la representación cartográfica se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) Arc Gis versión 9.1. Para la elaboración de los cartodiagramas se utilizó el paquete Diagram wizard. Con el apoyo del SIG se realizó álgebra espacial y aplicaron métodos de la teoría locacional, para identificar los hot spots mediante la técnica Hierarchical Spatial Clustering y el análisis de vecindad y densidad.

Resultados

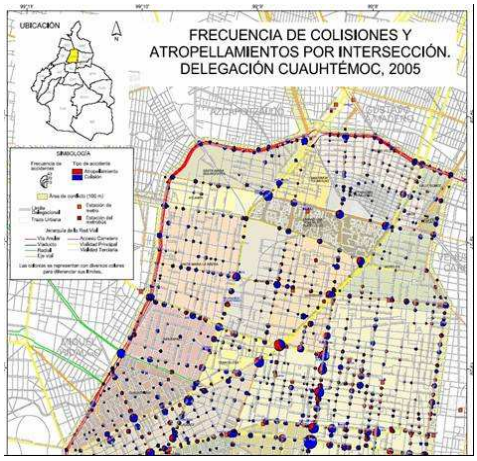
El SIG en el que se está integrando toda la información permitió conocer que la extensión de las vialidades no es de 10,114 km sino de 14,674 km, 31% más de lo que dice la Secretaría de Tránsito y Vialidad del DF. Tampoco existen sólo 460 puentes peatonales sino 617, 26% más de los que reportó la Dirección General de Obras del DF. Esto demuestra que **las instituciones encargadas de la infraestructura vial no cuentan con un buen inventario** y que nuestro sistema puede servir de soporte metodológico para crearlo. La red vial que se construyó en esta dependencia universitaria cuenta con sentidos de circulación, tipo de vialidades, y por supuesto topología de red para poder hacer ruta óptima, áreas de influencia, y análisis de accesibilidad, de gran utilidad por ejemplo para relacionar accidentes y traslado de victimas a cen-

tros de atención de urgencias.

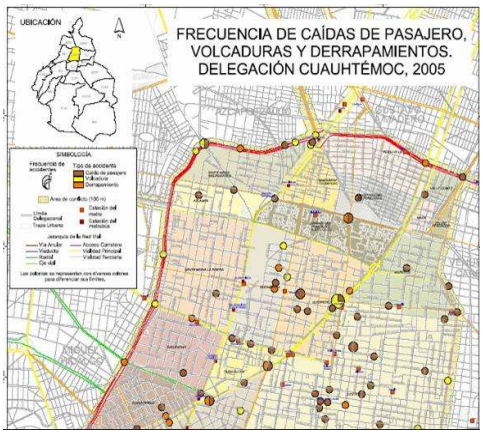
Al depurar los datos de la SSP-DF se logró validar un total de 18,385 accidentes de los 21,741 reportados en el 2005, con un total de 33,950 personas involucrados (incluye, muertos, heridos e ilesos). Sin embargo, sólo se logró georreferenciar a nivel de intersección o crucero, 13,619 accidentes, 74% del total validado. También se logró ubicar al 77% de los lesionados, casi 60% de los muertos y 56% de los ilesos, lo que sin duda constituye una muestra de gran valor para conocer como se distribuyen estos eventos sobre la red vial del DF.

El total de los accidentes registrados a escala de delegación (el DF se divide en 16 delegaciones administrativas) permitió identificar y clasificar a las delegaciones con alto, medio y bajo riesgo vial de la ciudad de México, así mismo se identificaron los siniestros a nivel de intersección y corredores viales con mayor frecuencia de accidentes y con dicho conocimiento, se están elaborando propuestas con enfoque territorial y con fines básicamente preventivos considerando: el tipo de accidentes, tipo de personas involucradas y tipo de vialidades. Es importante aclarar que el análisis de frecuencia no incluye el nivel de intensidad de tráfico sino sólo el número de accidentes de tránsito registrado en delegación e intersección.

Para cada una de las intersecciones de la red vial del Distrito Federal en la que se registró al menos un accidente de tránsito se conoce: la frecuencia y tipo de accidente (colisión, atropellamiento, caída de pasajero, derrape y volcadura) el tipo de involucrado (peatón, conductor y pasajero) y la condición del involucrado (muerto, herido e ileso), así como datos referentes a la fecha y hora del accidente. Como podrá advertirse, estos datos constituyen una muestra representativa para el análisis y la representación cartográfica de la accidentalidad vial en el DF, conocimiento que puede ser utilizado para el diseño e implementación de distinto tipo de intervenciones preventivas. Entre los resultados



Mapa 1



Mapa 2

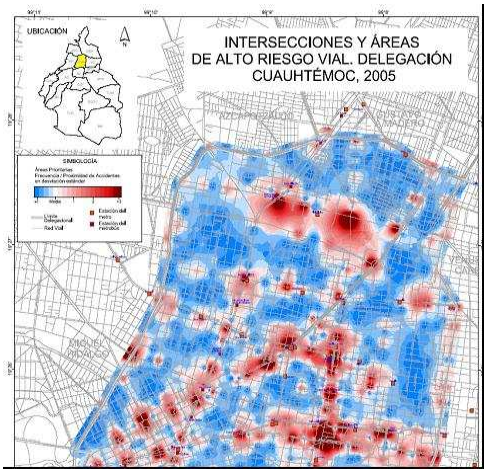
más destacados se pueden mencionar de manera esquemática los siguientes:

- El **mapa 1**, en el que se representan las **colisiones y atropellamientos por intersección**, que significan cerca del 85% de todos los accidentes registrados

en el 2005 (el resto corresponde a derrape, volcadura y caída de pasajero) permite identificar y caracterizar a simple vista y rápidamente las intersecciones con mayor frecuencia y pensar el tipo de intervenciones preventivas a realizar si predominan colisiones, atropellamientos o mezcla de ambos tipos de accidentes.

■ El **Mapa 2** en el que se representan **las volcaduras, derrapes y caídas de pasajeros** permite además de identificar su ubicación y frecuencia, conocer las intersecciones más peligrosas y saber qué tipo de evento o mezcla de eventos predomina y qué tipo de operativos se pueden organizar, por ejemplo: existe evidencia para pensar que las volcaduras y derrapes están asociados a horarios de baja afluencia vehicular (nocturnos o de madrugada) que están relacionados con ingesta de alcohol y conductas inadecuadas al conducir un vehículo, por lo que puede servir de apoyo para decidir dónde ubicar los radares para el control de velocidad, o dónde implementar los "alcoholímetros". De la misma manera el registro de caída de pasajero que está vinculado a servicios de transporte público inadecuado permitiría tomar acciones correctivas por ruta y por concesionario.

■ El **mapa 3** que se realizó mediante un algoritmo que permite relacionar **frecuencia y cercanía de los accidentes de tránsito**, permite varias cosas: la primera es que facilita a los tomadores de decisión, identificar con facilidad las zonas donde se concentran este tipo de eventos (las áreas azules no indican necesariamente que no hay accidentes sino que tienen menos frecuencia y están más dispersos) y dónde tienen que priorizar las intervenciones preventivas. La segunda es que expresa la idea de que los accidentes de tránsito no son eventos puntuales desconectados entre sí, sino que forman parte de un sistema de transporte y de una lógica general de circulación que tienen que atenderse sistémicamente. Así se pude empezar a trabajar con la idea de **"áreas y corredores de alto riesgo vial"** lo que permite focalizar la atención, maximizar los escasos



Mapa 3

recursos de que se dispone para su prevención y concebir acciones sistémicas y sistemáticas para maximizar los resultados.

El análisis geoestadístico también nos permite llegar a los siguientes resultados:

■ La distribución probabilística territorial de los accidentes de tránsito no es aleatoria. De las 166,980 intersecciones que tiene la red vial del DF los accidentes de tránsito sólo se registran en 6,082, es decir en el 3.6% del total, lo que indica un patrón de alta concentración, que sin duda, debe responder a las particularidades socioeconómicas, ambientales y al tipo y calidad de infraes-

TABLA 1. INTERSECCIONES, ACCIDENTES DE TRÁNSITO E INVOLUCRADOS POR DELEGACIÓN, 2005.

PRIORIDAD POR GRUPO DE DELEGACIONES	DELEGACIONES	INTERSECCIONES		TOTAL DE ACCIDENTES	TIPO DE INVOLUCRADOS				MUERTOS SEMEFO*
		TOTAL	CON ACCIDENTES		LESIONADOS	MUERTOS	ILESOS	SE IGNORA	
MUY ALTA	CUAUHTEMOC	5.090	1.170	3354	**2268**	30	2560	462	106
	MIGUEL HIDALGO	9.432	624	1612	**1242**	18	933	169	135
	IZTAPALAPA	27.177	697	1520	**1148**	16	1043	201	161
ALTA	GUSTAVO A MADERO	18.701	671	1427	890	35	1433	257	**280**
	BENITO JUAREZ	4.364	623	1283	828	10	867	288	180
	VENUSTIANO CARRANZA	5.657	507	1063	770	15	719	237	**221**
MEDIA	COYOACAN	12.560	364	789	690	16	519	68	52
	ALVARO OBREGON	17.846	380	646	476	10	467	87	58
	AZCAPOTZALCO	6.571	313	624	430	6	505	110	32
	IZTACALCO	5.590	257	587	509	9	172	146	30
	TLALPAN	15.715	139	257	294	8	54	21	69
BAJA	TLAHUAC	6.512	128	182	117	3	198	19	17
	XOCHIMILCO	12.998	85	102	60	3	108	13	18
	MAGDALENA CONTRERAS	5.733	53	94	74	1	87	9	8
	MILPA ALTA	5.972	35	40	29	4	41	11	13
	CUAJIMALPA	7.062	36	39	39	3	29	6	22
	TOTALES	166.980	6.082	13.619	9.864	187	9.735	2.104	1.402

Fuente: Elaborada con datos de la SSP-DF, 2005.
* Los datos del Servicio Médico Forense indican el subregistro de los muertos registrados por la SSP-DF.

Tabla 1

TABLA 2. NUMERO DE INTERSECCIONES EN QUE SE ACUMULA HASTA EL 15% DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL DF POR DELEGACIÓN

DELEGACIÓN	5% de AT				10% de AT				15% de AT			
	Número de Intersecciones	Accidentes Acumulados	Heridos	Muertos	Número de Intersecciones	Accidentes Acumulados	Heridos	Muertos	Número de Intersecciones	Accidentes Acumulados	Heridos	Muertos
ALVARO OBREGON	3	50	36	1	6	89	66	3	9	123	85	6
AZCAPOTZALCO	3	44	32	0	6	76	50	0	10	110	71	1
BENITO JUAREZ	5	79	60	1	10	145	106	4	16	213	154	4
COYOACAN	2	43	49	2	5	87	85	3	8	128	125	6
CUAJIMALPA					1	7	6	0	2	9	8	0
CUAUHTEMOC	6	182	118	0	14	384	247	1	26	535	368	3
GUSTAVO A MADERO	4	91	71	2	8	152	98	2	14	234	146	3
IZTACALCO	2	33	39	2	5	68	75	5	9	109	107	5
IZTAPALAPA	4	91	69	0	8	166	126	1	13	240	179	2
MAGDALENA CONTRERAS	1	10	14	0					2	19	18	0
MIGUEL HIDALGO	4	85	61	1	9	171	135	1	16	260	201	3
MILPA ALTA	1	3	2	0	2	5	2	0	3	7	6	3
TLAHUAC	2	14	8	0	4	24	18	0	6	32	23	0
TLALPAN	1	26	36	1	2	40	50	1	4	56	61	1
VENUSTIANO CARRANZA	3	65	49	1	7	131	93	3	13	203	149	5
XOCHIMILCO	1	12	13	4	2	19	20	4	3	23	23	6
Subtotales	42	828	657	15	89	1564	1177	28	154	2301	1724	48

Fuente: Elaborada con datos de la SSP-DF, 2005

Tabla 2

tructura y servicios de transporte brindados. La **tabla 1**, permite apreciar su distribución por delegación (el DF está dividido en 16 delegaciones administrativas) Por supuesto, la distribución de accidentes por intersección dentro de cada delegación es diferencial, pero la frecuencia de accidentes, lesionados y muertos nos permite clasificarlas de acuerdo a la prioridad de atención que deberían de recibir.

■ El conocimiento de los patrones territoriales permite tomar la decisión de porque delegaciones empezar los programas de prevención y en que intersección o grupo de intersecciones atacar primero. Si se analizan los datos de la **Tabla 2** es fácil apreciar que: con 42 intersecciones se podrían focalizar las acciones para reducir el 5% de los accidentes viales en el DF, con 89 el 10%, con 154 el 15% y con menos de 300 intersecciones el 20% de todos los accidentes. De hecho, se puede elaborar y proponer un Programa de Prevención organizado en tres fases o etapas, conociendo los patrones de distribución de los accidentes a nivel intersección. La primera fase de corto tiempo, alto impacto socioeconómico y de bajo costo para tratar de reducir hasta el 20% de los accidentes. La segunda de mediano tiempo, mediano costo y menor impacto socioeconómico para intentar reducir hasta el 40% de los siniestros y la tercera fase, sería de largo plazo, mayor costo e impactos menos espectaculares si se quiere reducir más del 40% de estos eventos, en virtud del grado de dispersión que registran (ver mapa 1.) Los datos de la **Tabla 3** explican esta situación ya que: el 53% de los accidentes se distribuyen en el 86% de las intersecciones que registran entre 1 y 3 accidentes; otro 30% se distribuye en el 11.8% de las intersecciones que registran de 4 a 10 siniestros, y el resto es decir 17% de accidentes se registran en sólo 2.5% de las intersecciones que registran de 11 a 46 accidentes. También hay que señalar que el promedio de accidentes por intersección fue de 4 para el año 2005.

■ Otro resultado de gran valor es que al analizar los accidentes por tipo de vialidad (ver **Tabla 4**) se puede saber que el 37% de los accidentes se registra en los llamados ejes viales, que sólo representan el 4.4% de la red vial del DF. Considerando esta alta frecuencia y las características geométricas y de funcionalidad de este tipo de vialidad, se debería de generar un programa preventivo específico para los ejes viales. Los datos de la Tabla 4 también indican que el 68.6% de los accidentes se concentran en sólo el 14.4% de la red, representada por la longitud de los ejes, vialidades principales y vías anulares, lo que demuestra que este tipo de eventos tiende a distribuirse conforme a la Teoría de Pareto (relación 80-20).

Por supuesto aquí sólo se presentan algunos de los resultados obtenidos mediante el análisis de la distribución territorial de los accidentes de tránsito, el Diagnóstico espacial de los accidentes de Tránsito del Distrito Federal es una obra que reúne más de 100 mapas y una base de datos muy amplia que se puede

cruzar con un gran número de variables relacionadas con el complejo proceso de la accidentalidad, por ejemplo grupos de edad vulnerables, centros de venta de alcohol, unidades médicas de atención a emergencia, flota vehicular, etcétera.

Para su consulta se recomienda entrar a la hoja del CENAPRA cuya dirección es www.cenapra.salud.gob.mx

TABLA 3. FRECUENCIA DE ACCIDENTES POR DELEGACIÓN E INTERSECCIÓN DEL DF , 2005

DELEGACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	33	46	Total INT	Total AT
CUAUHTEMOC	517	269	129	90	41	24	18	14	14	13	6	6	2	4	4	3	2	2	1	2		1	1		3	1	1	1	1	1.170	**3.354**
MIGUEL HIDALGO	338	109	61	26	29	11	11	10	3	1	5	6	4	2		1	1	1		3	1				1					624	**1.612**
IZTAPALAPA	450	108	48	31	16	9	5	5		3	4	3	2	2	2	1	1		1	3		1		1	1					697	**1.520**
GUSTAVO A MADERO	444	98	46	19	15	7	9	8	5	4	5	2	2	2						1	1		2	1						671	**1.427**
BENITO JUAREZ	373	124	57	15	12	11	9	6	1	2	4	3	2	2	1	1														623	**1.283**
VENUSTIANO CARRANZA	326	83	32	21	12	6	6	5	3	5	2				1	1		1		2					1					507	**1.063**
COYOACAN	229	60	28	12	11	3	5	3	2	3		1		2	3		1									1				364	**789**
ALVARO OBREGON	272	63	20	8	4	2	2	2	1		2		1		1	1			1	1										381	**646**
AZCAPOTZALCO	197	52	21	18	10	3	2	3	2	1	2	1								1										313	**624**
IZTACALCO	149	51	15	9	8	9	3	3	3	1	3		1			1	1													257	**587**
TLALPAN	96	22	4	4	4	2	2	3	1	1																				139	**257**
TLAHUAC	99	18	5	2	2		2																							128	**182**
XOCHIMILCO	72	10	2	1																										85	**102**
MAGDALENA CONTRERAS	40	7	1		1	1	1		1	1																				53	**94**
MILPA ALTA	31	3	1																											35	**40**
CUAJIMALPA	33	3																												36	**39**
Intersecciones (INT)	3.666	1.080	470	256	165	88	75	62	36	35	33	22	14	14	12	9	6	4	3	13	2	2	3	2	6	2	1	1	1	6.083	**13.619**
Accidentes (AT)	**3.666**	**2.160**	**1.410**	**1.024**	**825**	**528**	**525**	**496**	**324**	**350**	**363**	**264**	**182**	**196**	**180**	**144**	**102**	**72**	**57**	**240**	**42**	**44**	**69**	**48**	**150**	**52**	**27**	**33**	**46**	**13.619**	
% Intersecciones (INT)	60,3	17,8	7,7	4,2	2,7	1,4	1,2	1,0	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,05	0,2	0,03	0,03	0,05	0,03	0,1	0,03	0,02	0,02	0,02	100%	
% de Accidentes (AT)	26,9	15,9	10,4	7,5	6,1	3,9	3,9	3,6	2,4	2,6	2,7	1,9	1,3	1,4	1,3	1,1	0,7	0,5	0,4	1,8	0,3	0,3	0,5	0,4	1,1	0,4	0,2	0,2	0,3	100%	
% AT agregados en rangos intersecciones	De 1 a 3 INT 53%			De 4 a 10 INT 29,90%							De 11 a 15 INT 9%					De 16 a 46 INT 8,30%															

Fuente: Elaborada con datos de la SSP-DF, 2005

Tabla 3

TABLA 4. RELACIÓN POR TIPO DE VIALIDAD, TIPO DE ACCIDENTE Y DE INVOLUCRADOS POR DELEGACIÓN

								%
TIPO DE ACCIDENTE	% Volcadura	22,1%	11,1%	19,1%	**26,4%**	**12,8%**	**3,8%**	**4,7%**	100
	% Caída pasajero	32,7%	**29,4%**	18,5%	10,9%	6,5%	2,0%	0,0%	100
	% Atropellamiento	**37,9%**	26,2%	**22,9%**	8,1%	3,6%	1,1%	0,1%	100
	% Colisión	37,5%	24,2%	19,0%	12,2%	5,0%	1,7%	0,3%	100
	% Total de accidentes	**37,1%**	**24,5%**	**19,9%**	**11,6%**	**4,9%**	**1,6%**	**0,4%**	100

DELGACION	TOTAL DE VÍAS (KM)	% del Total de Vías	% Eje Vial	% Vialidad Terciaria	% Vialidad Principal*	% Vía Anular	% Radial	% Viaducto	% Acceso Carretero	%
TOTAL VIALIDADES	14.674,5	100%	% DE TIPO DE VIALIDAD SEGÚN EL TOTAL DELEGACIONAL							
IZTAPALAPA	2.446,8	16,7%	5,1%	87,4%	3,6%	2,0%	1,4%		0,5%	100
G. A. MADERO	1.844,9	12,6%	6,8%	80,7%	10,7%	1,8%			0,0%	100
TLALPAN	1.295,2	8,8%	0,4%	87,0%	6,7%	1,8%	0,5%	1,3%	2,2%	100
A. OBREGON	1.267,3	8,6%	0,7%	83,8%	10,3%	4,3%			0,9%	100
COYOACAN	1.078,3	7,3%	4,7%	80,9%	9,1%	3,5%	1,5%	0,4%		100
XOCHIMILCO	887,8	6,0%		92,2%	4,7%	1,4%			1,7%	100
MIGUEL HIDALGO	867,4	5,9%	2,4%	73,1%	15,1%	6,0%	2,5%	0,8%	0,1%	100
CUAUHTEMOC	677,4	4,6%	8,5%	74,4%	14,4%	1,4%	0,6%	0,7%		100
TLAHUAC	669,0	4,6%	2,3%	90,4%	6,9%				0,4%	100
AZCAPOTZALCO	662,4	4,5%	6,4%	80,8%	8,0%	1,2%	3,5%			100
V. CARRANZA	661,2	4,5%	8,1%	79,5%	5,6%	3,7%	2,6%	0,5%		100
BENITO JUAREZ	591,0	4,0%	10,7%	69,7%	10,8%	3,2%	1,8%	3,8%		100
IZTACALCO	545,4	3,7%	13,7%	76,0%	1,3%	3,5%	1,8%	3,7%		100
CUAJIMALPA	435,4	3,0%		81,3%	4,3%				14,4%	100
MILPA ALTA	394,2	2,7%		96,8%	3,2%					100
M. CONTRERAS	350,9	2,4%	0,0%	93,7%	6,2%	0,1%				100
TOTALES	14.674,5	100%	**4,4%**	**83,2%**	**7,7%**	**2,3%**	**1,0%**	**0,5%**	**0,9%**	100

									%
TIPO DE INVOLUCRADO	% INVOLUCRADOS	**37,9%**	**24,5%**	**19,4%**	**11,5%**	**4,7%**	**1,5%**	**0,4%**	100
	% Conductores	38,6%	25,6%	18,9%	10,9%	4,2%	1,4%	0,3%	100
	% Peatones	38,2%	26,5%	22,5%	8,1%	3,4%	1,0%	0,2%	100
	% Pasajeros	35,8%	21,2%	19,1%	14,7%	6,3%	2,1%	0,8%	100
CONDICIÓN DEL INVOLUCRADO	% Lesionados	36,9%	23,5%	19,8%	12,1%	5,3%	1,8%	0,6%	100
	% Muertos	27,3%	14,4%	25,1%	22,5%	7,5%	2,1%	1,1%	100
	% Ilesos	38,4%	25,8%	19,2%	11,1%	4,0%	1,2%	0,2%	100

Fuente: Elaborada con información de la SSP-DF DEL 2005 y datos de la red vial calculados con cartografía del DF elaborada por el Instituto de Geografía, UNAM.

Tabla 4