



SAU / D1	29/6/07	INTRAS  Instituto de Tráfico y Seguridad Vial UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Título del informe	Calidad y representatividad de los datos de accidente de tráfico en ámbito urbano: Estado del arte <i>Final</i>	
Título del proyecto:	SAU: <u>S</u>istemas de <u>A</u>nálisis de <u>A</u>ccidentalidad <u>U</u>rbana. (<i>Urban Accident Analysis System</i>) (1/4/04-31/6/07).	
Autores del informe	<i>Dr. Mauricio Chisvert</i> <i>Dña Elena López-de-Cózar</i> <i>Dña M^a Luisa Ballestar</i>	
Directores del proyecto	<i>Dr. Jaime Sanmartín</i> <i>Dr. Mauricio Chisvert</i>	
Tipo de proyecto:	Proyecto cofinanciado por la Dirección General de Energía y Transportes (TREN-03-ST-S07.30828)  Transport	

El presente informe se inscribe en el proyecto “SAU: Sistemas de análisis de accidentalidad urbana (Urban Accident Analysis System)” como informe intermedio dentro del marco del Proyecto cofinanciado por la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea (TREN-03-ST-S07.30828) y elaborado por el INTRAS (Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia).

INDICE

INDICE	4
1. ANTECEDENTES	7
2. CONSIDERACIONES GENERALES	9
3. ALGUNAS DIRECTRICES INTERNACIONALES	10
3.1. Definiciones.....	15
3.2. Cuándo se recogen los datos de accidentes de tráfico	16
3.2.1. ¿Cómo se determina la gravedad de las víctimas?.....	20
3.3. Quién recoge los datos de accidentes de tráfico	26
3.4. Instrumento de recogida de datos	27
3.5. Las bases de datos internacionales	33
3.5.1. IRTAD (International Road Traffic and Accident Database)	33
3.5.2. IRF (Internacional Road Federation).....	34
3.5.3. UNECE (United Nations Economic Commission for Europe)	35
3.6. Las bases de datos europeas	35
3.6.1. CARE (Community database on Accidents on the Roads in Europe)	36
3.6.2. CHILD (Child Injury Led Design).....	37
3.6.3. EACS (European Accident Causation Survey).....	38
3.6.4. ECBOS (Enhanced Coach and Bus Occupant Safety)	38
3.6.5. ECMT (European Conference of the Ministers of Transport).....	39
3.6.6. ETAC (European Truck Accident Causation Study)	40
3.6.7. Eurostat (Statistical Office of the European Communities)	41
3.6.8. MAIDS (Motorcycle Accident In-depth Study)	41
3.6.9. PENDANT (Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Database)	42
3.6.10. RISER (Roadside Infrastructure for Safer European Roads).....	43
3.6.11. Safetynet.....	44
3.7. Las Bases de Datos de Accidentes nacionales	45
4. CALIDAD DE LOS DATOS DE ACCIDENTES.....	49

4.1. Tipos de errores	50
4.1.1. Error de no respuesta.	51
4.1.2. Error de medida o de respuesta.....	51
4.1.3. Error de codificación o introducción	52
4.1.4. Error de cobertura, reportaje o representación (Noncoverage error)	52
4.2. Limitaciones de los datos de AT	52
4.2.1. Underreporting	53
4.2.2. Under-recording and Missing data.....	53
4.2.3. Sesgos y errores	54
4.3. Métodos para el estudio de la calidad de los datos de AT.....	55
4.3.1. Métodos para el estudio del Underreporting.....	55
4.3.2. Métodos para el estudio del Under-recording	60
4.3.3. Métodos para el estudio de sesgos y errores	62
4.4. Calidad de los datos de accidentes: principales resultados de la investigación internacional.....	67
4.4.1. Underreporting	67
4.4.2. Under-recording	76
4.4.3. Errores y sesgos	83
4.5. Explotación de los datos.....	85
4.6. Medidas para la mejora de la calidad de los datos	92
4.6.1. Francia	92
4.6.2. Bélgica	94
4.6.3. Gran Bretaña.....	97
4.6.4. España	99
5. SISTEMAS DE ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD URBANA	102
5.1. Algunos ejemplos	106
5.1.1. FRANCIA: AURORE-CONCERTO, PACTOL (COPRA) Y LISPACTOL (PROCEA)	106
5.1.2. REINO UNIDO: MAAP (Microcomputer Accident Analysis Package).....	109
5.1.3. ALEMANIA: EUSka.....	113
5.1.4. SUECIA: STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition)	115
5.1.5. BÉLGICA: ISLP/FEEDIS-Pol Office	118
5.1.6. POLONIA: SEWIK	119
5.1.7. ESPAÑA: CIAT y SIDAT (caso específico en Cataluña).....	122
5.2. Consideraciones generales relativas a los sistemas informáticos de registro de accidentalidad	128

6. CONCLUSIONES GENERALES Y ALGUNAS RECOMENDACIONES INICIALES.....	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136

1. Antecedentes

La reducción del 50% en los muertos producidos por accidentes de tráfico para el 2010, planteada por el UE, supone la participación activa de todos los agentes responsables de la seguridad vial en Europa. Aunque los accidentes producidos en ámbitos urbanos son de menor gravedad relativa, este es el ámbito donde en la actualidad, en términos absolutos, se concentran el mayor número de accidentes en los países de la UE, además de producir consecuencias graves sobre los usuarios más vulnerables (peatones, ciclistas, niños, ancianos,...).

La presente acción SAU tiene como objetivo general el diseño, validación, discusión y difusión, en el ámbito europeo, de buenas prácticas para la recogida, gestión y análisis de datos de accidentes de tráfico (AT) en ámbitos urbanos. El resultado final previsto consiste, fundamentalmente, en disponer de una guía aplicable en el ámbito europeo de recomendaciones o 'buenas prácticas' para la implementación / mejora de los sistemas de registro, análisis y seguimiento de la accidentalidad por tráfico en ámbitos urbanos.

Para ello se contará con una recopilación de las 'mejores prácticas' actuales, así como con el intercambio de experiencias entre municipios de distintos países de la UE y experiencias prácticas piloto aplicada en distintas ciudades de España, que se lleva a cabo como parte de la acción propuesta. Con la difusión de esta guía se pretende contribuir al desarrollo de herramientas de ámbito local que ayuden a dar respuestas y soluciones, desde un conocimiento más fiable y preciso, a la problemática de la accidentalidad en cada municipio.

Las acciones concretas que se desarrollan en el proyecto son las siguientes:

- 1) Revisión bibliográfica documental y resumen del 'estado del arte' sobre la problemática de la representatividad (under-reporting), calidad, gestión y análisis / explotación de los datos de AT en ámbito urbano.
- 2) Elaboración de un 'estudio de casos' en profundidad y aplicación y evaluación de buenas prácticas en municipios de distinto tamaño en España.

- 3) Realización de un estudio de encuestas con el objetivo de obtener una aproximación a la situación y práctica actual en una muestra de ciudades europeas de distinto tamaño.
- 4) Ejecución de un encuentro de expertos (workshop) donde se discutirán los resultados obtenidos tras el cumplimiento de los objetivos previamente expuestos.
- 5) Creación, a partir de todo lo anterior, y difusión de la Guía de Buenas Prácticas en el ámbito de la UE.

El documento que se presenta a continuación corresponde al Deliverable I: Calidad y representatividad de los datos de accidente de tráfico en ámbito urbano. Estado del arte.

En esta fase, tal y como se señala en la memoria del proyecto, se pretende, a través de una revisión y síntesis bibliográfica-documental, obtener una panorámica general de la situación de los registros urbanos de accidentalidad en cuanto a recogida de datos y calidad de la información, así como de la normativa vigente en relación a los sistemas de registro de accidentalidad a nivel europeo.

Los resultados obtenidos en esta primera fase suponen un primer punto de partida sobre la que se van a desarrollar las siguientes fases del estudio SAU.

2. Consideraciones generales

De todos los modos de transporte, el transporte por carretera es el más peligroso y el que se cobra más vidas humanas. Sin embargo, la seguridad vial es un ámbito complejo de análisis e intervención.

Las investigaciones en este ámbito requieren necesariamente del acceso a todos los elementos que intervienen en el tráfico, principalmente los accidentes de tráfico, la movilidad y los comportamientos de los distintos usuarios (Fontaine et al, 2003).

Por tanto, las bases de datos sobre accidentes y traumatismos se consideran como uno de los instrumentos indispensables para la evaluación objetiva de la seguridad vial (COM, 2003). Estos datos constituyen una herramienta para el control y detección de los problemas, la identificación de áreas prioritarias de acción y la evaluación de la efectividad de las medidas de intervención establecidas. Es por ello que en la mayor parte de los países desarrollados se han implementado diversos sistemas de registro de datos de accidentes basados principalmente en la información aportada por la investigación policial.

La reflexión sobre las bases de datos debe estar contemplada dentro del desarrollo de la política de seguridad viaria. Varios estudios han destacado la existencia de importantes dificultades para reducir el número de accidentes, y para conseguirlo, es necesario conocer mejor sus características, las causas y las consecuencias de los mismos. De ahí, que se plantee el desarrollo de programas de investigación específicos sobre accidentalidad, en los que se facilite el acceso a las estadísticas y la explotación de los datos.

Un análisis de accidentalidad útil y eficaz requiere, por un lado, de datos de calidad, tanto en lo que se refiere a los accidentes, como a los datos de exposición al riesgo (población, kms. recorridos, parque de vehículos, etc), y por otro, de una adecuada metodología de análisis.

En los apartados siguientes nos vamos a centrar en los procedimientos de recopilación y gestión de datos de accidentes urbanos, así como los problemas

que los mismos presentan actualmente en el ámbito internacional y más particularmente en el ámbito de los países de la Unión Europea.

3. Algunas directrices internacionales

Dentro de los países de la Unión Europea, la siniestralidad por tráfico en zona urbana supone, como promedio, más de la mitad del total de accidentes de tráfico y víctimas. Buena parte de esta accidentalidad se concentra en las grandes urbes, constituyendo un problema de primera magnitud tanto desde el punto de vista de la salud pública y del coste socio-económico, como desde la perspectiva de la gestión del transporte y movilidad urbanos.

A pesar de estos datos, la gestión de la seguridad vial urbana no ha sido suficientemente considerada en las políticas de seguridad vial generales. Esta situación ha cambiado en los últimos años. Así por ejemplo, una de las recomendaciones del Parlamento Europeo (Sesión del 18 de enero de 2001) insta a la Comisión Europea a introducir y enfatizar la importancia de la gestión de la seguridad vial urbana en los programas de seguridad vial de la Unión Europea (en especial las medidas destinadas a crear un entorno seguro para los usuarios vulnerables). De igual modo, en el Libro Blanco - La política europea de transportes de cara al 2010 (COM, 2001), se enfatiza el objetivo de la mejora sustancial de los actuales sistemas de registro de datos de accidentes en la Unión Europea.

La importancia de los datos de accidentes se pone de manifiesto en el hecho de que el estudio, valoración, mejora y optimización de los sistemas de registro constituye un objetivo prioritario dentro de los programas y políticas de seguridad vial a nivel internacional.

De este modo, el Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte (ETSC), en el documento *A Strategic Road Safety Plan for European Union* (ETSC, 1997) señala como uno de los elementos claves del plan estratégico la potenciación y mejora de los registros de datos de accidentes. El ETSC pone el énfasis en el establecimiento de sistemas de registro o bases de datos a nivel de la Unión

Europea, ejemplo de lo cual constituyen las bases de datos CARE (*Community data bank on road traffic accidents in Europe*), y sus posteriores actualizaciones, CAREPLUS (1996), CAREPLUS 2 (2000), y CADAS (en desarrollo actualmente), gestionadas por la DG-TREN. No obstante, aunque el proyecto CARE hace referencia a una base de datos de accidentes de carácter internacional a nivel de la Unión Europea, esta base de datos se asienta en los sistemas de registro nacionales, los cuales a su vez se basan en los sistemas regionales y locales. Así, se remarca la necesidad de potenciar y mejorar estos registros, por su importancia tanto a nivel local como regional, nacional e internacional.

En nuestra opinión, si se pretende realmente mejorar la calidad de los registros de accidentes, debemos trabajar y actuar en la misma base del proceso, “a nivel local”, donde se recopilan y generan los datos dentro del marco de las actuaciones policiales. Esta es la filosofía de trabajo principal del proyecto SAU.

Por otro lado, en su informe de 2001, el European Transport Safety Council (ETSC, 2001) destaca el interés de un planteamiento coordinado y vinculado entre las distintas bases de datos que disponen los países. Este tipo de planteamiento ya se realiza en el sistema americano (US National Automotive Sampling System - NASS) con cuatro niveles de recopilación: Fatality Analysis Reporting System, FARS (Sistema de Notificación del Análisis de Defunciones), General Estimates System (Sistema de Evaluación General), Crashworthiness Data System (Sistema de Datos sobre resistencia al impacto Colisiones) y Crash Injury Research and Engineering Network (Red de Investigación e Ingeniería sobre Traumatismos). Además, hace hincapié en los principales problemas encontrados en la recopilación de datos en seguridad vial, el subregistro de algunos accidentes¹ (por ejemplo, accidentes leves con un solo vehículo), y la falta de datos de exposición al riesgo. Recomendaba establecer un sistema de información que se base en la conexión entre los datos de la policía y los procedentes de hospitales, y fomenta la instauración de un sistema de información europea sobre la seguridad vial accesible al público a través de la web.

¹ Más adelante se tratará específicamente este problema.

Desde una perspectiva aplicada, acciones importantes son las que desde hace algunos años se han venido desarrollando desde el Programa de Investigación en Transporte de la OECD (OECD-RTR, *Organisation for Economic Cooperation and Development - Road Transport and Intermodal Linkages Research Programme*). Estas acciones están orientadas a potenciar los sistemas de registro de datos de accidentes de tráfico, tanto a nivel internacional como nacional, regional y local.

De entre ellas, destacamos el establecimiento y actualización continuada de una base de datos que recoge los principales datos agregados de accidentes de tráfico de los países miembros: IRTAD (*International Road Traffic and Accident Database*). En torno a IRTAD se han establecido una serie de grupos expertos de trabajo y estudio. Uno de sus objetivos prioritarios es definir criterios de evaluación y estrategias para la mejora de la calidad de los datos de accidentes de tráfico, lo que implica a su vez la mejora de los procedimientos de obtención y gestión de los mismos.

También la Comisión Europea ha tratado específicamente el tema de los registros de accidentes. En la evaluación del estado del *Programa de Promoción de la Seguridad Vial de la UE 1997-2001* (COM(97)131 final) se incluye, dentro del grupo de acciones de máxima prioridad, la potenciación de los “*sistemas de supervisión de la seguridad vial en la UE*”. Uno de los elementos claves de estos sistemas de supervisión lo constituyen los sistemas de registro de datos de accidentes.

Las medidas y recomendaciones en esta área de estudio se recogen en el *Informe de Situación y Clasificación de las Acciones relativas a la Seguridad Vial en la Unión Europea* (COM(2000)125 final).

Por otro lado, en el programa europeo de acciones para la seguridad vial 2003-2010 (COM(2003) 311 final), la Comisión Europea plantea una serie de medidas como el refuerzo de los controles en carretera, el despliegue de nuevas tecnologías de seguridad vial, la mejora de la infraestructura vial y acciones tendentes a mejorar el comportamiento de los usuarios.

En este programa identifican importantes déficits estructurales en los registros de accidentes de tráfico a nivel de la Unión Europea, destacándose distintas líneas de acción de mejora. En este contexto, el proyecto SafetyNet,

iniciado en mayo de 2004, dentro del VI Programa Marco y con una duración prevista de 4 años, representa una acción de gran envergadura cuyo objetivo más amplio es definir y construir, desde una perspectiva macro, los elementos necesarios para constituir un Observatorio Europeo de Seguridad Vial (ERSO). Para conseguirlo han trabajado principalmente en la consecución de mejoras sustanciales en los actuales sistemas de información de accidentalidad, propiciando el establecimiento de estándares de información que permitan una mayor homogenización de la información futura sobre accidentalidad a nivel de la Unión Europea.

En España, la Dirección General de Tráfico (DGT), a través de su Plan de Acciones Estratégicas Claves 2005-2008 se ha sumado a las propuestas del Programa de Acción Europeo de Seguridad Vial, al plantear sus objetivos, estrategias y líneas de trabajo. En ambos programas se incluyen, como acciones básicas, la recogida, análisis y divulgación de datos sobre los accidentes de tráfico.

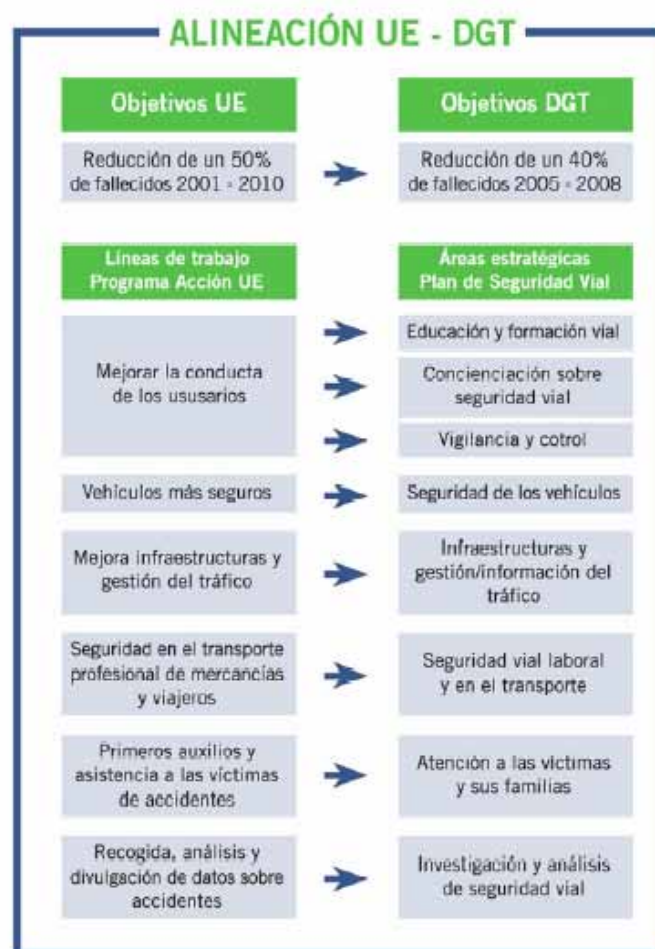


Figura 1: Plan de Acciones Estratégicas Claves 2005-2008. Dirección General de Tráfico

Todas estas iniciativas de organismos internacionales, referidas al estudio y establecimiento de prioridades, recomendaciones y directrices en relación a los sistemas de registro de datos de accidentes de tráfico, van a resultar más o menos eficaces en la medida que sean adecuadamente transmitidas a los distintos países y, fundamentalmente, las distintas administraciones responsables in situ de la recogida y gestión de los datos. En última instancia cada administración nacional, y las distintas administraciones regionales y locales son las responsables del proceso de registro, gestión y análisis de los datos, sobre las cuales se sustenta todo lo demás.

En este sentido, existen diferencias destacables entre los distintos países de la Unión Europea en relación con los sistemas de registro de datos de accidentes de tráfico. Más aún, dentro de cada país se pueden identificar diferencias en función del ámbito de aplicación del registro. Probablemente la diferencia más destacada en muchos países es la existente entre el registro de datos de accidentes de tráfico ocurridos en carretera (más homogéneo y estandarizado), y los que ocurren en zona urbana. En éstos últimos, existe una mayor variabilidad en cuanto a la exhaustividad y calidad del registro, así como en cuanto a los contenidos de información registrada, y los procedimientos organizativos y técnicos empleados para la tarea.

A pesar de estas diferencias, en los distintos sistemas de registro predominan los elementos comunes y, por tanto, muchas problemáticas son también comunes aunque con los correspondientes matices nacionales, regionales y locales.

En los próximos apartados se presenta un resumen del estado de los sistemas de registro de datos de accidentes de tráfico, haciendo hincapié en la situación particular de la accidentalidad urbana.

Con el objetivo de tener una primera aproximación respecto a las prácticas y procedimientos de registro de datos de accidentes de tráfico en el ámbito europeo, a continuación se van a revisar algunos aspectos claves de carácter general en distintos países de la Unión Europea:

- ✓ Definiciones de accidente de tráfico. (pág. 15)
- ✓ Cuándo se recogen los datos de accidentes de tráfico a efectos estadísticos. (pag. 16)

- ✓ Quién recoge los datos de accidentes de tráfico. (pág. 26)
- ✓ Instrumento de recogida de datos. (pág. 27)
- ✓ Las bases de datos europeas (pág. 35)
- ✓ Las bases de datos nacionales (pág. 45)

Parte de la información recogida en los siguientes apartados se ha extraído de las recopilaciones realizadas en el proyecto DUMAS WP 4 (1998) y en Chisvert (2000a, 2000b), y de los resultados obtenidos en una encuesta europea previa realizada en el marco del propio proyecto SAU². Dada la continua evolución de los procedimientos en los distintos países se han modificado y actualizado algunos de los datos disponibles en dichos documentos.

3.1. Definiciones

El primer aspecto que se debe tener en cuenta es la definición de accidente de tráfico, ya que en función de que sea más amplia o más restrictiva, va a influir en las cifras de accidentalidad que se manejen, y facilitará o dificultará en buena medida, la comparación de los datos entre los distintos países.

En la práctica, la definición de la que se parte como criterio en la mayoría de países es la que estableció la OMS en la Convención de Viena. Así, se definen como accidentes de tráfico a aquellos que *“ocurren o son originados en una calle o carretera abiertas al tráfico, resultando a consecuencia del mismo una o más personas muertas o heridas, y en el cual hay implicado al menos un vehículo en movimiento. Se incluyen tanto las colisiones entre vehículos como entre vehículos y peatones, entre vehículos y animales u objetos fijos. Los accidentes en solitario, en los cuales no hay implicado ningún otro usuario, también se incluyen”*.

² En el Deliverable III de este mismo proyecto SAU, se describirán con detalle los resultados de esta encuesta europea previa, aunque se adelanta alguna información en este informe.

El grupo de trabajo de estadísticas del transporte (IWG, 2003) en su glosario estadístico³ define al accidente de tráfico como “aquel accidente en el que al menos hay un vehículo implicado en movimiento, en una vía pública, o en una vía privada a que el público tiene derecho al acceso, y en el que al menos una persona muere o resulta herida”.

Partiendo de estas definiciones de referencia se han desarrollado, aun conservando los elementos esenciales en casi todos los casos, diversidad de criterios y conceptualizaciones de carácter nacional, regional o local. Esto origina divergencias entre los registros de accidentes de tráfico de distintos países, e incluso entre registros de distintas administraciones en un mismo país o región.

3.2. Cuándo se recogen los datos de accidentes de tráfico

Un aspecto clave es la distinción entre qué se considera conceptualmente como un accidente de tráfico, y qué criterios operativos se aplican en la práctica para establecer qué accidentes son susceptibles de ser considerados en los registros estadísticos oficiales. Por ejemplo, la normativa española adopta la definición de la OMS, incluyendo también los accidentes en los que sólo se producen daños materiales. Sin embargo, por razones prácticas y de disponibilidad de recursos, a efectos de registro estadístico oficial la Dirección general de Tráfico (DGT) sólo considera los accidentes con víctimas.

En la Tabla 1 se comparan sintéticamente las especificaciones nacionales relativas a qué accidentes son susceptibles de ser considerados en los registros estadísticos de accidentes de tráfico en distintos países. Por lo común, estas especificaciones dependen directamente de las definiciones oficiales de accidente de tráfico establecidas en cada país y, como hemos señalado, de algún tipo de criterio de carácter práctico, normalmente restrictivo, respecto a qué accidentes se deben recopilar a efectos estadísticos. Es importante

³ El glosario de las estadísticas del transporte fue publicado por primera vez en 1994 con el objetivo de asistir a los Países miembros durante la recogida de datos sobre transporte. Fue elaborado por la CEMT y la EUROSTAT por medio de un cuestionario común.

destacar que los datos son sólo orientativos, ya que pueden presentar también variaciones regionales o locales, así como variaciones a lo largo del tiempo.

	VIA PUB.	MOV.	VICTIM.	OTROS VEH.	SOLITA	MATERIAL
Alemania	*	*				
Austria	*	*				
Bélgica	*	*				
Dinamarca	*	*				
España	*	*	*			
Finlandia	*	*	No se incluyen las leves			
Francia	*	*	*			
Reino Unido	*		*			
Grecia	*	*	*			
Holanda	*	*	No se incluyen las leves			
Italia	*	'Circulando'	*			
Noruega	*	*				
Portugal	*	*				
Suecia	*	*				
En sombreado, criterios que se aplican. * Criterio de obligado cumplimiento.						

Tabla 1. Criterios normativos para determinar qué accidentes de tráfico deben ser incluidos en los registros estadísticos. En sombreado los que se aplican. Con asterisco* los requisitos que se deben cumplir obligatoriamente para que el accidente sea registrado.

VIA PUB.: que el accidente ocurra en una vía pública; MOV.: que haya implicado vehículo en movimiento; OTROS VEH.: si se consideran los accidentes en los que no hay implicado vehículos a motor (p.e. bicicletas); SOLITA: si se consideran los accidentes en solitario. MATERIAL: accidentes con solo daños materiales.

Como podemos comprobar, los dos criterios de obligado cumplimiento (con asterisco en la tabla) compartidos en casi todos los países son:

- (1) que el accidente se produzca en una vía pública y
- (2) que haya implicado un vehículo en movimiento.

De igual modo, en muchos países se especifica que además, debe haberse producido alguna víctima (herido o fallecido) en dicho accidente. Es el caso de **España, Francia, Grecia e Italia**.

Sin embargo, en otros países se limita la gravedad de las lesiones para ser considerado en el registro oficial de accidentes. Por ejemplo, en **Holanda** no se registran los accidentes considerados como muy leves, aunque no se especifican claramente los criterios a aplicar para establecer qué es exactamente "una lesión leve". Algo similar ocurre en **Finlandia**. En el apartado 3.2.1 (pág. 20) se describen más detalladamente los criterios utilizados para la definición de la gravedad de las víctimas en distintos países.

Respecto al tipo de vehículo implicado, se han producido variaciones a lo largo del tiempo. En todos los países analizados se consideran los accidentes en

los que se han visto implicados tanto vehículos a motor, como los no motorizados (p.e. bicicletas). Además, en todos los países se excluyen los accidentes con víctimas y los accidentes con daños materiales en los que no hay implicado ningún vehículo en circulación (p.e. accidentes de peatones).

Respecto a los accidentes con solo daños materiales (que solo se registran en algunos países), los criterios han ido variando en el tiempo. Así por ejemplo, en **Alemania**, hasta 1994, solo se registraban los accidentes con daños materiales si la causa era una infracción de tráfico o cuando los daños eran serios. Desde entonces el criterio es que alguno de los vehículos necesite ser remolcado. En otros países como la **República Checa** únicamente se registran los accidentes con daños materiales cuando estos daños superan cierto coste. En **Noruega** se registró este tipo de de accidentes solo hasta 1964, en **Bélgica** hasta 1973, en **Italia** hasta 1991, en **Austria** hasta 1994 y en **Francia** hasta 2004.

Finalmente queremos destacar las diferencias respecto a la inclusión de determinados accidentes “especiales”. Así, algunos países como **Bélgica**, **Alemania**, **Dinamarca**, **Holanda**, **Austria** y **Portugal** excluyen los suicidios como accidentes de tráfico. **Francia** amplía esta restricción excluyendo los actos voluntarios (homicidios voluntarios, suicidios,...), y las catástrofes naturales. Sin embargo, **España**, **Italia** y **Luxemburgo** si que incluye los suicidios en sus registros policiales (CARE, 2006). Por otro lado, en **Hungría** se especifica que el accidente debe ser “fortuito o no intencionado”. Finalmente, todos los países descartan las muertes naturales excepto **Luxemburgo** y **Suecia**.

En **Reino Unido**, se ha producido un cambio importante en la normativa que define los criterios para la consideración de los accidentes de tráfico en el registro estadístico. Queremos destacar algunos aspectos que los diferencian del resto de países (STATS20, 2005).

La Ley de Trafico por Carretera de 1988 (Road Traffic Act 1988) establecía que“(...) *solo son de obligada comunicación a la policía aquellos accidentes mortales o con heridos en vías públicas, en los cuales haya implicado al menos un vehículo propulsado mecánicamente y en los que, además, no se haya*

producido intercambios de información de las compañías aseguradoras entre los implicados (...)".

Sin embargo, en la actualidad los criterios han variado considerablemente.

Por un lado, en lo que se refiere al tipo de vehículo, se considera cualquier vehículo implicado sea motorizado o no motorizado (incluyendo bicicletas, caballos montados o vehículos tirados por caballos, entre otros). Además, no es necesario que éste se encuentre en movimiento (por ejemplo, aquellos accidentes de peatones que se lesionan con un vehículo aparcado, o de usuarios de autobús que se lesionan al subir o bajar del vehículo en parada. No se consideran ni accidentes con solo daños materiales, ni peatones heridos sin que exista algún vehículo implicado (p.e. caídas en la acera).

Por otro lado, en lo relacionado con la demora en la notificación oficial del accidente, establecen una limitación que consiste en que el accidente debe ser notificado antes de 30 días después de su ocurrencia.

Respecto al tipo de vía, se amplía la definición de vía pública a las siguientes condiciones: Calles o carreteras, carriles o zonas especiales en la vía (p.e. zonas peatonales con acceso de vehículos a motor, carril bus, carril bici,...), zonas públicas con limitación de acceso para vehículos de motor (pistas ciclistas o rurales, o senderos con acceso para vehículos a motor), "Royal Parks" (en zonas donde se permite el acceso de vehículos a motor), y pasos a nivel (siempre y cuando no este implicado en el accidente ningún tren).

Finalmente, aunque se mantiene el criterio de que existan heridos o fallecidos, se excluyen algunos casos especiales: heridos como resultado de una enfermedad inmediatamente anterior al accidente, muertos por causas naturales o no relacionadas con los golpes producidos en el accidente, suicidios, o testigos que han sufrido algún shock pero no están implicados.

Es importante poner de manifiesto el hecho de que el número y tipo de accidentes que se registren –y por lo tanto las estadísticas de accidentalidad– va a depender también de la interpretación y aplicación de la norma que, en la práctica, lleven a cabo los responsables de tomar los datos, tanto a nivel organizacional como individual. Un ejemplo claro es el caso de los accidentes de bicicletas en solitario. Probablemente algunos responsables policiales no

perciban estos accidentes como necesariamente registrables, ni siquiera aunque las consecuencias sean graves, ocurran en carreteras abiertas al tráfico motorizado o cumplan los criterios establecidos para ser registrados.

En conclusión, el tipo y número de accidentes que registran las instituciones policiales esta influido, entre otros factores, por: (1) la definición de accidente de tráfico asumida por la administración nacional / regional / local; (2) Los criterios normativos respecto a qué accidentes de tráfico deben ser registrados para su gestión y tratamiento estadístico y (3) la práctica real llevada a cabo por los responsables de los registros, la cual está determinada principalmente por diversos aspectos, como la disponibilidad de suficientes recursos para llevar a cabo la tarea de registro de forma sistemática, la normativa interna, la motivación o formación de los agentes, etc.

3.2.1. ¿Cómo se determina la gravedad de las víctimas?

En la Tabla 1 se comprueba que la presencia de lesiones o víctimas es un aspecto clave para determinar qué accidentes se registran estadísticamente. No obstante, términos comúnmente usados en las estadísticas de accidentes tales como 'fallecido', 'víctima', 'víctima leve' y 'víctima grave' se aplican de forma diferenciada en distintos países.

Así por ejemplo, en **España**, se considera como víctima grave a aquellos heridos que requieren hospitalización de, al menos, un día. En otros países no se requiere hospitalización para hablar de víctimas de accidente de tráfico graves, utilizándose criterios basados únicamente en el tipo y gravedad de las lesiones.

No existe una clasificación internacionalmente aceptada de los niveles de severidad. La clasificación de la Organización Mundial de la salud establecida en la Convención de Viena es orientativa, pero resulta bastante compleja en su aplicación, por lo que son pocos países los que la emplean en la práctica. Esta definición establece lo siguiente (OMS, 1968):

"Se considera que una persona ha sido herida o lesionada a causa de un accidente de tráfico cuando no ha fallecido como consecuencia del mismo pero presenta heridas o lesiones de carácter leve o grave. Se consideran lesiones

graves las fracturas, conmociones cerebrales, lesiones internas, laceraciones y cortes severos, estados de shock en general que requieran tratamiento médico y cualquier otra lesión que implique internamiento en un hospital. Se consideran lesiones leves las lesiones secundarias tales como torceduras, magulladuras, cardenales y arañazos.”

El grupo de trabajo de estadísticas de transporte considera víctima de accidente de tráfico a “toda persona que muere o resulta herida en un accidente de tráfico. El fallecido por accidente de tráfico es toda aquella persona que muere en el accidente o en los 30 días siguientes a consecuencia del mismo.” (IWG, 2003)

En la práctica, como ya hemos señalado, los distintos países han adoptado definiciones propias, aunque comparten muchos elementos comunes. En la Tabla 2 se recogen las definiciones de algunos países de la OECD. Al igual que ocurría en el caso de las definiciones de accidentes de tráfico, la información es orientativa y puede presentar variaciones regionales y locales, o a lo largo del tiempo.

PAIS	HERIDO LEVE	HERIDO GRAVE	FALLECIDO	FACTOR DE CORRECCION
Alemania	Todos los heridos no considerados como graves	Ingreso hospitalario (> 24 horas), o fallecidos después de 30 días.	3 días (<1978) 30 días (>1977)	1
Austria	Lesión que, no siendo grave, requiere tratamiento médico.	Lesión que supone un deterioro de la salud e incapacidad para trabajar (> 24 horas), hospitalizado (>7 días) o fallecido después de 30 días.	3 días (<1992) 30 días (>1991)	1.12 (<1992) 1 (>1991)
Bélgica	Todos los heridos no considerados como graves.	Ingreso hospitalario (> 24 horas), o fallecidos después de 30 días.	30 días	1
Chipre	Todos los heridos no considerados como graves.	Incapacidad (> 25 horas)		
Dinamarca	Todos los heridos no considerados como graves, excluyendo los más leves.	En función del tipo y severidad de la lesión (similar a la OMS) Fallecidos después de 30 días.	30 días	1
Eslovenia	Lesiones leves	Ingreso hospitalario (> 24 horas)		
España	Todos los heridos no considerados como graves	Ingreso hospitalario (> 24 horas), o fallecidos después de 30 días.	24 horas*	*
Finlandia	No se diferencian heridos graves y leves		30 días	1
Francia	Lesión que requiere tratamiento médico u hospitalización de menos de 6 días	Ingreso hospitalario de más de 6 días	6 días (<2005) 30 días (>2004)	1.09 (<1994) 1.057 (1994-2004) 1 (>2004)
Reino Unido	Todos los heridos no considerados como graves, y aquellos sin lesiones que requieren tratamiento por estado de shock	Ingreso hospitalario (> 24 horas), lesiones graves sin hospitalización, o fallecidos después de 30 días.	30 días	1
Grecia	Lesión que, no siendo grave, requiere tratamiento médico.	Ingreso hospitalario (> 24 horas), o fallecidos después de 30 días. En función del tipo y severidad de la lesión (similar a la OMS)	24 horas (<1996) 30 días (>1995)	1.15 (<1996) 1 (>1995)

* En España, los muertos a 30 días los establece la DGT aplicando un factor de corrección que se calcula mediante el seguimiento periódico de una muestra de heridos (ver datos más detallados en páginas siguientes).

PAIS	HERIDO LEVE	HERIDO GRAVE	FALLECIDO	FACTOR DE CORRECCION
Holanda	Todos los heridos no considerados como graves (se excluyen los más leves)	Ingreso hospitalario, o fallecidos después de 30 días.	30 días	1
Hungría	Todos los heridos no considerados como graves	Ingreso hospitalario o lesiones que impliquen tratamiento superior a 8 días	30 días	1
Italia	No se diferencian heridos graves y leves		7 días (<1999) 30 días (>1998)	1.08 (<1999) 1 (>1998)
Letonia	Todos los heridos no considerados como graves	Ingreso hospitalario (> 24 horas)		
Luxemburgo	Todos los heridos no considerados como graves, que solo necesitan tratamiento ambulatorio.	Ingreso hospitalario (> 24 horas)	30 días	1
Malta	Lesiones leves	Lesiones graves		
Noruega	Todos los heridos no considerados como heridos graves y que no necesitan hospitalización	Ingreso hospitalario (> 24 horas), lesiones que provocan incapacidad grave o permanente, o fallecidos después de 30 días..	30 días	1
Polonia	Ingreso hospitalario menor de 7 días o lesiones leves	Ingreso hospitalario (> 7 días) o lesiones graves		
Portugal	Lesión que, no siendo grave, requiere tratamiento médico.	Ingreso hospitalario (> 24 horas)	24 horas	1.3 (<1998) 1.14 (>1997)
Suecia	Todos los heridos no considerados como graves	Ingreso hospitalario	30 días	1

Tabla 2. Definición de herido leve, grave y fallecido por accidentes de tráfico en distintos países. El FACTOR DE CORRECCION, se refiere al que se aplica en las estadísticas internacionales a aquellos países que no ofrecen datos a 30 días. En sombreado (se desconoce el dato para ese país). Fuente: Care Glossary (2006), WP-1 Safetynet (2006) y documentación estadística de cada país.

En general, todos los países europeos están adoptando la definición propuesta desde la Unión Europea con el fin de armonizar criterios.

En esta línea, en el consejo de ministros de 13/10/2004, el presidente de la República Francesa solicitó que el sistema de censo de víctimas de accidentes de tráfico fuera aun más preciso. Para dar respuesta a esta demanda, se propuso una nueva definición de la gravedad de las lesiones, que entró en vigor el 1 de enero de 2005. A partir de esta fecha, en **Francia**, *muerto* por accidente hace referencia a "aquella víctima que muere en el accidente o en los

30 días siguientes a consecuencia del mismo” (anteriormente consideraban como fallecido a aquella víctima que fallecía durante los primeros 6 días después de haber sufrido el accidente). *Herido grave* es “aquel herido que ha necesitado más de 6 días de hospitalización”. *Herido leve* es “el que ha estado menos de 6 días hospitalizado o ha necesitado cuidados médicos”. *Ileso* es “aquella persona implicada en el accidente y que no ha necesitado ningún cuidado médico”.

La diversidad de definiciones aplicadas plantea la necesidad de establecer criterios estándar que armonicen los datos y permitan las comparaciones. En este sentido a aquellos países que no aplican la definición de fallecidos a 30 días se les aplica un factor de corrección que depende del criterio aplicado en cada caso. Este era el caso de **Francia** hasta el año 2004 (+5.7%), de **Italia** hasta 1998 (+7.8%), de **Grecia** hasta 1995 (+18%) o de **Austria** (+12% solo en el año 1991). Los únicos países que continúan registrando los fallecidos a 24 horas son **Portugal** (+14%) y **España**.

En **España**, la DGT realiza periódicamente estudios de los que se derivan una serie de factores de corrección desagregados por tipo de usuario y ámbito de ocurrencia del accidente (carretera o zona urbana). Estos factores se aplican a la cifra de fallecidos a 24 horas, que es el tiempo que computa actualmente la policía española (Tabla 3).

Hasta 1992	$M(30)=M*1.3$	
1993-1996:	Zona interurbana	Zona urbana
Conductor	$M(30)=M+HG*2.46\%$	$M(30)=M+HG*1.02\%$
Pasajero	$M(30)=M+HG*2.29\%$	$M(30)=M+HG*0.94\%$
Peatón	$M(30)=M+HG*7.22\%$	$M(30)=M+HG*3.87\%$
1997-2000:	Zona interurbana	Zona urbana
Conductor	$M(30)=M+HG*2.44\%$	$M(30)=M+HG*1.93\%$
Pasajero	$M(30)=M+HG*2.17\%$	$M(30)=M+HG*1.80\%$
Peatón	$M(30)=M+HG*4.76\%$	$M(30)=M+HG*5.71\%$
2001-actualidad:	Zona interurbana	Zona urbana
Conductor	$M(30)=M+HG*2.41\%$	$M(30)=M+HG*2.17\%$
Pasajero	$M(30)=M+HG*2.24\%$	$M(30)=M+HG*2.15\%$
Peatón	$M(30)=M+HG*6.17\%$	$M(30)=M+HG*4.34\%$

Tabla 3. Factores de corrección aplicados en España para la estimación de los muertos a 30 días, en función de la zona y del tipo de usuario. M= nº de fallecidos; HG=nº de heridos graves

Este tipo de criterios “universales” plantean muchos problemas, dadas las diferencias existentes entre países y regiones en relación a la calidad del sistema sanitario y de los servicios de emergencia. Por ejemplo, en un estudio

llevado a cabo en Cataluña con datos de 1986 se estableció un factor de corrección de +20,2%, frente al de +30% aplicado entonces por los organismos internacionales (Costa y Arnau, 1989).

En otros casos, como ocurre en **Finlandia**, los datos de fallecidos registrados por la policía son complementados con los registros de causas de muerte (basados en los certificados de defunción), con lo que se estima que los datos sobre mortalidad por tráfico recogidos en las estadísticas oficiales tienen una cobertura del 100% (Statistics Finland, 2006).

El problema es más complejo para el caso de los heridos. Se puede comprobar que, aunque hay cierto acuerdo en aceptar el criterio de hospitalización como definitorio de la condición de herido grave, hay mucha heterogeneidad en las definiciones. Por ejemplo, **Holanda** y **Dinamarca** no consideran buena parte de las lesiones definidas como leves y, por lo tanto registrables, por la OMS. Algo similar sucede con **Finlandia** donde, desde 1978, en las estadísticas oficiales dejaron de considerarse las lesiones menos graves (moratones, arañazos,..), que no requerían tratamiento médico. En **Luxemburgo**, la diferenciación entre heridos graves y leves se establece a partir de ciertos criterios como la localización de la lesión, la duración de la hospitalización, y la duración de la baja o incapacidad laboral.

Ante la falta de criterios aplicados internacionalmente, la **OECD** ha establecido una definición para ser aplicada a los datos del IRTAD y que se basa en el criterio de la hospitalización. De este modo, se consideran como graves aquellas víctimas de accidentes de tráfico que han requerido hospitalización (> 24 horas). En este caso el mayor problema es obtener información fiable en los registros policiales, dadas las dificultades recurrentes que tienen las policías para obtener información hospitalaria.

3.3. Quién recoge los datos de accidentes de tráfico

En todos los países considerados, la policía es la responsable de tomar y registrar los datos estadísticos respecto a los accidentes. No obstante, existen diferencias en relación, por ejemplo, al cuerpo de policía encargado de esta tarea, o respecto a la existencia o no de cuerpos y/o unidades especializadas en tráfico. Seguidamente se describe, sintéticamente y a modo de ejemplo, la situación en algunos países europeos.

En **España** los accidentes de carretera son responsabilidad de la Guardia Civil de Tráfico –cuerpo especializado–, o las policías autonómicas en caso del Cataluña y el País Vasco. En caso de accidente en ámbito urbano por lo general son las policías locales las responsables de las actuaciones relativas al accidente y la toma de los datos respecto al mismo. En este caso puede haber, o no, unidades especializadas en tráfico, en función normalmente del tamaño de la ciudad y los recursos disponibles.

En **Francia** la Policía Nacional, dependiente del Ministerio del Interior, es la responsable de recopilar información de los accidentes en las ciudades grandes, mientras que la Gendarmería, dependiente del Ministerio de Defensa, se responsabiliza de intervenir en los accidentes en ciudades más pequeñas y en carretera. Así pues, un mismo cuerpo de policía registra accidentes tanto en carretera como ámbito urbano.

En **Italia** los datos de accidentes son recopilados por tres cuerpos policiales distintos: “Polizia Stradale” (especializada), “Carabinieri” y Policía Municipal. En este caso, a diferencia de lo que ocurre en España, las autoridades locales no son en general responsables de la recopilación de datos de accidentes de tráfico y llevan a cabo esta tarea con relativa poca frecuencia.

En **Holanda** existe una fuerza de policía especializada en tráfico en carretera a nivel nacional, responsable de la red principal. El resto de zonas (carreteras secundarias y zona urbana), se organizan autónomamente en cada una de las 25 regiones en que se divide el país.

En **Alemania**, además de la policía encargada de investigar los accidentes en cada región, en algunas grandes ciudades existen unidades especializadas en accidentes de tráfico (VUD Verkehrsunfalldiens).

En definitiva, la situación habitual es la de la coexistencia de varios cuerpos de policía responsables de la tarea de toma de datos de los accidentes, en ocasiones con ámbitos de actuación distintos y en otros, compartido (p.e. **Italia**). En este contexto, se hace necesario el establecimiento de procedimientos estandarizados para la recogida, gestión y explotación o análisis de los datos de accidentalidad.

Respecto a esto último, en la mayoría de países se han establecido procedimientos estandarizados para la recogida uniforme de los datos de accidentalidad, mediante el diseño y uso de un cuestionario estadístico o parte de accidente común que debe utilizarse con criterios uniformes de cumplimentación. Sin embargo, en lo que respecta a la parte de gestión y análisis de los datos de accidentalidad, la situación es bastante deficitaria, ya que en muchos países no se han desarrollado ni herramientas ni procedimientos estandarizados para la gestión y explotación de los datos de accidentes, aspecto que sería de enorme utilidad, muy especialmente para el caso de las administraciones locales.

3.4. Instrumento de recogida de datos

El **cuestionario estadístico de accidentes** es el protocolo estructurado utilizado por los distintos cuerpos policiales para la recogida estandarizada de información de los accidentes de tráfico, información obtenida a partir de la investigación o reconstrucción de cada accidente particular. Por lo general, la mayor parte de países que tienen implementados sistemas de registro de datos de accidente de tráfico disponen de un cuestionario estadístico de accidentes común utilizado por las distintas administraciones o cuerpos policiales responsables de recopilar los datos, sea en carretera o en ámbito urbano. Esto permite una recogida homogénea de los datos siguiendo procedimientos estandarizados, tanto en lo que a tipo de información considerada se refiere, como en lo que respecta al proceso de recogida y codificación de los datos.

En la Tabla 4 se indica el nombre que reciben algunos de los cuestionarios de accidentes utilizados de manera oficial en cada país.

País	Cuestionario estadístico nacional
Bélgica	Formulaire d'analyse des Accidents de la Circulation avec tués ou blessés (FAC)
España	Cuestionario estadístico de Accidentes con Víctimas
Francia	Bulletin d'Analyse d'Accident Corporel de la Circulation (BAAC)
Grecia	Road Accident Data Collection Form - DOTA (ΔΕΛΤΙΟ ΟΔΙΚΟΥ ΤΡΟΧΑΙΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ)
Hungría	Questionnaire No. 1009: Road traffic accidents involving personal injury (Személyszerüléssel közúti közlekedési balesetek)
Italia	Incidenti Stradali
Luxemburgo	Procès-verbaux
Noruega	Road Accident Report Form (Rapport om veitrafikkuhell)
Polonia	Karta zdarzenia drogowego
Reino Unido	STATS19 (Gran Bretaña)
República Checa	Statistic form on road accident registration (Statistický formulář pro registraci dopravních nehod)
Suecia	Informationsunderlag Vägtrafikolycka

Tabla 4: Cuestionarios estadísticos nacionales para el registro de accidentes de tráfico.

No obstante, en muchas ocasiones este cuestionario/protocolo nacional coexiste con otros cuestionarios, por lo general de carácter local. Este sería el caso de muchos ayuntamientos en los que se utiliza tanto el parte de accidentes oficial, a nivel nacional, como versiones propias de carácter local que por lo común contemplan algunos aspectos particulares de la accidentalidad urbana en más detalle, o que pueden ser especialmente útiles en otros procedimientos relacionados con el accidente, como puedan ser los atestados o los informes técnicos.

En **España** existe un cuestionario estadístico oficial (conocido como parte de accidentes), procedente de la Dirección General de Tráfico (DGT). En ocasiones, este parte de accidentes coexiste con otros de distintas administraciones con responsabilidades en tráfico, de carácter local, cuyos datos son utilizados por la administración que los recopila. De cualquier modo, en el caso de los accidentes con víctimas, la cumplimentación del cuestionario de la DGT y su remisión al registro centralizado es siempre obligatoria, independientemente de que se cumplimenten otros cuestionarios con información para uso local.

Ejemplos similares los podemos encontrar en otros países europeos (Frantzeskakis et al, 2000). Es el caso por ejemplo de **Reino Unido**, donde

algunos cuerpos policiales recopilan información adicional para su propio uso, que no es considerada en el parte de accidentes de ámbito nacional (STATS19) debido a la dificultad que puede suponer la obtención de dicha información. En **Grecia** la policía debe cumplimentar 3 tipos de formularios: uno para la base de datos de accidentes nacional, otra para uso local o regional y una tercera para el Ministerio de Medio Ambiente, Planificación y Trabajo Público. En **Austria**, el Ministerio de Asuntos Internos gestiona un registro de datos de accidentes mortales que hace hincapié en la información referida a causas y circunstancias. Este registro es independiente de la base de datos de accidentes nacional, y los datos son enviados por la policía por vía electrónica.

En **Francia**, las fuerzas del orden cumplimentan en formato electrónico el Boletín de análisis de accidentes de tráfico (BAAC), a partir de los informes policiales (actas que se registran para los procedimientos judiciales). Este boletín sirve de base a los estudios epidemiológicos exhaustivos de los accidentes de tráfico.

En **Luxemburgo**, hasta 1964 además de los atestados, los agentes policiales debían cumplimentar un boletín estadístico para cada accidente, y enviarlo a Statec (organismo encargado de la gestión y explotación de los datos estadísticos). A partir de entonces únicamente envían una copia del atestado (hasta el año 2000 al Statec, y a partir de ese año directamente al Ministerio de Transportes). En la actualidad, el Ministerio es el encargado de introducir el atestado en la base de datos nacional y el STATEC colabora en la explotación estadística.

Cada cuestionario estadístico de accidentes nacional se acompaña de las correspondientes instrucciones relativas a su cumplimentación y, menos frecuentemente, a la transmisión de los datos (electrónica o en papel) al registro o base de datos nacional.

Por ejemplo en el caso de **Reino Unido**, el cuestionario nacional, denominado STATS19, se acompaña de un manual de cumplimentación denominado [STATS20](#) (Dft, 2005), mientras que el manual [STATS21](#) describe cómo los datos deben ser gestionados y validados antes de ser enviados al registro o base de datos nacional. En **Noruega**, se utiliza el *Rettledning til utfylling av rapport om veitrafikkuhell* (Instrucciones para la cumplimentación

de los informes de accidentes de tráfico) como manual para la codificación y revisión de los datos. En **España**, existe el *Manual de Normas para cumplimentar el Cuestionario Estadístico de Accidentes de Circulación con Víctimas* (la última versión es del año 1993)

En cada país, el cuestionario estadístico incluye, como mínimo, las variables básicas relativas al accidente. Sin embargo, los valores en que se expresan dichas variables presentan importantes diferencias de un país a otro.

Los datos básicos de los accidentes, *comunes* o compartidos por los cuestionarios estadísticos de la mayoría de países, se pueden agrupar en tres grandes bloques:

- Información del accidente
 - o Momento y localización: Año, mes, día de la semana, hora y localización.
 - o Tipo de Accidente y tipo de maniobra.
 - o Vía y circunstancias ambientales: Tipo de vía, categoría de la vía, condiciones climáticas, condiciones de iluminación, tipo de superficie de la vía, estado de la superficie de la vía y tráfico.
- Vehículo: Tipo de vehículo, antigüedad y nacionalidad.
- Víctimas: Edad, sexo, tipo de usuario, consumo de alcohol, uso de cinturón de seguridad, posición ocupada en el vehículo, licencia de conducir, nacionalidad y gravedad de lesiones.

En la Tabla 5 se sistematiza, de modo ilustrativo, información básica relativa a los cuestionarios estadísticos de accidentes de algunos países de la Unión Europea. Existen notables diferencias en los cuestionarios estadísticos de accidentes en el ámbito de los distintos países europeos en cuanto al número de variables, valores y páginas. Así, se encuentran casos como el de Italia en un extremo, con 15 variables, y el caso español en el otro extremo con 78 variables.

	Nº de Variables	Nº de Valores	Valores por variables	Páginas
Alemania	30	149	5	3
Francia	68	348	5.1	1
Italia	15	197	13.1	2
Holanda	38	148	3.9	2
Bélgica	61	239	3.9	4
Luxemburgo	26	153	5.9	2
Reino Unido	50	255	5.1	4
Irlanda	29	171	5.9	1
Dinamarca	45	202	4.5	1
Grecia	20	168	8.4	1
España	78	277	3.6	1
Polonia		166		2
Portugal	22	82	3.7	3

Tabla 5. Algunas características básicas de los partes de accidentes nacionales en doce países de la UE (datos orientativos). Fuente: Proyecto DUMAS (WP-4) y elaboración propia. Los datos son referidos a la situación en 1991, por lo que puede haberse producido variaciones. En sombreado: dato desconocido para este país.

Aun compartiendo los tipos de información señaladas, cada registro nacional tiene su propia estructura y características (formato, procedimiento de cumplimentación, alternativas de respuesta,...) (Frantzeskakis et al, 2000).

En muchos de los países existen al menos dos sub-registros (uno de accidentes y uno de víctimas), mientras que en otros países también se incluyen los sub-registros de vehículos, y/o de información relacionada con la vía. En **Noruega**, por ejemplo, se utilizan cuatro archivos distintos (accidentes, vehículos, personas implicadas, y una descripción textual del accidente). En **España** se utilizan tres (accidentes, vehículos y personas implicadas).

Por otro lado, en algunos países como **Reino Unido** y **Dinamarca**, las bases de datos nacionales de accidentes de tráfico se relacionan informáticamente con otras bases de datos nacionales externas (registro de matriculación de vehículos, registro de las autorizaciones para conducir, registro de la red de carreteras, etc), proporcionando información más detallada y precisa sobre los vehículos, conductores y sobre la vía (además de reducir la información que tiene que ser recogida en el propio momento del

accidente). En el caso de **Suecia**, el sistema de registro de datos de accidentes se alimenta tanto de datos policiales como sanitarios, con lo cual la información se integra y complementa en un único sistema de registro nacional (sistema STRADA).

El diseño del cuestionario estadístico de accidentes, y el proceso establecido para su cumplimentación, es un aspecto fundamental que influye en gran medida en la calidad de los datos que se recogen, sobre todo si tenemos en cuenta las complejas y difíciles circunstancias en las que se lleva a cabo el procedimiento de recogida de información. Así, aspectos como la especificación del tipo de datos que se tienen que recoger, la facilidad de su manejo, la claridad en los ítems, sus alternativas y la codificación de los datos, entre otros, son aspectos que pueden influir en la calidad de los datos finalmente obtenidos, aunque no siempre se tengan en cuenta a la hora de diseñar el cuestionario estadístico de accidentes.

Es muy importante tener en cuenta que el cuestionario estadístico de accidentes constituye tan solo uno más de los múltiples documentos que se generan ante la ocurrencia del accidente de tráfico -atestado, informes técnicos, etc.-, con los cuales comparte cierto tipo de información, pero de forma más resumida y codificada, de tal modo que permita su tratamiento estadístico conservando el anonimato, previa introducción de los mismos en una base de datos informática.

Indudablemente, para muchos de los policías, la tarea de cumplimentar el cuestionario estadístico se suma a la propia investigación del accidente, y a los distintos documentos técnicos y legales que se derivan de dicha investigación, produciéndose en ocasiones auténticas sobrecargas de trabajo. Esto conlleva que la tarea sea percibida como innecesaria e incluso 'molesta' por parte de los responsables de llevarla a cabo, ya que quita tiempo y recursos a otras tareas de carácter más urgente, prioritario e inmediato que la gestión de los accidentes requiere (control del tráfico, retirada de vehículos, atención a las víctimas,...).

Estos problemas muchas veces son consecuencia de la inadecuación de los procedimientos utilizados que suelen conllevar la realización de diversas transcripciones de los mismos datos, multiplicándose el trabajo a realizar.

Así, en la práctica habitual, en primer lugar se suelen tomar los principales datos del accidente de tráfico sobre el terreno, los cuales se utilizan normalmente para elaborar el atestado y las primeras diligencias. Estos datos habitualmente suelen ser narraciones descriptivas sobre el accidente (primera transcripción). Posteriormente la información del atestado se utiliza para cumplimentar el parte de accidentes (segunda transcripción), cuyos datos a continuación son introducidos en la base de datos de accidentes (tercera transcripción). En aquellos casos en los que se utiliza además un parte de accidentes local diferenciado, tenemos hasta cuatro procesos de transcripción de la misma información.

3.5. Las bases de datos internacionales

3.5.1. IRTAD (*International Road Traffic and Accident Database*)

Desarrollada en 1989 por el comité de dirección del Programa de Investigaciones sobre el Transporte por Carretera de la OECD, esta base de datos fue gestionada inicialmente por el BAST en Alemania. Desde 2004 la gestión de esta base de datos ha cambiado al OECD/ECMT Transport Research Centre y en 2006 este centro actúa como servidor centralizado de la información. Las operaciones de desarrollo y uso de la base de datos están a cargo del International Traffic Safety Data and Analysis Group (formado actualmente por 53 organizaciones públicas y privadas de países dentro y fuera de la OECD/ECMT)

Es una herramienta muy útil en las comparaciones internacionales y proporciona datos agregados sobre accidentes, víctimas y exposición al riesgo (población, parque de vehículos, longitud de red de carreteras, kilómetros/vehículo...) de la mayoría de países de la OCDE: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos.

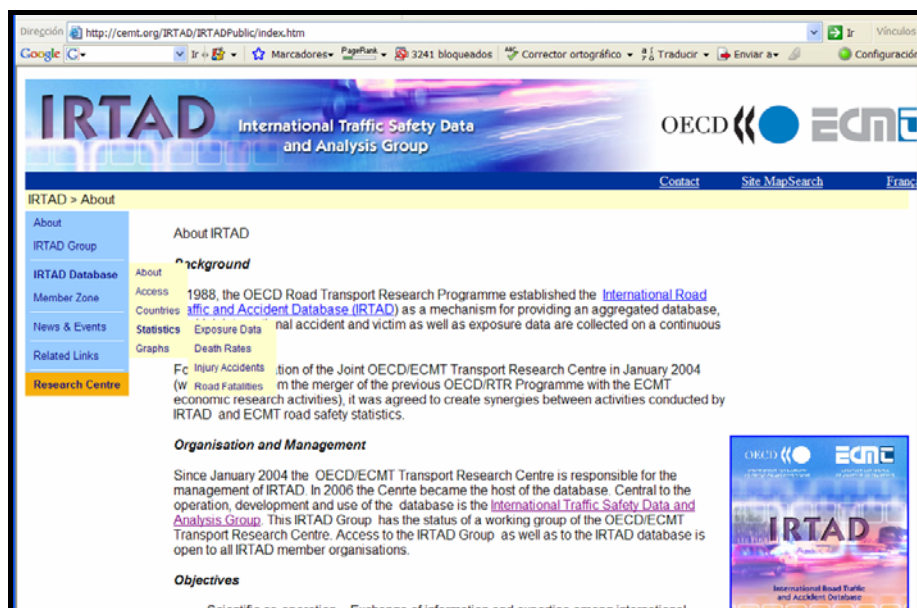


Figura 2: Web de IRTAD (<http://cemt.org/IRTAD/>)

3.5.2. IRF (Internacional Road Federation)

La IRF es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro desarrollada para la promoción del desarrollo y mantenimiento de carreteras mejores y más seguras. La base de datos IRF se desarrolló en 1958 y desde el 2002 ofrece información sobre datos agregados de 84 países de todo el mundo. El acceso on-line a los datos solo se permite a los miembros de la organización

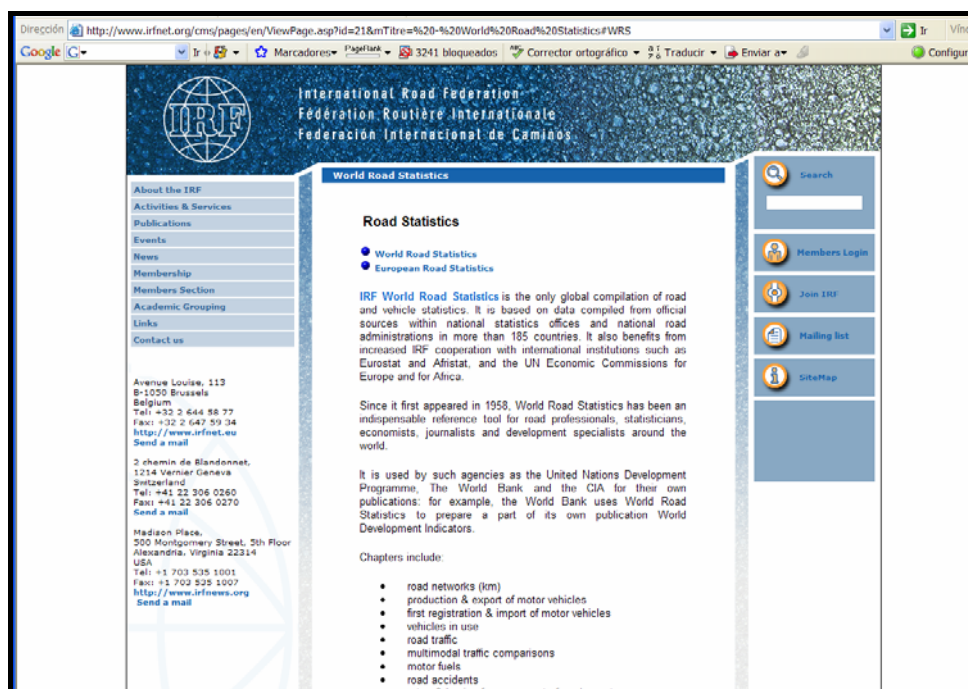


Figura 3: Web de la IRF (<http://www.irfnet.org/>)

3.5.3. UNECE (United Nations Economic Commission for Europe)

Desde 1995, la Comisión Económica de las Naciones Unidas de Europa publica un anuario que contiene estadísticas sobre el sistema de tráfico en Europa y Norte América. Se presentan datos de accidentes y víctimas, además de otros datos de exposición al riesgo como longitud de la red de carreteras, volumen de tráfico, censo de vehículos y población. La base de datos de la UNECE dispone de información de 55 países.

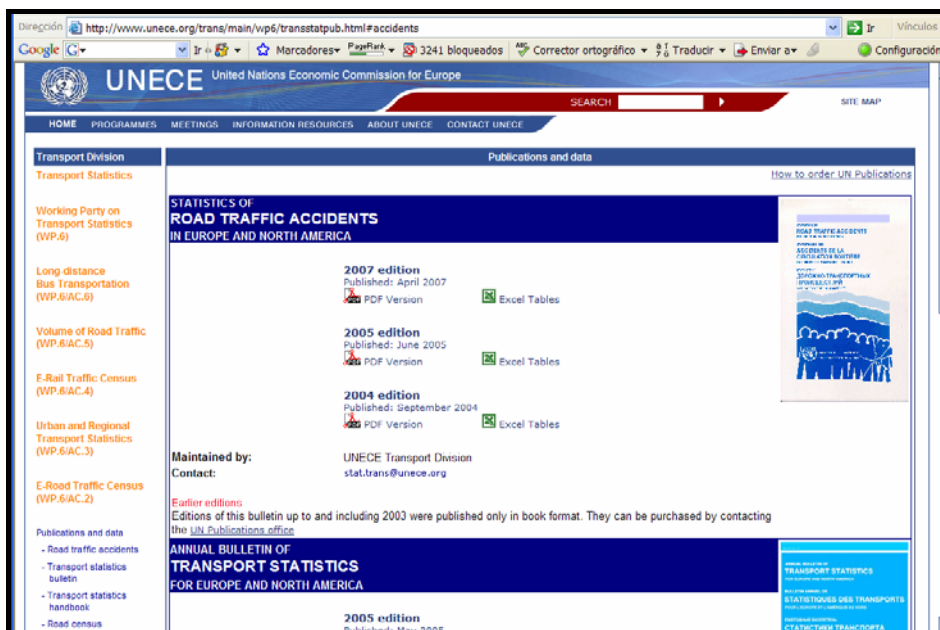


Figura 4: Web de UNECE (<http://www.unece.org/trans/welcome.html>)

3.6. Las bases de datos europeas

A nivel europeo, se han constituido algunas bases de datos sobre accidentes de tráfico con el objetivo de evaluar la seguridad vial y definir prioridades en el desarrollo de acciones en este ámbito. Este proceso de crear bases comunes se inició en 1993 (ETSC, 2001) y se refiere a todos los modos de transporte.

A continuación se describen algunas características de las principales bases europeas de datos sobre accidentes de tráfico (para mayor detalle consultar la web del Observatorio Europeo de Seguridad Vial: <http://www.erso.eu>). Algunas son generales, proporcionando un registro exhaustivo de la accidentalidad en los países europeos, y otras se centran en grupos específicos de accidentes

(infantiles, de motocicletas o camiones), y en metodologías de obtención de información especializadas (reconstrucción de accidentes o investigaciones en profundidad).

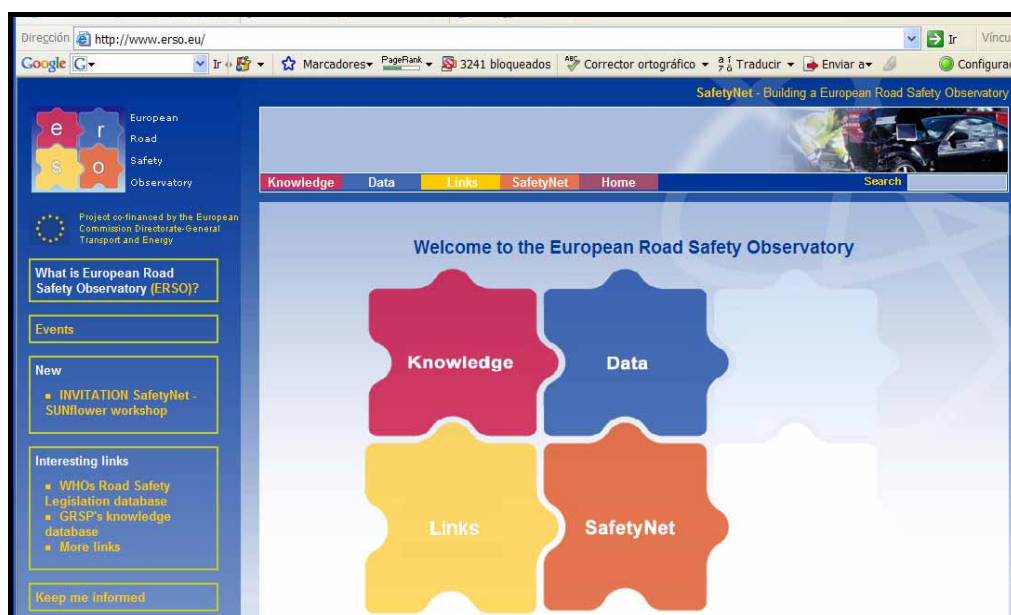


Figura 5: Web del Observatorio Europeo de Seguridad Vial (<http://www.erso.eu>)

3.6.1. CARE (Community database on Accidents on the Roads in Europe)

Base de datos desagregados sobre el conjunto de los accidentes de tráfico con víctimas ocurridos en la Unión Europea. Los 17 países miembros envían anualmente su fichero de accidentes para una integración en la base CARE: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal, España, Suecia, Reino Unido y, desde el 2005, Estonia Polonia y Hungría.

Los datos en detalle solo están disponibles para la Dirección General de Energía y Transportes (DG TREN), y para algunos organismos específicos seleccionados en cada país miembro. La información estadística (agregada) esta disponible en la web de CARE y los estudios basados en datos CARE también pueden localizarse en otras webs europeas, como es el caso de SafetyNet (<http://www.erso.eu>).

El nivel de detalle, el subregistro y el número de variables varían mucho de un país al otro. Los archivos de datos de cada país son integrados en la base de datos de CARE utilizando su estructura original y sus propias definiciones. El

proyecto CARE PLUS desarrollado en dos fases permite facilitar las pasarelas entre las distintas bases nacionales, proporcionando un marco de reglas de transformación para asegurar la comparabilidad de las variables y valores.

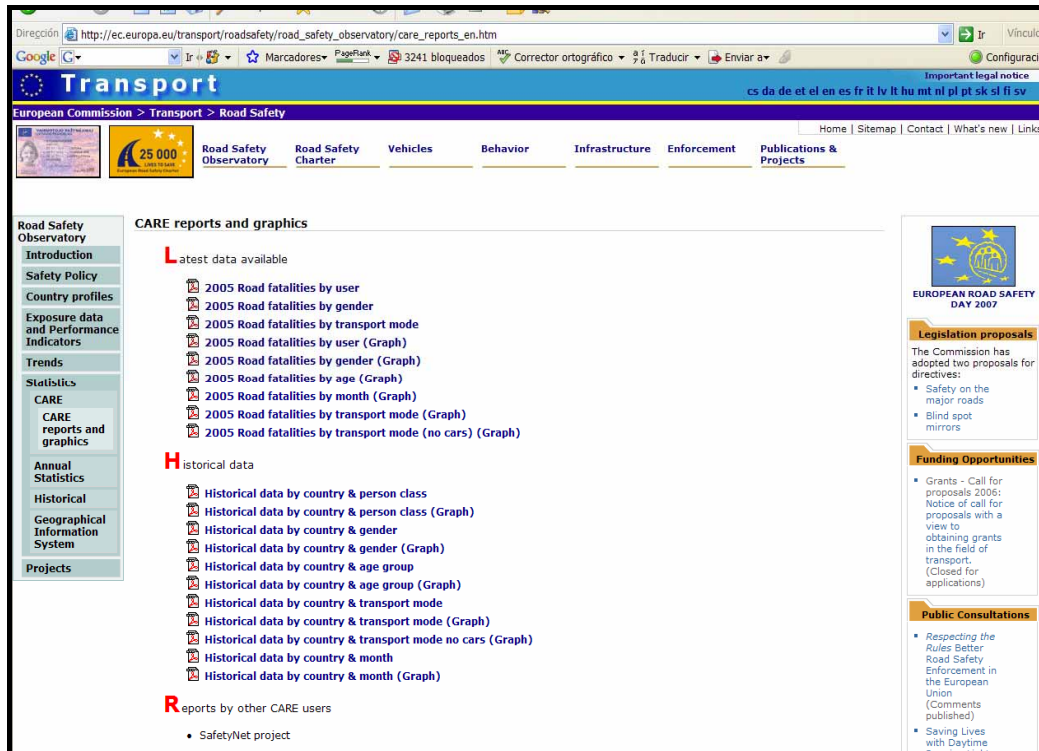


Figura 6: Web de CARE
(http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/road_safety_observatory/care_en.htm)

3.6.2. CHILD (Child Injury Led Design)

Este proyecto comenzó en el 2002, constituido por miembros de 6 países diferentes (Alemania, España, Suecia, Gran Bretaña, Francia e Italia). Junto a los datos obtenidos en el Child Restraint Systems (CREST), trata de profundizar en la obtención de datos de accidentes infantiles, a partir de investigaciones en detalle, y analizar la relación del uso de los sistemas de retención infantil con la gravedad y tipo de lesiones.

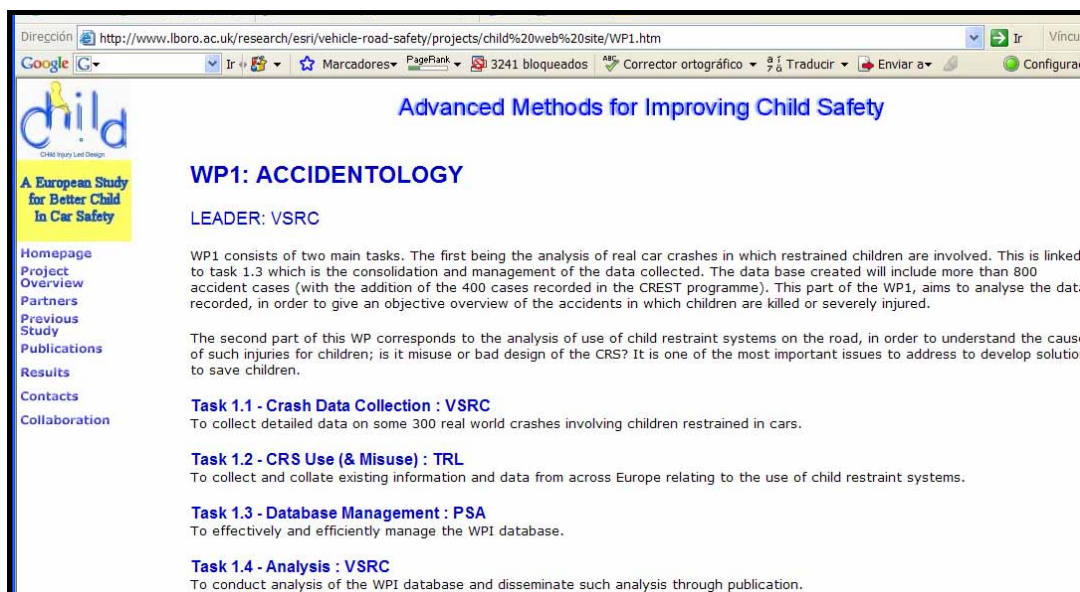


Figura 7: Web de CHILDS (<http://www.childincarsafety.org>)

3.6.3. EACS (European Accident Causation Survey)

Este proyecto fue desarrollado en 1996 por la Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (ACEA) y la Comisión Europea. El objetivo es recoger información específica sobre las causas de los accidentes de tráfico. Se centra en la fase previa al accidente, particularmente en los factores del vehículo y en los sistemas de seguridad (p.e. ESP), y de forma menos detallada, en las lesiones producidas.

En la base de datos DAMAGE se codifica la información registrada tras la investigación en profundidad de los accidentes. Para armonizar los datos y asegurar la consistencia entre los países se estableció una metodología específica de codificación de los datos.

3.6.4. ECBOS (Enhanced Coach and Bus Occupant Safety)

El proyecto de ECBOS se desarrolló bajo el 5º programa marco. A partir de las bases de datos propias de cada país implicado en el proyecto (Austria, Reino Unido, Alemania, Italia y España), se realizó un estudio estadístico de los accidentes de autobuses. A partir de estos resultados se realizaron estudios en profundidad de algunos de los accidentes. Los datos de las bases gubernamentales juntos a los obtenidos en las investigaciones en profundidad, se integraron en una base de datos general de accidentes de autobús.



Figura 8: Web de ECBOS (<http://www.vsi.tugraz.at/ecbos/>)

3.6.5. ECMT (European Conference of the Ministers of Transport)

La Conferencia Europea de Ministros del Transporte (ECMT) publica estadísticas de accidentes desde 1975. Hasta 1984 esta información era incluida en un anuario sobre estadísticas del transporte. Desde 1985 se presenta en una publicación separada: el anuario sobre estadísticas de accidentes de tráfico. Estas publicaciones fueron creadas como soporte para tomar decisiones en el ámbito de las políticas europeas del transporte. El fichero de datos sobre accidentes de tráfico de la ECMT y la base de datos sobre estadísticas de transporte contienen información sobre accidentes y víctimas, y sobre datos de exposición al riesgo.

En la actualidad, esta institución forma parte del Joint OECD/ECMT Transport Research Centre colaborando en el desarrollo y gestión de la base de datos internacional IRTAD.



Figura 9: Web de ECMT (<http://www.cemt.org/stat/accidents/index.htm>)

3.6.6. ETAC (European Truck Accident Causation Study)

El objetivo de este proyecto es el estudio de las causas de los accidentes de vehículos pesados. El proyecto fue iniciado en 2004 por la Comisión Europea y la Unión Internacional del Transporte por Carretera (IRU). Investigadores de Francia, Eslovenia, Alemania, España, Hungría, Holanda e Italia examinaron en profundidad alrededor de 600 accidentes donde estaban implicados camiones creando una base de datos sobre las principales causas de dichos accidentes.

Figura 10: Pantallas de la base de datos ETAC (<http://www.iru.org>)

3.6.7. Eurostat (Statistical Office of the European Communities)

Eurostat ofrece una visión general de las estadísticas de transporte en los estados miembros de la Unión Europea y de los países de la Asociación Europea de Libre Comercio (Noruega, Liechtenstein, Islandia y Suiza). Los datos son recogidos mediante mecanismos de soporte legal y mediante cuestionarios voluntarios que deben cumplimentar los estados miembros.

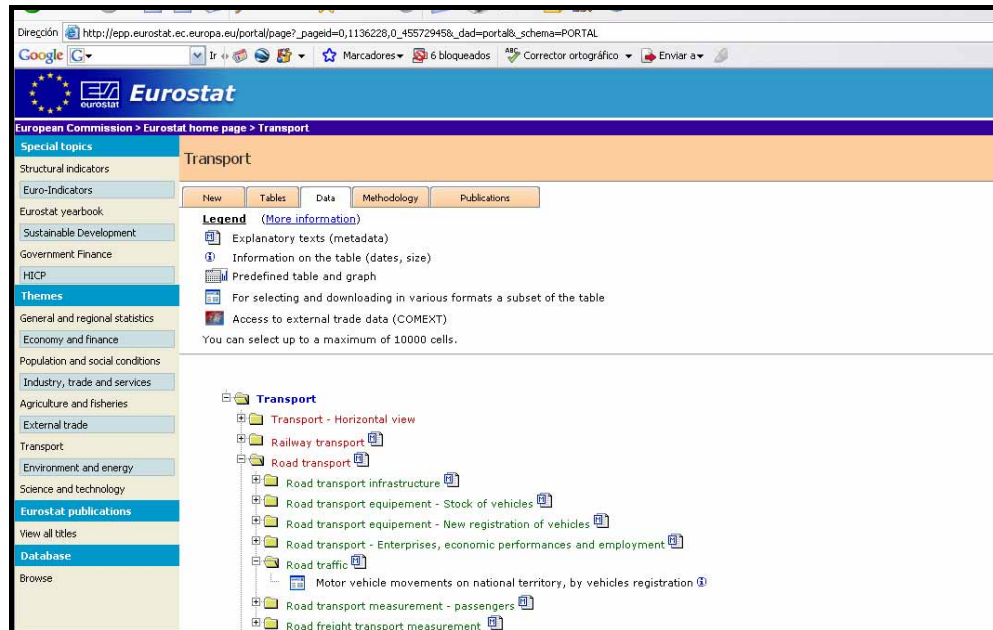


Figura 11: Web de Eurostat (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>)

3.6.8. MAIDS (Motorcycle Accident In-depth Study)

El propósito de este estudio fue la identificación de los factores causantes de los accidentes de motocicleta. El proyecto se centra en la prevención de lesiones, la mejora de las motocicletas, y un mejor conocimiento del factor humano. Se analizaron alrededor de 921 accidentes de motocicletas en Francia, Alemania, Italia, Holanda y España.

La investigación se centró en los datos de la reconstrucción de cada accidente, entrevistas a los testigos, inspección de los vehículos implicados, y el examen de los registros médicos de los conductores y pasajeros lesionados para identificar todos los factores que habían contribuido en el accidente y en sus consecuencias.



Figura 12: Web de MAIDS (<http://maids.acembike.org/>)

3.6.9. **PENDANT (Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Database)**

Este proyecto proporciona datos de accidentes y víctimas que sirven de soporte a las políticas de la Unión Europea sobre seguridad vial mediante el desarrollo de dos nuevos sistemas de datos europeos. En el primer sistema se recogen datos en profundidad de accidentes y víctimas registrados en 8 países europeos. En el segundo sistema de información, se utilizan datos hospitalarios de víctimas registrados en 3 países de la Unión Europea.

Este proyecto es una continuación del proyecto STAIRS (Standardization of Accident and Injury Registration Systems) sobre armonización a nivel europeo de los datos en profundidad sobre accidentes y víctimas. Se pretende que esta base de datos se coordine con CARE, ya que ambos sistemas proporcionan información complementaria de los accidentes.

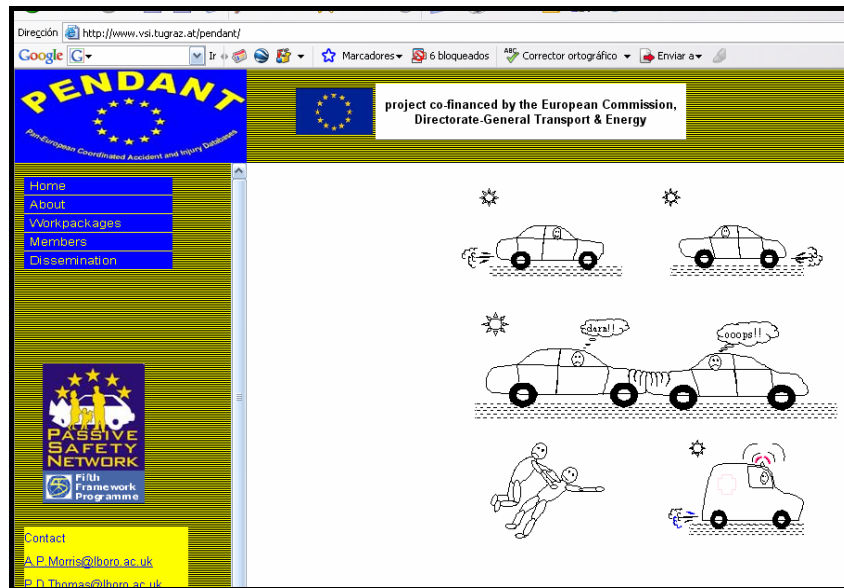


Figura 13: Web de PENDANT (<http://www.vsi.tugraz.at/pendant/>)

3.6.10. RISER (Roadside Infrastructure for Safer European Roads)

Es un proyecto europeo de seguridad vial cofinanciado por la Comisión Europea con su programa de crecimiento competitivo y sostenible. El proyecto se realizó entre 2002 y 2005. El objetivo es proporcionar informes y guías dirigidas a los profesionales de la seguridad en las carreteras, para el diseño y construcción de elementos de seguridad en las vías. Se pretende minimizar las consecuencias de los accidentes de vehículos en solitario.

Se utilizaron, por un lado, las bases de datos estadísticas de diferentes países europeos (Austria, Finlandia, Francia, España, Suecia, Holanda y Reino Unido), centrándose específicamente en los accidentes con implicación de un solo vehículo. Por otro lado, se recogió información de otras bases de datos existentes para realizar un estudio en profundidad sobre accidentes de vehículos en solitario.

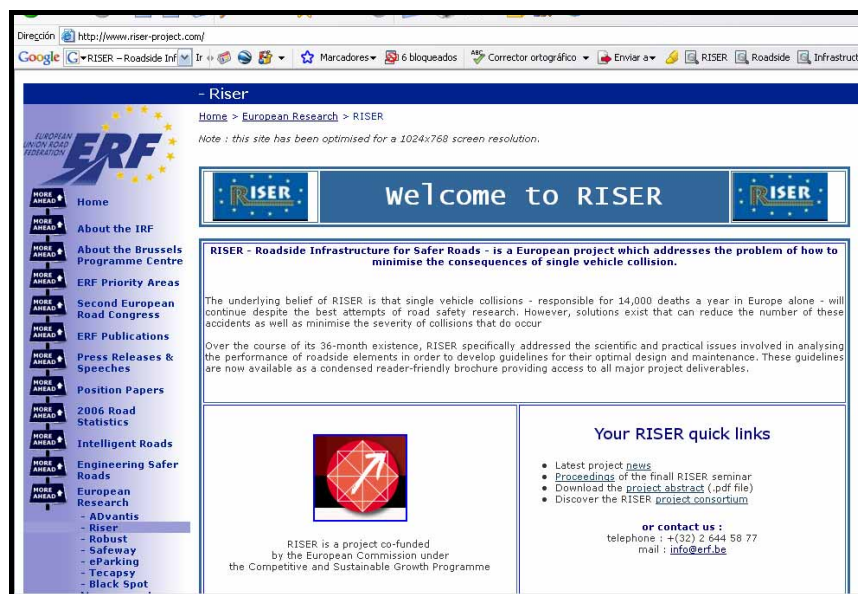


Figura 14: Web de RISER (<http://www.riser-project.com/>)

3.6.11. Safetynet

Safetynet es un proyecto integrado fundado por la Dirección General de Transportes de la Comisión Europea. El objetivo es construir la estructura del Observatorio Europeo para la Seguridad Vial que será el principal foco de información y conocimiento sobre seguridad vial. Entre otras actividades, además de la extensión de la base de datos CARE, incorporando a los nuevos estados miembros de la Unión Europea, se pretenden desarrollar dos nuevas bases de datos: un registro en profundidad de los datos de accidentes mortales, y un registro en profundidad de las causas de los accidentes (WP 5).

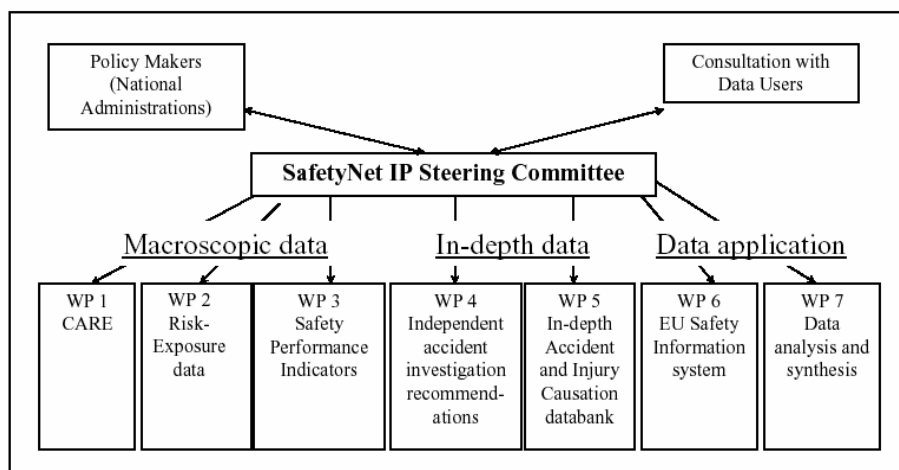


Figura 15: Estructura técnica y de gestión de SafetyNet (<http://www.erso.eu/safetynet/content/safetynet.htm>)

➤ **In-depth fatal accident database**

La información registrada procede de los datos de las fuerzas policiales nacionales (o datos de aseguradoras en el caso de Italia) de diferentes países europeos: Alemania, Italia, Francia, Suecia, Finlandia, Holanda y Reino Unido. A partir de una muestra representativa de los accidentes mortales registrados en los países participantes, se ha extraído información sobre factores ambientales, relativos a la vía, al vehículo y al conductor, así como variables relacionadas con las lesiones.

➤ **In-depth accident causation database**

La base de datos contiene alrededor de 400 variables sobre las circunstancias de los accidentes, haciendo hincapié en la comprensión de los principales factores causantes de los accidentes. Para ello se utilizaron metodologías específicas de investigación y reconstrucción de accidentes en seis países europeos.

3.7. Las Bases de Datos de Accidentes nacionales

Los datos estadísticos recopilados por medio de los partes de accidentes tienen como finalidad consolidar distintas bases de datos, tanto a escala nacional, como regional y local. Los datos almacenados constituyen la materia básica para el estudio estadístico de la accidentalidad con fines tanto de diagnóstico, como de evaluación y control. La calidad de la información recogida es esencial en las políticas de seguridad vial.

La gestión de las bases de datos nacionales presenta perfiles diferenciados en los distintos países europeos. Así, las administraciones responsables de la gestión de estos datos son diversas: Institutos u oficinas nacionales de estadística, Ministerio del Interior, Ministerio de Transporte, Ministerio de Justicia, etc.

Por poner solo algunos ejemplos ilustrativos de las distintas situaciones, en **España** el organismo responsable de la gestión de los datos de accidentes recopilados por la policía es la Subdirección General de Investigación y Formación de la Dirección General de Tráfico (dependiente del Ministerio del

Interior). En **Holanda** la base de datos nacional es gestionada por el AVV Transport Research Center, del Ministerio de Transporte. En **Reino Unido** hay dos bases de datos de accidentes, una para Gran Bretaña (STATS19 desde 1948), gestionada por el Ministerio de Transporte, y otra para Irlanda del Norte. En **Austria** los datos de accidentes son remitidos por la policía federal a la Oficina de Estadística Austriaca (OSTAT). En **Dinamarca** la Oficina de Información Estadística es la responsable de los datos. En el caso de **Francia**, el Servicio de Estudios Técnicos de Carreteras y Autopistas (SETRA: *Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes*), perteneciente a la Dirección General de Seguridad y Circulación por Carretera (DSCR: *Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières*), es el responsable de la gestión de la base de datos nacional.

Respecto a la transmisión de los datos, en los últimos años se esta produciendo una tendencia a introducir los datos de forma local y transmitirlos a la autoridad nacional responsable en formato electrónico.

Por ejemplo, en **Dinamarca** e **Italia**, algunas fuerzas policiales locales cumplimentan un cuestionario informatizado con los datos de los accidentes, y a continuación dicha información se envía electrónicamente (principalmente en disco). Un procedimiento similar se utiliza en **Francia**, **Luxemburgo** y **Reino Unido**. En **Alemania**, el desarrollo de un sistema electrónico de registro de datos permite el envío directo de la información a las bases de datos nacionales (ver apartado 5.1.3 sobre el sistema EUSKa, pág. 113). En **Finlandia** se utiliza el sistema de información PATJA. En **Belgica**, a partir del 2006 se ha puesto en funcionamiento un nuevo sistema integrado, que facilita a los policías federales y locales (los cuales ya trabajaban desde 2003 con sistemas informatizados independientes), tanto la introducción como el envío electrónico de los datos de accidentes (ver apartado 5.1.5 sobre Pol Office, pág. 118). En **Noruega**, hasta Mayo de 2001 la policía cumplimentaba y enviaba por correo el formulario "Road Accident Report" al centro de estadística noruego, organismo encargado de la codificación y análisis estadístico de los datos. A partir de esa fecha, la información se introduce directamente en la base de datos de accidentes de tráfico de la policía, y se envía de forma electrónica para su tratamiento estadístico. En **Polonia**, la policía introduce la información recogida mediante el formulario de accidentes, a la base de datos central SEWIK. Una vez se realizan

los procedimientos de validación, se envían a la administración central para su tratamiento estadístico.

En **España**, en el ámbito de las administraciones locales se sigue utilizando el procedimiento de envío en papel. No obstante, ya son muchos los municipios que han introducido sistemas de envío electrónico de los datos. Así por ejemplo, en 2005, el Servei Català de Trànsit (Cataluña) desarrolló un sistema para la introducción on-line de los datos (proyectos SIDAT 1 y 2), que además ha ido unido a una reformulación completa de los contenidos de información del parte estadístico de accidentes autonómico. A nivel de todo el estado español, la DGT esta planteando, dentro del proyecto ARENA2 (2005-07) una reformulación del actual sistema nacional de datos de accidentes (denominado ARENA), con especial hincapié en la mejora de los sistemas de registro a nivel urbano.

Además de las bases de datos oficiales, basadas en información policial, y a partir de las cuales se extrae la información que finalmente se registra a nivel europeo en CARE, se pueden destacar algunas otras bases de datos nacionales, en las que el registro, el mantenimiento de las bases de datos y su propósito esta definido por ley (para un mayor detalle de estas bases ver la web del [Observatorio Europeo](#) o el [Deliverable D4.2](#) de SafetyNet). En la Tabla 6 se señalan los organismos encargados de la gestión y explotación de algunas de las bases de datos nacionales.

País	Bases de datos oficiales	Otras bases de datos
 Alemania	Statistisches Bundesamt (STBA): http://www.destatis.de Der Polizeipräsident in Berlin: http://www.berlin.de/polizei/verkehr/statistik.html	German In-Depth Accident Study (GIDAS): http://gidas.bast.de
 Austria	Statistics Austria: http://www.statistik.at Austrian Road Safety Board: http://www.kfv.at	
 Bélgica	Institut National de Statistique/ SPF Economie: http://statbel.fgov.be/port/mob_fr.asp Institut Belge pour la Sécurité Routière: http://www.bivv.be	
 Dinamarca	Danmarks Statistik: http://www.statbank.dk	
 España	Base de datos de accidentes con víctimas (DGT): http://www.dgt.es	
 Finlandia	Statistics Finland: http://www.stat.fi Central organization for traffic safety: http://www.liikenneturva.fi Finnish Road Administration: http://www.tiehallinto.fi	VALT (database on fatal road traffic accidents and database accidents compensated by insurance): http://www.liikennevakuutuskeskus.fi
 Francia	National Interministerial Road Safety Observatory: http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr	
 Grecia	National Statistical Service Of Greece (Nssg): http://www.statistics.gr	
 Holanda	Transport Research centre (AVV): http://www.rws-avv.nl Road Crash registration (BRON): http://www.swov.nl	Sports Utility Vehicle Study http://www.verkeerenwaterstaat.nl AAHTWO (Accident Analysis Heavy Trucks II): http://www.automotive.tno.nl/docs/btw_01_2001.pdf
 Hungría	Hungarian Statistical Office: http://portal.ksh.hu	
 Italia	National Institute of Statistics (ISTAT): http://www.istat.it	
 Luxemburgo	Ministère des Transports: http://www.gouvernement.lu STATEC: http://www.statistiques.public.lu	
 Noruega	Statistics Norway: http://www.ssb.no	
 Portugal	Direcção-Geral de Viação (DGV): http://www.dgv.pt/dgv/index.asp	
 Reino Unido	Department for Transport: http://www.dft.gov.uk	
 Polonia	National Road Safety Council: http://www.krbrd.gov.pl/	
 Suecia	Swedish road administration: http://www.vv.se Swedish Institute for Transport and Communications Analysis: http://www.sika-institute.se	

Tabla 6: Organismos encargados de la gestión y explotación de las bases de datos nacionales.

4. Calidad de los datos de accidentes

La calidad de los datos es un problema delicado para todos aquellos que hacen uso de información estadística. En el caso de los datos de accidentes de tráfico el problema adquiere una especial relevancia, dado que los resultados de la explotación estadística de dichos datos son la base para la asignación de recursos y el establecimiento de las políticas y actuaciones en seguridad vial.

Muchos estudios llevados a cabo en distintos países han confirmado la existencia de importantes problemas de calidad en los datos de accidentes, problemas que fundamentalmente hacen referencia a la representatividad de los datos registrados en relación a los accidentes que realmente ocurren y a la fiabilidad de la información que se recoge.

El término “calidad de datos” de accidentes de tráfico se emplea de forma genérica para hacer referencia a un conjunto distinto de problemas que se hace necesario clarificar, principalmente porque no es un término muy preciso.

Así, muy a menudo la expresión es utilizada como sinónimo de exactitud o fiabilidad. Sin embargo este es solo un aspecto de la calidad. En relación a los registros de accidentes, la calidad, desde una perspectiva amplia, puede hacer referencia a dos dimensiones fundamentales: en qué medida se registran todos los accidentes, y cuan completos, exactos o fiables son los datos registrados sobre dichos accidentes. Algunos autores como Pfefer, Raub y Lucke (1998) añaden otra dimensión, que hace referencia al nivel de accesibilidad y de demora de los datos para poder ser utilizados por los usuarios de los mismos.

Aunque estas perspectivas amplias del término “calidad de los datos” nos parecen más que aceptables, a efectos prácticos y con el objetivo de clarificar, utilizaremos el termino *underreporting* para referirnos al porcentaje de accidentes de tráfico que no son recogidos por el sistema de registro, mientras que el término calidad lo usaremos de forma más acotada para referirnos a distintos aspectos de los datos de los accidentes que sí son registrados, tales como la exactitud o fiabilidad de la información y los datos faltantes.

Tanto los problemas de *underreporting* como de calidad son, en última instancia, fruto de diversos tipos de errores que se producen en el proceso de recogida y gestión de datos. Así pues, a continuación se presenta una tipología de los principales tipos o categorías de errores que pueden aparecer en los registros de accidentes de tráfico, así como las deficiencias o limitaciones que se derivan de estos errores.

4.1. Tipos de errores

A nivel general se diferencian dos amplias categorías posibles de datos a los que se puede hacer referencia: muestra o censo.

Los *datos muestrales* son un subconjunto de datos de nuestra población de interés, seleccionados mediante distintos procedimientos científicos. El muestreo es generalmente utilizado cuando obtener datos de todos los miembros de la población resulta excesivamente costoso.

Hablamos de *censo* cuando se recogen datos de toda la población objeto de interés. Desde esta perspectiva, los datos sobre accidentes de tráfico con víctimas los consideraremos datos de censo, independientemente de que, en la práctica, no se notifique la información de todos los accidentes. Esto es debido a determinadas disfunciones del sistema de registro, y no a la existencia de un muestreo preestablecido).

Por otra parte distinguimos dos tipos de errores: errores de muestreo y errores no debidos al muestreo (*sampling error and nonsampling error*). La primera categoría sólo es aplicable a los datos muestrales. La segunda es aplicable tanto a los datos muestrales como a los de censo. Centrándonos en esta segunda categoría, se distinguen distintos tipos de error que van a determinar en qué medida nuestros datos se alejan de la realidad. Estos son:

- Error de no respuesta
- Error de medida o de respuesta
- Error de codificación o introducción
- Error de cobertura, reportaje o representación (*noncoverage error*)

4.1.1. Error de no respuesta.

Se produce cuando no se recoge cierta información, o datos, de una parte de los componentes de la población (en este caso, de determinados accidentes, vehículos implicados, o víctimas de accidente de tráfico).

Pueden darse dos situaciones:

- (1) Cuando no existe ninguna información respecto a algunos componentes de la población -tan sólo sabemos que existen- estamos hablando de unidad no respondente, o ninguna información o dato (*unit nonresponse*). Por ejemplo, sería el caso supuesto de que conociéramos que en determinado lugar ha habido un accidente ya que hay restos de cristales rotos y otros daños, pero ni están los vehículos e implicados, ni hay testigos. Aunque estrictamente hablando esto no sería una unidad no respondente, ya que al menos sabemos el lugar de ocurrencia del accidente, sin embargo a efectos prácticos sí que podríamos considerarlo un caso de este tipo, ya que no existe un registro formal de dicho accidente.
- (2) Cuando falta sólo cierta información o datos de los registros. En este caso hablamos de no respuesta de ítem (*ítem nonresponse*).

Independientemente del tipo de no respuesta, se habla siempre de datos faltantes.

En ocasiones, los datos faltantes se producen al azar. Por el contrario, cuando los datos faltantes se presentan para una parte de la población de interés que difiere en algún aspecto específico, de forma recurrente, podemos hablar de posible sesgo de no-respuesta.

4.1.2. Error de medida o de respuesta

En este caso algún dato obtenido respecto a uno o varios componentes de la población son incorrectos. En el caso que nos interesa (los accidentes de tráfico), esto puede ser debido, entre otras razones, a las dificultades inherentes al proceso de recogida de datos, la complejidad y dificultad de algunos de los datos a recabar, el diseño inadecuado del parte de accidentes, o la incorrección, intencional o no, de la información aportada por los implicados

y testigos del accidente. Un ejemplo son los errores cometidos al valorar la gravedad de las lesiones o las condiciones psicofísicas de las víctimas de los accidentes, o a la hora de determinar los factores causantes del accidente.

4.1.3. Error de codificación o introducción

En este caso sí que conocemos el dato correcto, pero el error se produce al codificar o recoger el mismo en algún sistema de registro (cuestionario, registro electrónico, etc.). En este caso la cuestión es en qué grado el registro final recoge de forma fidedigna la información que conocemos. Un ejemplo típico serían los errores que se producen al introducir datos en el ordenador.

También incluiríamos en este bloque a aquellos errores producidos durante el procesamiento de la información, como por ejemplo en la grabación, depuración (detección de inconsistencias), y transformación incorrecta de los datos.

4.1.4. Error de cobertura, reportaje o representación (Noncoverage error)

Se refiere a aquellos componentes de la población que no están incluidos en el registro. Estos componentes de la población no son registrados, bien por no haber sido localizados, por no existir constancia de su existencia, o el caso en que sí que son conocidos, pero se ha decidido por alguna razón que no deben registrarse. Se trataría, por ejemplo, de los accidentes sin víctimas en España, los cuales no aparecen en los registros estadísticos oficiales de accidentes de tráfico.

4.2. Limitaciones de los datos de AT

Los errores anteriormente enumerados, en el caso concreto de los registros de accidentes de tráfico, dan lugar a los tres principales tipos de deficiencias o limitaciones en las que centraremos nuestro interés:

- Underreporting
- Subcodificación o datos faltantes
- Sesgos y errores

4.2.1. Underreporting

Hace referencia a aquellos accidentes o víctimas de tráfico que por distintas razones no se recogen en los registros. Así pues, se relaciona con el grado en que los registros representan verazmente las cifras en relación al número real de accidentes de tráfico y víctimas. Este problema es la consecuencia directa de los errores de cobertura o representación, y del error de no-respuesta.

A la hora de valorar el grado de representatividad de los registros de accidentes es necesario matizar que, en principio, hay que considerarla en relación a la población objetivo. Esta población, como ya hemos visto, viene determinada por las definiciones vigentes en cada estado o región respecto a qué accidentes deben ser considerados a efectos estadísticos. Esto hace que cuanto más acotada sea la definición de la población objeto de registro, favorezca un aumento de los posibles problemas de representatividad en relación a los accidentes de tráfico que realmente ocurren. En estos casos, a los registros de accidentes que, por definición, deberían aparecer en las estadísticas y por diversas razones no lo hacen, hay que sumarle los que no se recogen por no entrar dentro de la definición establecida.

En definitiva podemos diferenciar dos tipos de representatividad: aquellos accidentes de tráfico y víctimas que no son registrados debido a insuficiencias o dificultades de los sistemas de registro, y aquellos otros que no lo son por la sencilla razón de que no están considerados por el sistema de registro. El primer tipo es el que focaliza nuestro interés, aunque el otro es de gran importancia ya que es necesario tenerlo en consideración desde el punto de vista de las comparaciones internacionales.

4.2.2. Under-recording and Missing data

Se produce cuando determinado tipo de información (p.e. consumo de alcohol, o marca y modelo del vehículo) no se recoge en una proporción de accidentes, sea por imposibilidad de obtener los datos, porque plantean especiales dificultades para su cumplimentación, o por otras circunstancias difíciles de especificar.

Esencialmente se trata de un problema de datos faltantes, con lo que estamos hablando del *error de no respuesta*.

Si los datos faltantes aparecen sistemáticamente sólo en determinados tipos de accidentes, hablaríamos de posible sesgo de *under-recording* o datos faltantes no aleatorios.

El problema de los datos faltantes es que complica el análisis de los datos:

- A nivel computacional: el cálculo de determinadas técnicas estadísticas (como por ejemplo, la regresión lineal o el análisis de componentes principales) se basa en operaciones matriciales, que requieren disponer de toda la información completa.
- A nivel de resultados: la existencia de determinados patrones de valores perdidos puede provocar problemas más importantes que los datos incompletos en su conjunto (al ser aleatorios a lo largo de la matriz de datos, cualquier método que los controle producirá resultados similares, mientras que si dependen de determinadas variables, incluidas en el análisis, o incluso desconocidas, los resultados no son aceptables).

4.2.3. Sesgos y errores

Constituyen la consecuencia tanto del error de medida o de respuesta, como del de codificación o introducción de datos.

Independientemente de la causa, hablamos de *sesgos* cuando un tipo de dato o información es sistemáticamente recogido de forma incorrecta o errónea, mostrando una tendencia hacia cierto valor o rango de valores.

Hablamos de *errores* en el caso de datos incorrectos, que no muestran ninguna tendencia, y se distribuyen de forma aproximadamente aleatoria.

El error de medida o respuesta puede mostrar un carácter tanto aleatorio como sesgado, mientras que en el de codificación o introducción (p.e. equivocarse al pulsar una tecla) es mucho más fácil que sea aleatorio.

En el apartado siguiente se revisan algunos estudios respecto a los problemas de calidad de los datos de accidentes de tráfico.

4.3. Métodos para el estudio de la calidad de los datos de AT

Para evaluar la calidad de los registros de accidentes de tráfico, se puede hacer uso de diversas metodologías. El tipo de estrategia que utilicemos varía en función de cuál sea el objetivo y el tipo de limitación presente en los datos. De este modo podemos distinguir tres categorías:

- Métodos para el estudio del Underreporting: Linkage y captura-recaptura
- Métodos para el estudio del Under-recording o subcodificación
- Métodos para el estudio de sesgos y errores

4.3.1. Métodos para el estudio del Underreporting

En primer lugar resulta necesario definir las unidades de medida utilizadas en el análisis de accidentalidad. Voas (1993) destaca cuatro elementos tradicionalmente utilizados como medidas de accidentalidad: 1) número de accidentes de tráfico, 2) número de muertos y/o heridos resultantes de los accidentes, 3) número de conductores implicados y 4) número de conductores muertos y/o heridos. Mientras que la primera alude a los accidentes de tráfico propiamente, las tres restantes se refieren a las víctimas de dichos accidentes. Aunque estas cuatro medidas de siniestralidad por tráfico presentan un fuerte grado de correlación, es importante especificar cuál estamos utilizando en cada caso.

La mayoría de los estudios revisados utilizan como criterio, el número de víctimas de accidente de tráfico. Esto se debe principalmente a que los estudios revisados hacen uso de dos estrategias fundamentales a la hora de contrastar la representatividad de los registros policiales: comparar con registros del sistema sanitario, o usar datos de encuesta. En ambos casos los datos de comparación mayoritariamente hacen referencia a víctimas de accidente.

Cuando los datos de contraste provienen de hospitales, la comparación se puede hacer tanto a nivel agregado como individual. A nivel agregado, lo habitual es simplemente comparar el número de víctimas de accidentes de tráfico, registradas por los hospitales en un determinado ámbito geográfico, con las registradas por la policía en ese mismo ámbito.

Este enfoque plantea numerosas dificultades, en especial el poder delimitar adecuadamente los ámbitos geográficos que son aplicables a los distintos centros hospitalarios. Este problema se reduce en gran medida cuando el ámbito abarca un país entero.

Uno de los pocos estudios que aparecen en la literatura que hagan uso de un enfoque agregado para comparar datos policiales de víctimas de accidentes con registros hospitalarios, es el llevado a cabo en **Suecia** por Hagen (1993). El autor utilizó como muestra, datos de 4 grandes hospitales que daban cobertura al 10% de la población. A partir de estos datos hospitalarios, realizó una estimación de los datos para toda la nación, y posteriormente los comparó con los registros policiales a nivel nacional.

En el caso de datos provenientes de encuesta, la comparación es siempre a nivel agregado. Estos estudios utilizan encuestas realizadas ad hoc para la investigación, o bien aprovechan datos de otras encuestas en las que se incluyen preguntas sobre implicación en accidentes de tráfico y consecuencias.

Desde otra perspectiva mucho más frecuente, se encuentran los estudios que hacen uso de una metodología de análisis a nivel individual (se identifica un caso en una base de datos de referencia, y se observa si ha sido registrado o no en otra base de datos a partir de métodos de emparejamiento o "matching"). Fundamentalmente se pueden diferenciar dos tipos de estudios. Aquellos que se basan en los métodos de linkage de datos (*linking data methods*) y aquellos que utilizan los métodos de captura-recaptura.

Los métodos de linkage se basan en la utilización de las técnicas de emparejamiento o enlace de datos para identificar víctimas de los registros hospitalarios que no aparecen en los registros de la policía (y viceversa). Con ello se consigue identificar aquellas víctimas de accidente de tráfico que han requerido hospitalización o atención en urgencias y que no aparecen en los registros policiales, lo que nos da una estimación de la representatividad de estos registros en relación a las víctimas atendidas en los hospitales.

Las variables que suelen utilizarse como identificadoras para realizar el emparejamiento de los registros son la fecha y hora del accidente, la localización, el tipo de usuario, la fecha de nacimiento (edad) y el género de la víctima

El método presupone que el total de víctimas real es la suma de los registros que se han conseguido emparejar mas los específicos de cada base de datos (Figura 16).

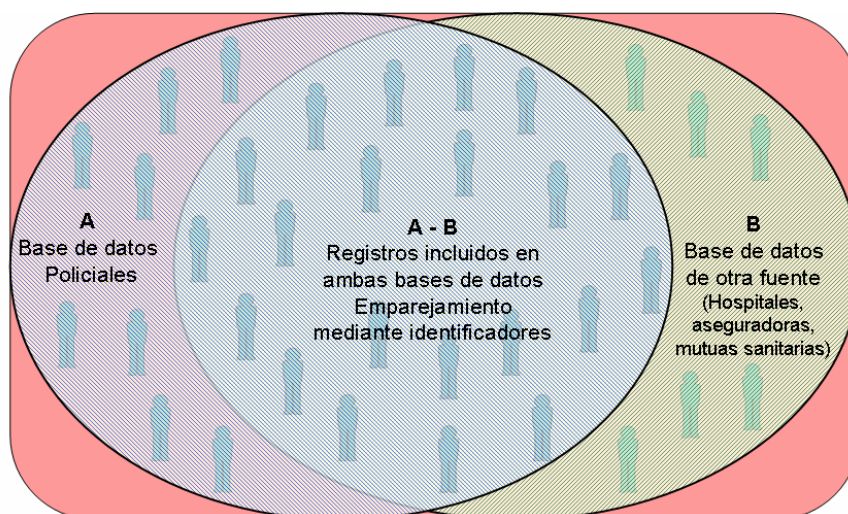


Figura 16: Representación del método de linkage para el estudio de la subnotificación de los sistemas de registro de accidentes

Los métodos de captura-recaptura permiten la estimación del número de casos que pertenecen a un grupo determinado, utilizando para ello dos o más fuentes de datos extraídas de una población a estudiar. Estas listas se comparan y se determina el grado de solapamiento. Con este método se conservan las fuentes separadas para evaluar el número de registros comunes y estimar el número de casos que no fueron registrados en ninguna de ellas.

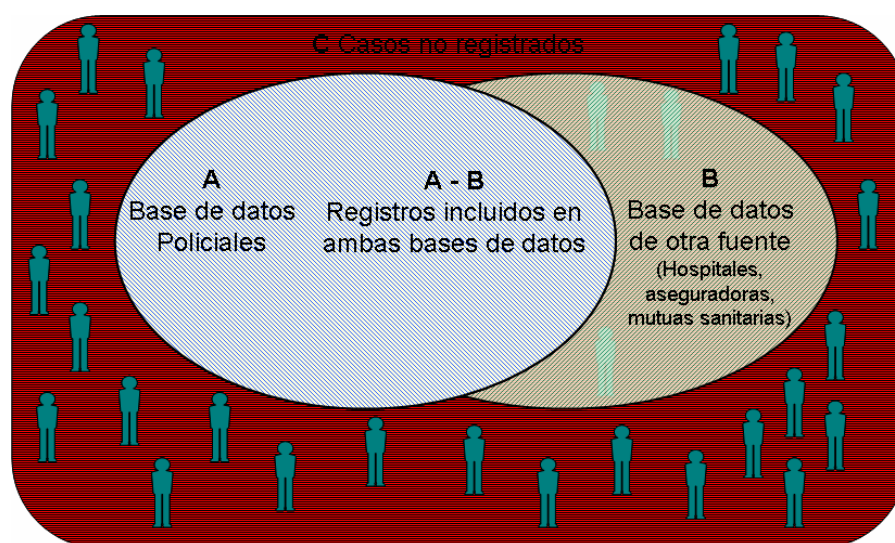


Figura 17: Representación del método de captura-recaptura para el estudio de la sub-notificación de los sistemas de registro de accidentes

Fue utilizado por primera vez por Laplace en 1783 para estimar la población de Francia. La técnica se desarrolló particularmente en el ámbito de la ecología, la biología y la zoología, en concreto para llevar a cabo estimaciones poblacionales de animales. A finales de los 80, el uso de este método se extendió notablemente en el campo de la epidemiología, concretamente en medicina, destacando su aplicación en el estudio del cáncer, enfermedades infecciosas, diabetes y drogadicciones.

Durante la última década, distintas experiencias han demostrado su utilidad en la estimación de fallecidos y heridos en accidentes de tráfico a partir de fuentes de información policiales y sanitarias (Razzak & Luby, 1998; Morrison & Stone, 2000; Tercero & Anderson, 2004). Este método permite identificar la coincidencia de personas en las distintas fuentes de información y con ello, estimar el número real de casos o tamaño total de la población de estudio y su intervalo de confianza. Para llevar a cabo las coincidencias se tienen en cuenta los campos identificadores (nombre, edad, sexo, fecha del accidente,...).

Las fuentes a utilizar pueden ser registros policiales, registros hospitalarios, registros de aseguradoras, certificados de defunción...

Los estudios han puesto de manifiesto la insuficiencia por separado de los registros hospitalarios, registros policiales y bases de datos agregadas para llevar a cabo una adecuada representación de la magnitud de las lesiones por accidentes de tráfico, y reconocen la utilidad de los métodos de captura-recaptura basados en la información combinada disponible en dichas fuentes.

En la Figura 18 se representa esquemáticamente la información que se extrae a partir del método de captura-recaptura, donde:

- "A" representa la base de datos policial: esta compuesta por las víctimas no registradas en la base de datos hospitalaria ("a") más los registros compartidos ("AB")
- "B" representa la base de datos hospitalaria: esta compuesta por las víctimas no registradas en la base de datos policial ("b") más los registros compartidos ("AB")
- "AB" representa los registros compartidos en ambas bases de datos

- "C" representa las víctimas no registradas en ninguna de las bases de datos: este es el único dato desconocido, el cual puede ser estimado a partir de diferentes métodos matemáticos. Entre otros podemos destacar la estimación máximo verosímil derivada de los modelos log-lineales, la estimación casi insesgada, o la estimación a partir de la aplicación de los modelos logit (Freixa, Guàrdia, Honrubia y Però, 2000)

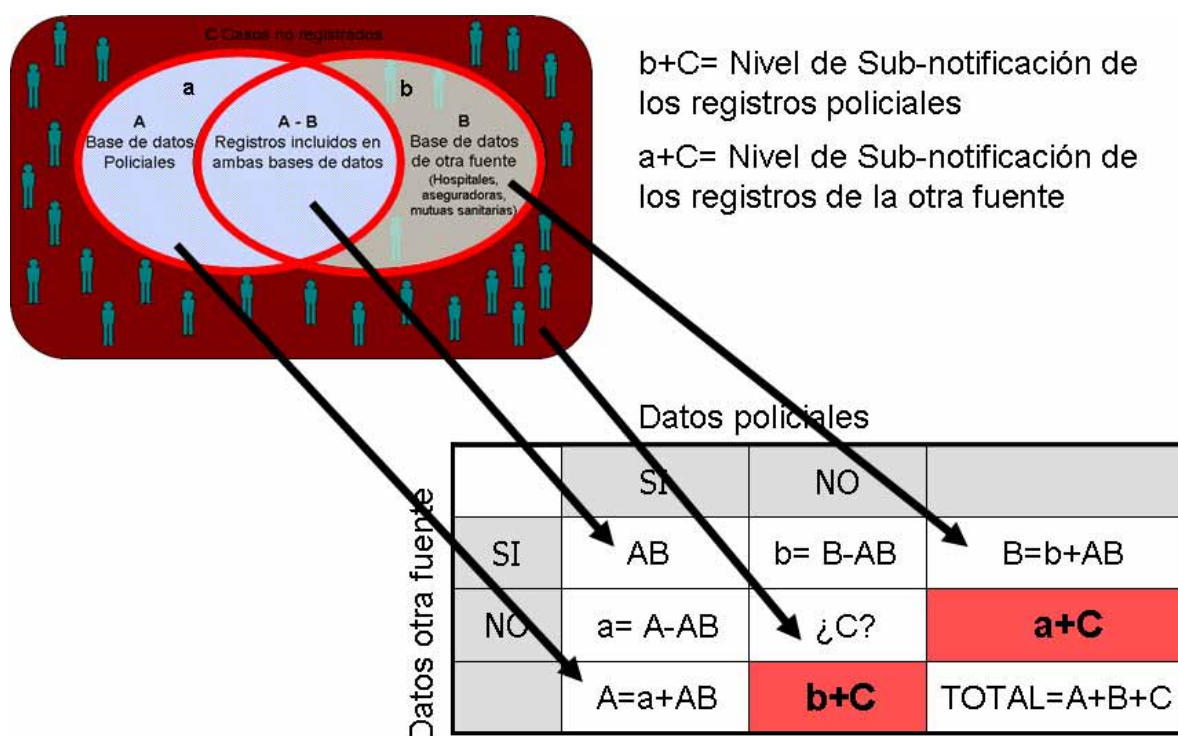


Figura 18: Representación del método de captura-recaptura para el estudio de la sub-notificación de los sistemas de registro de accidentes

A partir de esta información, se puede estimar el nivel de sub-notificación de cada base de datos (" $b+C$ " y " $a+C$ ") y el total de víctimas "real" (hay que tener en cuenta que "C" se basa en una estimación y por tanto existe un margen de error en el cálculo del total de víctimas).

Para llevar a cabo una aplicación idónea de este método, las fuentes de información han de cumplir cuatro condiciones fundamentales: 1) La población de la que parte la lista ha de ser cerrada; 2) Las fuentes de datos han de ser mutuamente independientes; 3) La probabilidad de captura ha de ser homogénea para todos los individuos de la población; y 4) No ha de existir pérdida de los identificadores asignados a cada sujeto.

Cuando alguno de los criterios no se cumple o se decide trabajar con más de dos fuentes se han de utilizar otros modelos (modelos de regresión log-lineales, modelos logit).

Independientemente de la metodología empleada, la representatividad suele estudiarse tanto en conjunto, como de forma desagregada por subgrupos (por gravedad, tipo de usuario y/o de accidente, edad, sexo, momento de ocurrencia, etc.). El objetivo es tratar de determinar qué factores se relacionan con la probabilidad de que una víctima de accidente sea registrada por la policía o, desde otra perspectiva, cuál es el grado de representatividad en función de los subgrupos de accidentes de tráfico o víctimas definidos en cada caso.

4.3.2. Métodos para el estudio del Under-recording

En el caso de la subcodificación, establecer su presencia y magnitud es algo que en principio resulta relativamente sencillo. La simple inspección de las distribuciones de frecuencias univariadas de las distintas variables o campos del cuestionario de accidentes, nos ofrece información sobre el porcentaje de datos faltantes para cada una. No obstante el problema es más complejo, ya que es necesario determinar en qué medida la ausencia de datos en determinada variable se relaciona o no con los valores de otra/s variable/s. Es decir, se debe analizar la posible presencia de sesgos que expliquen la subcodificación o datos faltantes no aleatorios.

Es importante conocer los mecanismos que dan lugar a los datos faltantes, ya que estos mecanismos, en conjunción con el tratamiento estadístico que el analista de a dichos datos, determinarán el tipo de impacto que puedan tener sobre los resultados del análisis.

Little y Rubin (1987) establecen distintos criterios de clasificación de los mecanismos que dan lugar a datos faltantes. Uno de ellos establece una tipología de datos faltantes en función del grado de aleatoriedad de los mismos. De este modo, teniendo en cuenta la probabilidad de respuesta de una variable Y (p.e. presencia de intoxicación alcohólica), dada otra variable X (p.e. momento de ocurrencia del accidente) pueden darse tres posibles situaciones:

1 - Que dicha probabilidad sea independiente de Y, y de X. En este caso se trata de Datos Faltantes Completamente al Azar (FCA). En nuestro ejemplo sería suponer que la probabilidad de que se tome el dato no depende ni del grado de intoxicación alcohólica, ni del momento de ocurrencia del accidente.

2 - Que la probabilidad dependa de X pero no de Y, lo cual denominaríamos Datos Faltantes al Azar Condicionales (FAC). Siguiendo nuestro ejemplo, la probabilidad de que se tome el dato de alcoholemia es dependiente del momento de ocurrencia del accidente (p.e. que sea más probable en los accidentes nocturnos en fin de semana) pero, dado ese momento particular, el proceso es aleatorio (p.e. que dentro del conjunto de accidentes nocturnos, que se tome o no la prueba de alcoholemia sea una cuestión aleatoria)

3 - La probabilidad depende de Y, y posiblemente también de X, caso que implica que los datos no faltan al azar, y no son por tanto ni FCA ni FAC. Volviendo al ejemplo, en este caso la probabilidad de que se tome el dato depende del grado de intoxicación (a mayor intoxicación mayor sintomatología externa y, por lo tanto, mayor probabilidad de que los agentes realicen pruebas), y quizás también del momento de ocurrencia del accidente. Esta última es la situación que puede ser más probable para nuestro ejemplo.

En esta línea, los autores señalan que los datos faltantes completamente al azar se pueden 'ignorar' a la hora de analizar los datos. En esta situación, como la subnotificación es debida a un proceso completamente aleatorio, los registros que disponen de la información completa suponen una muestra representativa del total de registros.

Sin embargo, en los casos 2 y 3, en los que se presentan determinados sesgos de subcodificación, la situación se complica (especialmente en el último caso). No obstante, se han desarrollado multitud de técnicas y estrategias para tratar este tipo de situaciones (p.e. métodos de asignación de datos) aunque su revisión queda fuera de las posibilidades de este trabajo. Algunas revisiones sobre el tema se pueden encontrar en Valero (1999), y en Valero y Young (2000).

Estrictamente hablando, sólo podemos tratar de determinar el grado de aleatoriedad de los datos faltantes en el caso de estar razonablemente seguros de que tenemos información de todas las variables X que se puedan relacionar

con el valor de Y. En caso contrario, puede suceder que Y dependa de otra variable Z que no hemos registrado, y cuyos valores, por tanto, no conocemos. En este caso hablaríamos también de datos faltantes no aleatorios, aunque no los podríamos determinar.

Si asumimos que están incluidas todas las variables relacionadas con Y (o al menos las más relevantes), existen diversos métodos para tratar de estimar el grado de aleatoriedad de los datos faltantes en los registros de accidentes de tráfico de modo relativamente sencillo, fundamentalmente por medio del estudio bivariado y multivariado de los datos con un enfoque exploratorio y descriptivo.

Por último, respecto a los estudios de subcodificación o datos faltantes en los registros de accidentes de tráfico, queremos señalar que estos estudios, por lo común, se llevan a cabo utilizando únicamente los datos contenidos en el propio registro de accidentes, sin recurrir a otros registros o fuentes de datos externas, cosa que sí sucede en los estudios de sesgos y errores, y en aquellos que analizan la representatividad.

4.3.3. Métodos para el estudio de sesgos y errores

Dentro de las posibles estrategias para contrastar la calidad de los datos, en lo que se refiere a los sesgos y errores, Valero y Young (2000) distinguen entre los métodos dirigidos a comprobar la fidelidad de los datos, y aquellos cuyo objetivo es examinar su consistencia o coherencia.

Los primeros (fidelidad de los datos), tratan de comprobar si la información finalmente introducida en la base de datos de accidentes se corresponde con el tomado en el cuestionario de accidentes. Básicamente se trata de detectar posibles errores producidos durante los distintos procesos de transcripción, por lo que nos estamos refiriendo a errores de codificación o introducción.

Para evitar este tipo de errores se proponen distintos métodos, como la doble introducción, o la revisión por distintos operadores. Estos métodos están pensados para datos sencillos de encuesta o cuestionario en los que, por lo común, lo único que hay que revisar son posibles errores en el proceso de introducción. Sin embargo, en el caso de los partes de accidentes tenemos que,

por un lado, el volumen es inmenso y, por otro, la información pasa por varios procesos de transcripción. Así, tomando como ejemplo el procedimiento habitual utilizado en **España** para la recogida y procesamiento de los datos de accidentes, en primer lugar se suelen tomar los principales datos sobre el terreno, normalmente para la elaboración del atestado, que consiste en una narración descriptiva de los hechos (primera transcripción). Posteriormente la información del atestado se utiliza para cumplimentar el parte de accidentes (segunda transcripción), cuyos datos a continuación son introducidos en la base de datos (tercera transcripción). En aquellos casos en los que además se utiliza un parte de accidentes local diferenciado, tenemos hasta cuatro procesos de transcripción. El costo de tiempo y recursos que supondría revisar y corregir los posibles errores derivados de todos estos procesos de transcripción, hace sumamente difícil controlar este tipo de errores una vez terminado el proceso.

Cuando el objetivo es examinar la consistencia o coherencia desde un punto de vista lógico, la situación se presenta más favorable. Estamos hablando de datos imposibles del tipo “Domingo y Laborable” o “accidente en solitario y cinco vehículos implicados”, o muy poco probables o cuanto menos sospechosos como “lluvia fuerte y carretera seca” o “conductor y edad 10 años”. Estamos hablando de errores de medida o respuesta que pueden ser detectados por medio de un chequeo de la consistencia entre distintos campos o variables del parte de accidentes. Naus (1982) establece dos tipos de pruebas:

a) Exactas o también llamadas determinísticas o lógicas. Estas serían pruebas para detectar los datos imposibles.

b) Aproximadas (empíricas o probabilísticas). Su objetivo es localizar datos muy poco probables.

De nuevo nos encontramos con una enorme cantidad de pruebas y métodos de ambos tipos. Entre ellas destacamos las de detección de valores fuera de rango (p.e. 30 de febrero), y la comprobación de la consistencia de ciertas combinaciones de datos en distintos campos del parte de accidentes.

En ambos casos, las comprobaciones pueden hacerse informáticamente, durante el proceso de introducción de datos, o posteriormente. De este modo, cuando entre distintos campos o variables se dan ciertas relaciones determinísticas, se pueden definir filtros en la base de datos de accidentes que

detecten que se introduce una combinación imposible. Por ejemplo, no permitir indicar día laborable cuando el día de la semana es domingo. También se pueden automatizar ciertos datos, como puede ser por ejemplo, establecer el día de la semana a partir de la fecha (asumiendo que esta es correcta tal y como se introduce).

Este tipo de procedimientos de control de la calidad es más habitual en el caso de las inconsistencias determinísticas, pero también se pueden aplicar en cierta medida a la situación de las probabilísticas, estableciendo algún tipo de "aviso" en la base de datos. En el caso de detectarse combinaciones poco verosímiles, el operador puede comprobar si se ha producido algún tipo de error en la introducción de los datos y corregirlo en el momento, bien por conocimiento directo del dato correcto, bien realizando consultas con los implicados en el accidente (víctimas, testigos, agentes policiales,...).

Cuando las comprobaciones se llevan a cabo con posterioridad al proceso de introducción de datos, se hace habitualmente mediante el uso de diversas técnicas estadísticas de tipo exploratorio. Podemos destacar algunas sencillas como la exploración univariada para detectar valores fuera de rango o, en su caso, valores extremos (que no tienen por qué ser siempre errores), o la exploración bivariada, cruzando pares o grupos de variables para detectar valores inconsistentes, bien imposibles o bien improbables, que puedan ser debidos a errores en alguna de las variables contrastadas.

A pesar de la importancia del proceso de depuración y control de la calidad de la información, los datos de accidentes de tráfico se definen con unas características particulares que motivan el uso añadido de estrategias de trabajo específicas para contrastar su calidad. Buena parte de los errores de medida o respuesta provienen de la gran dificultad que supone establecer, de forma fiable, cuál es la respuesta "verdadera" para muchos de los campos o variables del parte de accidentes, incluso para datos con un alto grado de objetividad. Por poner un ejemplo, para los agentes policiales es muy difícil establecer de forma fiable el tipo de lesiones y la gravedad de las mismas o, también, el tipo de vía y características de la misma en lugares como los enlaces o las travesías. El tema se complica en el caso de variables de carácter "menos objetivo" como la causa del accidente.

Ante estas situaciones son necesarias otras estrategias de validación de los datos. Éstas consisten en contrastar los datos de los registros policiales con otros registros externos cuyos datos se asume que son más fiables o especializados. Un ejemplo típico es comparar los datos sobre víctimas, lesiones y gravedad con datos hospitalarios.

Los métodos de enlace o encadenamiento de registros (record linkage methods) hacen referencia al proceso por el que se reúnen datos provenientes de distintos registros pertenecientes al mismo individuo o evento. Ya en 1946, Dunn describía la utilidad de este acercamiento para el estudio de la salud pública, dado que permite reunir información sobre los mismos individuos proveniente de fuentes diferenciadas: registros sanitarios, de accidentes, de defunciones, etc. Aunque esta estrategia tiene una larga tradición dentro de la salud pública y epidemiología, no fue hasta la segunda mitad de los años ochenta cuando empezaron las primeras experiencias en esta línea (Agran y Dunkle, 1985; Barancik y Fife, 1985; Fife, 1989; Agran et al., 1990).

Los métodos de enlace pueden seguir dos estrategias: determinísticas o probabilísticas.

Los métodos determinísticos son aquellos que emparejan los registros en función de una coincidencia exacta (match) en una variable o, preferiblemente, conjunto de variables. Estos métodos pueden ser aplicables a aquellos registros en los que se recogen datos de gran capacidad discriminante como, por ejemplo, el nombre, DNI, o número de póliza de seguros. En estos casos la situación es relativamente sencilla y el emparejamiento entre los registros se produce de forma fiable (siempre que no haya errores en la toma de los datos identificadores o datos faltantes). Un ejemplo podría ser el enlace de los registros de accidentes con registros de vehículos por medio de la matrícula (identificador único), y la marca y modelo (criterios de validación para prevenir los efectos de posibles errores en la recogida o introducción de datos).

Cuando enlazamos registros de dos archivos o bases de datos sin identificadores únicos, se requiere el uso combinado de un conjunto de variables de forma que permita identificar cada persona o caso de forma única. En este contexto el concepto de *capacidad* o poder discriminativo hace referencia a la probabilidad de falsos positivos o, dicho de otro modo, la

probabilidad de coincidencia completa fortuita en todas las variables del conjunto identificador, entre registros no pertenecientes al mismo sujeto o evento (Newcombe, 1988). El poder discriminativo está directamente relacionado con el número de variables que componen el conjunto de identificadores, el rango o valores distintos que pueden tomar cada una de estas variables, y la distribución de frecuencias entre dichos valores.

Sin embargo, aunque podamos determinar un conjunto de variables cuyos valores sean únicos para cada accidente o víctima, los datos, como ya hemos visto, presentan cierto porcentaje de errores y/o datos faltantes, con lo cual podemos encontrarnos con 'falsos negativos' debido a algún error o dato faltante en el conjunto de identificadores, o con 'emparejamientos dobles o múltiples' cuando un caso se empareja con dos o más casos de la otra base de datos.

Por ello es más adecuado el uso de métodos probabilísticos. Estos métodos, más complejos, parten de la constatación de que no todas las variables tienen el mismo poder discriminante. (p.e. la edad es más discriminante que el sexo). En este caso, no sólo se tiene en consideración el número de acuerdos entre las variables identificadoras, sino el poder discriminante de las que coinciden. Para ello se asignan ponderaciones a las variables en función de su capacidad discriminativa. Por ejemplo, la fecha de nacimiento o la edad son mucho más discriminativas que el sexo o el estado civil: dados dos sujetos al azar, es mucho más probable que coincidan en sexo que en edad o, menos aún, fecha de nacimiento.

En definitiva, los procedimientos probabilísticos facilitan el enlace entre bases de datos sin identificadores únicos o con cierto nivel de error en los datos. Permiten el emparejamiento de registros sin la necesidad de coincidencia exacta entre los identificadores. Localización geográfica y temporal, tipo de vehículo y otras variables pueden ser utilizados para identificar un accidente concreto. La edad/fecha de nacimiento, sexo, descripción de las lesiones, nombre o iniciales pueden ser utilizadas para localizar a determinada persona/víctima.

Los procedimientos probabilísticos se basan en algoritmos iterativos que suponen sucesivos pases y comparaciones entre los registros de modo que, en

cada paso, se pueden ir descartando emparejamientos. El desarrollo de los métodos probabilísticos ha ido a la par con los desarrollos informáticos que permiten su aplicación a gran cantidad de registros con identificadores compuestos de varias variables. En la actualidad existe ya cierta cantidad de software desarrollado con esta finalidad que se ha aplicado al caso de los registros de accidentes. Un ejemplo sería el GIRLS (Generalised Iterative Record Linkage System) desarrollado en el Instituto Canadiense de Estadística por Hill y Mill (1981), y aplicado para unir registros policiales de víctimas con registros hospitalarios por Ferrante, Rosman y Knuiman (1993). También, dentro del entorno del Statistical Analysis System (SAS) se han desarrollado un conjunto de macros o aplicaciones (SAS/LinkPro) para la realización de procedimientos de emparejamiento de registros que se han aplicado a los registros de accidentes (Roos, 1991). Otro ejemplo es la investigación de Austin (1995), que utilizó el Data Query Language (DQL) del programa DataEase (versión 4.2), para establecer los algoritmos para el emparejamiento de registros (Sapphire DataEase). Pero, posiblemente a nivel mundial, la aplicación más extensiva de estos procedimientos a los registros de accidentes fue la llevada a cabo por la NHTS en siete estados de EEUU (proyecto CODES,) utilizando el software AUTOMACH de Match Ware Technologies, Inc. (Jaro, 1995).

4.4. Calidad de los datos de accidentes: principales resultados de la investigación internacional

4.4.1. Underreporting

El problema de la falta de representatividad es probablemente uno de los más graves en todos los países donde se lleva a cabo un registro estadístico de datos de accidentes. Los datos policiales, en general, solo representan un porcentaje de los accidentes y víctimas reales, porcentaje que resulta ciertamente difícil de especificar.

Evidentemente, es imposible conocer el número exacto de accidentes de tráfico. En la práctica, la policía hace acto de presencia solo en una parte de

ellos, por lo que los restantes no se ven reflejados en las estadísticas oficiales (normalmente porque los propios usuarios no solicitan esta presencia policial). Más aún, la presencia policial en un accidente de tráfico determinado no implica necesariamente que siempre se cumplimente un parte de accidentes. El grado de representatividad de las estadísticas policiales es difícil de determinar y varía a lo largo del tiempo, de un país a otro, e incluso dentro de un mismo país, en especial cuando distintos cuerpos policiales son los responsables de cumplimentar los partes de accidentes.

En **Holanda**, por ejemplo, se estima que el 99% de los accidentes mortales es registrado, el 60% de las víctimas hospitalizadas, el 20% de las víctimas leves, y solo un 5% de los accidentes con solo daños materiales (SafetyNet, 2006). En **Alemania**, el Federal Highway Research Institute (BAST) estima solo un 5% de accidentes con víctimas no registrados en la base de datos nacional, y se cree que éstos se refieren principalmente a accidentes con peatones o ciclistas implicados (Crow, 2004).

Recientemente, el International Traffic Safety Data and Analysis Group (IRTAD) ha realizado un estudio de encuesta sobre sub-notificación de los datos de víctimas de accidentes (Derriks y Mak, 2007). En la Tabla 7 se recogen las estimaciones de algunos países miembros del grupo IRTAD respecto a la representatividad de los datos en función de la gravedad.

País	Fallecidos	Hospitalizados	Heridos graves	Heridos leves	Accidentes con daños materiales
Alemania	95		68	64	
Islandia	100				
Holanda	94	60	14	5	30
Nueva Zelanda	100	100	67		3
Noruega	100				
Eslovenia	100		94	82	49
España	97		67		
Suecia	100	90	50	20	
Suiza	98		77	25	
EEUU	100		95	75	50

Tabla 7: Porcentaje de representatividad de los datos en algunos estados miembros del grupo IRTAD (el resto de países miembros no se han recogido en la tabla dado que el dato solicitado es desconocido)

En general se ha observado que solo una minoría de los participantes puede definir y describir la calidad de sus datos de accidentes, especialmente cuando se diferencia en función del tipo de accidente o su severidad. Y por otro lado, se puede destacar que muchos de los países confían bastante en la representatividad de sus registros, sobretodo cuando se refiere a fallecidos o víctimas graves. Esta representatividad disminuye en el momento que se trata de lesiones más leves o daños materiales.

Como ejemplo, queremos destacar algunas de las razones que podrían explicar los déficits que se producen en el registro exhaustivo de los accidentes:

- La situación del accidente es compleja y estresante: los agentes se encuentran en un conflicto de tareas donde tienen prioridad las más necesarias para preservar la seguridad de los usuarios (atención de las víctimas, control del tráfico, etc).
- Algunos implicados en accidentes no solicitan atención policial, bien porque las consecuencias no son graves, o porque la intervención policial les podría perjudicar legalmente (p.e.: consumo de alcohol, conducción sin permiso, etc).
- La existencia de criterios normativos que limitan las características de lo que debe registrarse como accidente de tráfico a efectos de las estadísticas oficiales. Así, por ejemplo, en determinados países no se registran los accidentes leves o con solo daños materiales (criterio de gravedad del accidente), los accidentes de peatones o ciclistas (criterio de vehículo a motor), los accidentes “especiales” (p.e. suicidios o asesinatos) o los accidentes donde no existen vehículos en movimiento (p.e. caídas en autobuses).
- Falta de recursos policiales para atender todos los accidentes.
- Falta de motivación, por ejemplo por sobrecarga de trabajo: a la actuación in situ, se añade una gran cantidad de documentación judicial y administrativa que el agente debe cumplimentar posteriormente al accidente.
- Competencia de la policía en determinadas áreas geográficas: en ocasiones, los policías atienden el accidente pero no cumplimentan la

documentación administrativa ya que no están en una zona bajo su competencia.

- Decisiones políticas municipales o autonómicas sobre qué, cómo registrar la información, y sobre qué se envía al registro estatal.

En la Tabla 8 se sintetizan los resultados de algunos estudios, llevados a cabo en distintos países, en los que se ha estimado el grado de representatividad de los registros oficiales de víctimas de accidentes de tráfico. Los estudios revisados hacen uso de dos estrategias fundamentales a la hora de contrastar los registros policiales: compararlos con registros hospitalarios o con encuestas. Lo que se presenta en la tabla es el porcentaje de víctimas de accidentes de tráfico que aparecen en los registros policiales en relación a los datos de referencia o comparación en cada caso.

Estudio	Tipo de Víctima	Contraste	% Reporting ⁴
ESPAÑA	Víctimas hospitalizadas (> 24 h.) (Datos agregados)	Hospitales	91% (1995) 66% (2001)
ESPAÑA	Víctimas atendidas en hospitales (urgencias u hospitalización)	Hospitales	65%
REINO UNIDO	Víctimas atendidas en hospitales (urgencias u hospitalización)	Hospitales	62%
NORUEGA	Víctimas atendidas en hospitales (urgencias u hospitalización)	Hospitales	53%
SUECIA	Víctimas atendidas en hospitales (urgencias u hospitalización)	Hospitales	40%
ALEMANIA	Víctimas atendidas en hospitales (urgencias u hospitalización)	Hospitales	39%
DINAMARCA	Víctimas atendidas en hospitales (urgencias u hospitalización)	Hospitales	32%
DINAMARCA	Todas las Víctimas no mortales	Encuesta	20%
HOLANDA	Todas las Víctimas no mortales	Encuesta	24%
ESPAÑA	Todas las Víctimas no mortales	Encuesta	20%

Tabla 8. Resumen de trabajos que estudian el nivel de representatividad de los registros estadísticos policiales de accidentes de tráfico en distintos países.

Se observa en los resultados que cuando los datos de contraste provienen de los hospitales, el porcentaje de representatividad resultante es mayor que cuando se compara con datos de encuesta. Esto se debe a que, en estos últimos, la metodología empleada permite obtener información de gran

⁴ El concepto de reporting hace referencia al porcentaje de víctimas de accidentes de tráfico que aparecen en los registros policiales con relación a los datos de referencia o comparación (datos hospitalarios o recogidos mediante encuesta)

cantidad de víctimas, por lo general de carácter más leve, que aunque no han precisado asistencia hospitalaria, si han sufrido lesiones.

Los estudios centrados en los datos sobre víctimas atendidas en hospitales encuentran un porcentaje de representatividad entre el 91% y el 32%. En general, los estudios realizados en hospitales son solo indicativos y no representativos de la situación del país, ya que normalmente son estudios de ámbito acotado o local, estando muy influidos por la situación específica de la localidad o región donde se ha realizado el estudio, que puede diferir del promedio nacional. Los estudios holandés y español se han basado en encuestas a escala nacional y tienen como referente toda la población.

El grado de representatividad de los registros de víctimas de accidentes de tráfico varía en función de la severidad del accidente, del modo de transporte, del tipo de usuario, de la edad de la víctima, y del momento o lugar de ocurrencia del accidente. Esto implica que las bases de accidentes están sesgadas en función de las variables mencionadas.

No es una cuestión de azar que determinado accidente o víctima venga o no recogido en las estadísticas. Así, las víctimas graves y, especialmente, las mortales están mucho más representadas que las más leves. Además el problema del underreporting es más frecuente en determinados tipos de accidentes: por ejemplo en colisiones leves, atropellos a peatones, caídas de vehículos de dos ruedas (caídas accidentales provocadas por evitar colisiones con otros vehículos, colisiones con vehículos aparcados,...), o caídas de pasajeros dentro de un autobús por maniobras bruscas o por colisión con otros vehículos (Frantzeskakis et al, 2000).

En la Tabla 9 se presentan los resultados de un estudio realizado en **Holanda**, en el que se analiza la representatividad de los registros policiales en comparación con otros registros de datos nacionales (CBS-Causes of Death, NPR-National Patient Register e ISS-Injury Surveillance System). Cuando en los accidentes hay implicados vehículos a motor, hay mayor probabilidad de registro policial, efecto que también se observa conforme la gravedad de las víctimas es mayor.

Porcentaje de registro policial			
Tipo de Transporte	Fallecidos (CBS 2000)	Ingresados (NPR 2000)	Lesionados atendidos en A&E (ISS 2000)
Coche/Camión/Motocicleta	95%	84%	25%
Ciclomotor	96%	67%	14%
Bicicleta	88%	33%	4%
Peatón	94%	55%	21%

Tabla 9: Porcentaje de registro de víctimas de accidentes de tráfico por tipo de transporte y gravedad (comparación con los registros de CBS, NPR e ISS). A&E= Accident & Emergency. Fuente: [SWOV, 2006](#)

En el caso de Gran Bretaña, el estudio de la problemática del underreporting tiene una relevancia significativa dentro de los planes de mejora y control de la calidad de los datos de accidentes. Así, recientemente se ha publicado un completo informe que trata de forma exhaustiva esta problemática (DfT, 2006b). La revisión que hacen de distintos estudios previos realizados en el país, confirma la existencia de porcentajes significativos de underreporting en los datos sobre víctimas de accidentes, así como problemas en la clasificación del nivel de gravedad de las mismas (principalmente conforme la gravedad es menor y en determinados tipos de usuarios). En la Tabla 10 se resumen algunos de los resultados de estos estudios revisados:

Autor, año	Tipo de Estudio	% del total de registros	Otros % registrados
Bull and Roberts, 1973	Policía vs hospital		Fallecidos 100 Graves 81 Leves 65
Nicholl, 1980	Policía vs hospital	50	
Tunbridge et al., 1988	Policía vs hospital	61	Fallecidos 100 Graves 66 Leves 55
Austin, 1992	Policía vs hospital		Ciclistas 67 Peatones 75 Conductores 61 Pasajeros 60
Hopkin et al., 1993	Policía vs hospital (no fallecidos)	64	Leves 69
Simpson, 1996	Policía vs hospital	46	Ciclistas 22 Peatones 60 Conductores de coche 70 Pasajeros de coche 53 Motociclistas 57 Graves 55 Leves 45
Cryer et al, 2001	Policía vs hospital (no fallecidos)	61	Bicicletas 31 Peatones 72 Vehículos 67 Motocicletas 69
Broughton et al, 2005	Policía vs hospital	61	Ciclistas 43 Peatones 66 Conductores 67 Pasajeros 57 Motocicletas 60
Ward et al, 1994	Policía vs hospital		Peatones 74
Ward et al., 2005	Policía vs hospital	52-60	

Tabla 10: Resumen de estudios previos sobre underreporting en Reino Unido. Fuente: DfT, 2006b

A partir de la comparación de los datos policiales del STATS19, con una muestra de datos registrados en los servicios de emergencias (datos A&E), han estimado un porcentaje de representatividad de los datos policiales entre el 54% y el 55%. En función del tipo de usuario, los peatones y ciclistas fueron correctamente registrados en un 70% de los casos, los conductores de vehículos de dos ruedas en un 60% y los ocupantes de vehículos en solo un 50% de los casos. En función de la edad, el porcentaje de registro de las víctimas entre 20 y 24 años fue solo de un 45%.

En el estudio de Simpson (1996), se destacan algunos tipos de víctimas y accidentes cuyo nivel de representatividad es habitualmente alto:

- Víctimas cuyos vehículos fueron seriamente dañados.

- Víctimas cuyas lesiones se detectaron aparentemente en la misma escena del accidente
- Víctimas que fueron transportadas al hospital por los servicios de emergencias
- Víctimas atendidas en el hospital inmediatamente después del accidente
- Accidentes con más de una víctima

Como ya hemos comentado anteriormente, en algunos países, como el caso de **Finlandia**, han optado por complementar la información de los registros policiales con la proporcionada por los registros de causas de muerte, por lo que el nivel de casos perdidos respecto a fallecidos en accidentes de tráfico ha disminuido considerablemente. Sin embargo, no ocurre lo mismo con el resto de accidentes con víctimas. Así, estiman que aproximadamente el 20% del total de accidentes con víctimas en ese país es registrado. Además, detectan determinados sesgos en función del tipo de accidente. Así, el nivel de registro es peor en el caso de ciclistas lesionados en accidentes en solitario (en una gran mayoría suelen ser accidentes leves que no requieren de la intervención policial). Dado que en la actualidad solo es obligatorio el registro de los datos de accidentes cuando existen fallecidos o víctimas graves, el nivel de representatividad ha aumentado considerablemente en este país.

Dentro del proyecto PENDANT (Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases), el grupo encargado del WP3 sobre análisis de datos, ha realizado un estudio detallado sobre las técnicas de "linkage" de datos policiales con datos hospitalarios utilizadas en distintos países europeos (Kampen, Pérez y Martin, 2005). Los datos estimados sobre el nivel de registro de las víctimas hospitalizadas por accidentes de tráfico en las bases de datos policiales, en el caso concreto de Holanda son de solo un 59%. Además, concluyen que el registro de los ciclistas con lesiones graves es bastante bajo.

Respecto a la edad de las víctimas y el tipo de usuario, Barancik y Fife (1985) determinan un porcentaje de representatividad del 28% para menores de 16 años y del 60% para el resto de población, así como un 74 % para los conductores, frente un 45% para pasajeros, ciclistas y peatones. Harris (1990) señala que el 91% de las víctimas menores de 14 años no figuran en las

estadísticas policiales. En el mismo estudio se concluye que por tipo de usuario la representatividad es del 15% para ciclistas, 25% de peatones, 34% para ocupantes de ciclomotores o motocicletas, y del 41% para ocupantes de vehículo de 4 ruedas. En cuanto a la gravedad de las lesiones, el autor estima una representatividad del 79% para los ingresos hospitalarios; 26% para los atendidos en urgencias y 11% para los tratados fuera del hospital. Además, destaca una mayor representatividad para los accidentes con más de un vehículo implicado. Ajo (1996) también muestra que la representatividad es menor para los accidentes en solitario (55%) y especialmente baja para los accidentes con bicicletas (30%). Rosman y Knuiman (1994) obtienen un porcentaje de representatividad menor que el promedio para los accidentes en solitario (56%). Los distintos estudios coinciden en que los accidentes nocturnos están más representados que los diurnos.

Por último, parece haber importantes diferencias entre carretera y zona urbana. Por ejemplo, en España se realizó una encuesta entre los municipios de la Comunidad Valenciana en la que se constató que solo el 28% de los municipios remitían siempre a la Jefaturas Provinciales los partes de accidentes, el 10% solo en caso de accidente mortal, el 22% solo a veces y el 40% restante no lo hacía nunca.

En general ,las principales limitaciones de los estudios revisados se localizan en los siguientes aspectos:

- Son estudios basados en muestras de accidentes/víctimas, normalmente restringidos a determinadas áreas geográficas. Por tanto, los resultados se basan en inferencias poblacionales (estimaciones) que, según el caso, llevan asociados mayores o menores márgenes de error.
- Los sistemas de registro comparados, en ocasiones son muy heterogéneos, lo que dificulta el emparejamiento de casos. Esta heterogeneidad se expresa en distintas definiciones de accidente/víctima, en distintos criterios de registro y clasificación, en distintos campos de información disponibles, en parámetros socioeconómicos que influyen sobre el registro (p.e. calidad y eficiencia del sistema policial y/o sanitario), etc.

- La metodología de estimación utilizada esta poco definida (en muchos casos no se describen los métodos utilizados, ni se especifica a cuál de los registros comparados se refieren los niveles de representatividad estimados).
- Se observa una gran variabilidad en los resultados obtenidos, lo que dificulta establecer pocos patrones claros que permitan explicar la sub-notificación. Los resultados varían en función de la muestra utilizada, las fuentes de datos comparadas, etc.

El proyecto SafetyNet incluye la realización de estudios actualizados del problema del underreporting en los países participantes, obteniendo datos actualizados y proponiendo metodologías estandarizadas para este tipo de estudios (SafetyNet, WP 1.5). Cuando se lleven a cabo los estudios nacionales y esté disponible el informe correspondiente dispondremos de una visión completamente actualizada de la situación a nivel europeo.

4.4.2. Under-recording

Dadas las complejas y difíciles circunstancias en las que se lleva a cabo la toma de datos en la escena del accidente, es lógico que se den problemas relacionados con la falta de información de algunos de los datos. Además, el parte de accidentes normalmente contempla una gran cantidad de información (ver Tabla 5, pág. 31), en ocasiones difícil de precisar con exactitud o incluso obtener. A esto habría que sumarle otros aspectos relativos al proceso, como pueda ser la propia complejidad del parte de accidentes, la valoración que se haga de la importancia de su cumplimentación, la formación de las personas responsables de la tarea, la cantidad de transcripciones que se realicen de la información, y la necesidad de realizar otros trámites administrativos de carácter más urgente, tales como las diligencias, el atestado y, en su caso, el informe técnico.

No todos los campos o tipos de información del parte de accidentes son igualmente sensibles a este tipo de problemas, ya que determinadas informaciones son más complejas o costosas de obtener que otras, por lo que es más probable que acaben quedando 'en blanco' o que el dato sea incorrecto.

Respecto a la localización del accidente, la información exacta del lugar de ocurrencia es de fundamental importancia desde el punto de vista de la gestión de la seguridad vial. No obstante, hay muchas situaciones en las cuales establecer de forma precisa esta información no es una tarea fácil para la policía.

En ámbito urbano, la localización del accidente se suele basar en el nombre de la calle donde se ha producido. Para ello, algunos municipios disponen de códigos específicos para cada calle que facilitan el tratamiento informático de los datos. El registro literal de los nombres de las calles a veces produce localizaciones no únicas de accidentes, es decir, distintos accidentes que se producen en una misma calle pero que se registran con distintos nombres (p.e. "Avenida de" y "Av. de" ya producen dos localizaciones distintas en las bases de datos informatizadas).

Las intersecciones suelen estar definidas por los códigos o nombres de las calles que las forman. Las localizaciones dentro de las secciones de una calle habitualmente vienen definidas por los números de los edificios o, también, por monumentos, plazas u otros emplazamientos bien definidos.

A pesar de ello, en muchas ocasiones esta información plantea problemas. Hay zonas de la red viaria donde especificar la localización puede ser muy difícil por falta de criterios de referencia suficientes. Este podría ser el caso de los accesos, circunvalaciones, travesías, calles de nuevo trazado, túneles, puentes....

Además, incluso en aquellos casos en que sí existen los parámetros suficientes para determinar la localización del accidente, los datos no son suficientemente exactos por problemas como la complejidad de muchos de los emplazamientos donde ocurren los accidentes (glorietas, intersecciones...), la falta de aplicación de criterios homogéneos (¿la localización es donde ha comenzado el accidente, o donde han quedado los vehículos finalmente? ¿y si cada vehículo ha quedado en calles distintas? ¿cual es la más relevante en el accidente?...), la falta de precisión en el dato tomado, o posibles errores que se producen en el proceso de transcripción o introducción de los datos.

La precisión en la localización del accidente varía considerablemente entre los países (Frantzeskakis, Yannis and Handanos, 2000). Así, se estima que en

Francia no se registra la localización en el 17% de los accidentes (4% en grandes ciudades), y es imprecisa en el 20% de los accidentes en que sí que se ha registrado (se excede la localización en más de 100 metros). En **Reino Unido**, el uso del método de la rejilla de referencia del Ordnance Survey (la información se registra en los mapas de la red nacional de carreteras) hace que la localización del accidente sea más ajustada (Figura 19).

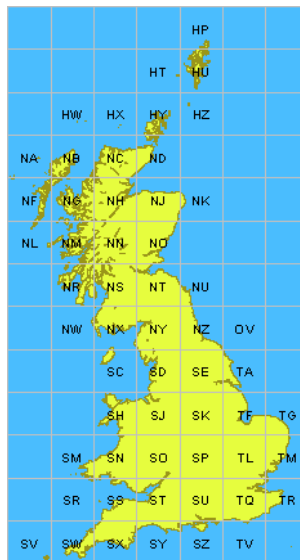


Figura 19: Rejilla de referencias geográficas del sistema de localización de accidentes utilizado en Reino Unido

La utilización de sistemas GIS ha permitido una mejora en el registro de esta información, ya que se basan en parámetros objetivos de localización geográfica.

Los datos sobre **consumo de alcohol** de los conductores implicados en accidentes de tráfico son contemplados en la mayoría de partes de accidentes. Sin embargo, un complejo entramado de dificultades de tipo técnico y administrativo suele dificultar la realización sistemática de las pruebas en todos los casos, con lo que se acaba limitando a determinados tipos de accidentes o víctimas. Por ejemplo, en el caso de los accidentes con víctimas mortales o muy graves, es muy costoso para la policía determinar la presencia del alcohol, ya que las víctimas son rápidamente retiradas de la escena del accidente. En estos casos, la información ha de ser obtenida en los hospitales o en los certificados de defunción, siempre y cuando se hayan realizado estas pruebas

correspondientes, y normalmente tras un proceso administrativo por lo general complejo y dificultoso.

Además, existen diferencias importantes entre los distintos países. Por ejemplo, en **Francia** la información del consumo de alcohol de los conductores esta disponible en aproximadamente el 50% de los accidentes registrados, mientras que en **Grecia** este porcentaje no supera el 2% (Frantzeskakis, Yannis and Handanos, 2000).

Por otro lado, se observa un fenómeno de selección de tipos específicos de víctimas a los que se suele realizar pruebas de alcoholemia en las situaciones específicas de un accidente (sesgo).

Ya en 1972, Waller detectó que era menos probable que la policía realizase pruebas de alcoholemia a grupos específicos como ancianos, peatones o conductores que no habían sido responsables de los accidentes.

En un estudio realizado en **Reino Unido** (Ostrom, Huelke , Waller , Eriksson y Blow, 1992), se contrastó la información sobre consumo de alcohol registrada en una amplia muestra de accidentes mortales. Entre los resultados generales destacaron que en el 57% de los partes de accidentes no se recogía información sobre consumo de alcohol. Además, la presencia de alcohol no se contrastaba para el 59% de los varones, ni en el 82% de las mujeres, destacando de forma especial el caso de los peatones (no se realizan las pruebas de alcoholemia en el 90% de estos casos). Por otra parte, estas pruebas se realizaban con mayor probabilidad en conductores considerados como responsables del accidente (en el 93% de los casos).

La probabilidad de que se contraste el consumo de alcohol, se relaciona también con la severidad del accidente y el tipo de víctima. Voas (1993) concluyó que al 75% de los conductores implicados en accidentes mortales se les realizaba prueba de alcoholemia, mientras que esto solo sucedía en el 25% de los conductores heridos en accidentes menos graves.

En **España** la situación parece especialmente deficitaria en este aspecto. En un estudio llevado a cabo en la provincia de Castellón, se revisaron los atestados, informes médicos forenses y, en su caso, autopsias de una muestra de víctimas de accidentes de motocicletas, concluyendo que sólo en el 7,5% de

los casos se llevaron a cabo pruebas de alcoholemia/otras drogas (De Francisco, 1996).

El escaso énfasis que parece haber en el registro de esta información contrasta claramente con la gran importancia del problema. En este sentido, el Instituto Nacional de Toxicología de **España** (Rams, Ortega y Sancho, 2003) realizó analíticas de sangre a una amplia muestra de conductores implicados en accidentes de tráfico. En el 42% de los casos se obtuvo una tasa de alcoholemia superior a 0.8, detectándose también drogas de abuso en el 8% de los casos. Esta información junto a la registrada sobre medicamentos que pueden afectar a la conducción, permitió estimar que aproximadamente un 63% de los conductores accidentados se encontraban bajo los efectos del alcohol, drogas de abuso o medicamentos.

Según expertos de distintos cuerpos policiales, determinar el **tipo y severidad de las lesiones** es uno de los aspectos que les plantea más dificultades a la hora de cumplimentar el parte de accidentes. Por un lado, porque no son profesionales de la salud, siendo muy complicado realizar valoraciones de las lesiones (especialmente con el escaso tiempo disponible en la escena del accidente). Por otra parte, porque existen dificultades para realizar seguimientos de las víctimas, tanto si están en el hospital como en su propio domicilio. Por todo esto en ocasiones esta información no se especifica en el parte de accidentes o se realizan estimaciones.

Por otro lado, la presencia de **infracciones en relación a la velocidad** resulta en muchas ocasiones difícil de determinar. En una investigación realizada en **España** por el INTRAS se comprobó que la presencia o ausencia de infracciones relativas a la velocidad no se determinó en el 20% de los conductores implicados en accidentes de tráfico en carretera, ni en el 50% de los implicados en zona urbana (Chisvert, Monteagudo y Pastor, 1998). Analizando los datos de accidentalidad más recientes se observa que esta proporción de valores perdidos no ha mejorado.

En cuanto al **uso del cinturón de seguridad**, en **España** se verificó que esta información estaba ausente en el 6% de los ocupantes de los vehículos accidentados en carretera y en el 30% en zona urbana (en el 2004 estos porcentajes se sitúan en el 7% y el 39% respectivamente).

Respecto a **variables demográficas**, Austin (1995a) encontró que la edad no se especificó aproximadamente en el 4% de las víctimas (estudio realizado en **Reino Unido**). En **España** se concluyó que el porcentaje de subcodificación de la edad de las víctimas se situaba entre el 0,5% y el 13% en función de la severidad de la lesión, el tipo de víctima, el tipo de vía y el sexo.

En relación a **las características del vehículo**, Lindeijer (1987) concluyó que en el 33% de los partes de accidentes no se especificaba la marca y modelo de alguno de los vehículos implicados, más probablemente en caso de camiones y vehículos pesados. En la misma línea, Hughes, et al. (1993) señalaron las grandes dificultades de la policía para especificar marca y modelo en los camiones, especialmente en los articulados. En **España**, la antigüedad del vehículo no se especificó en el 8,1% de los accidentes registrados en carretera y en el 24% de los registrados en zona urbana (Chisvert, Monteagudo y Pastor, 1998).

Un ejemplo de estudio exploratorio sobre datos faltantes o subcodificación fue el realizado en **España** a partir de los datos de accidentes registrados en la autopista de peaje A-7 (Ledesma, Sanmartín y Chisvert, 2000). El análisis se centró en la detección de campos sensibles a presentar valores faltantes a partir de la inspección de sus distribuciones univariadas, y en la exploración de patrones que puedan explicar esta subcodificación. Así, en la Figura 20, se representa la proporción de accidentes en los que no se había registrado determinada información. Los campos más sensibles a presentar valores faltantes fueron los kms recorridos desde el origen y el tiempo de viaje.

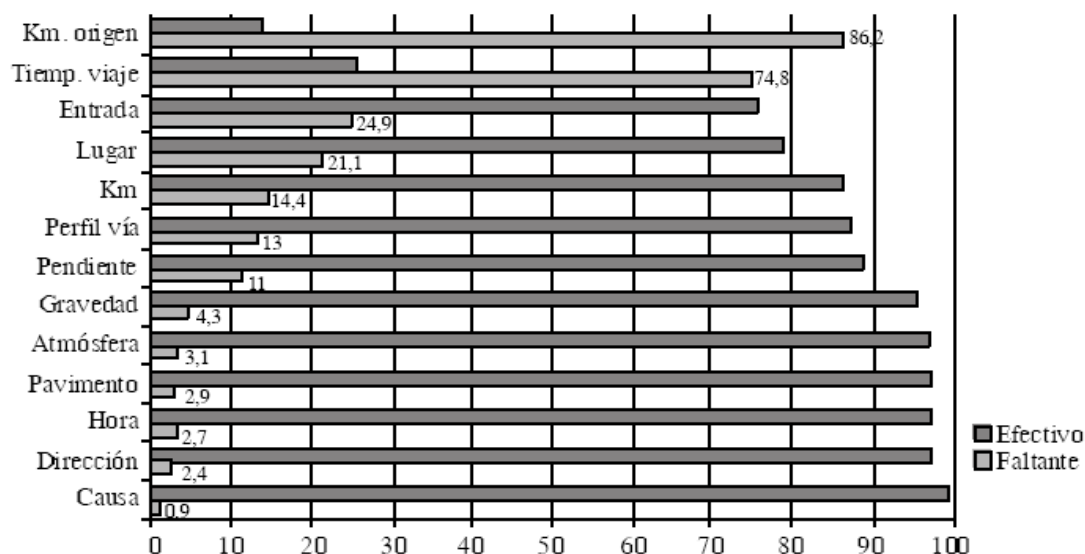


Figura 20: Proporción de datos perdidos en algunas variables registradas en la autopista española AP-7.

Un análisis más detallado permitió detectar patrones relacionados, por ejemplo, con determinados tramos de la autopista (Figura 21), con determinados técnicos encargados del registro (Figura 22), o con cambios en las rutinas de recogida de datos a lo largo del tiempo.

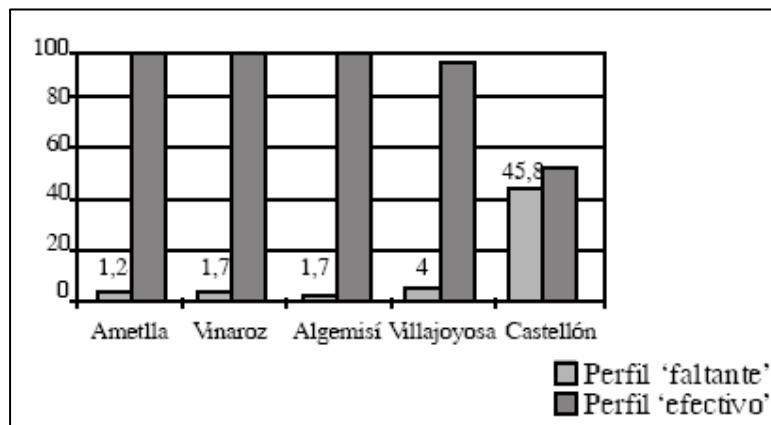


Figura 21: Proporción de datos faltantes en la variable "Perfil de la vía", según tramos de autopista, en la autopista española AP-7.

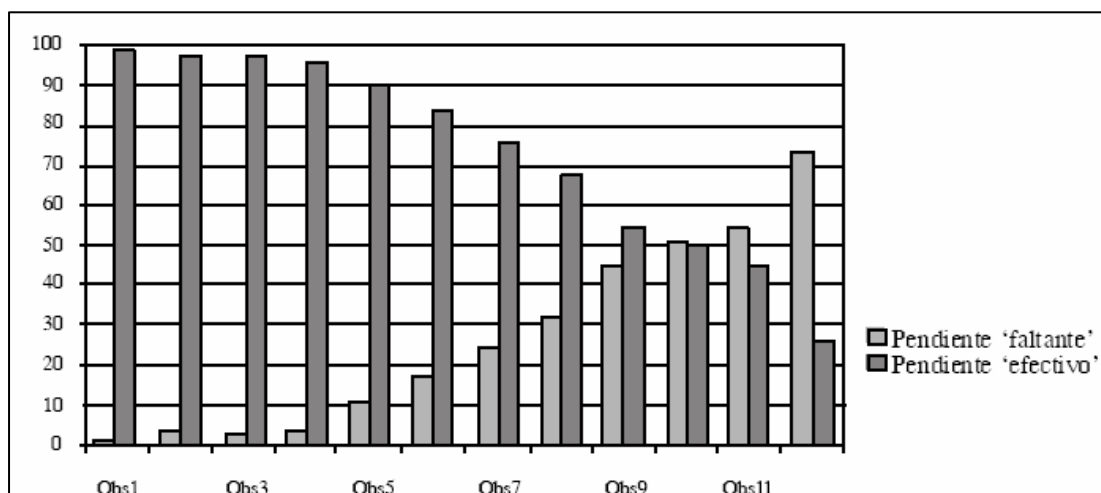


Figura 22: Proporción de datos faltantes en la variable “Pendiente de la vía”, para distintos observadores, en la autopista española AP-7.

4.4.3. Errores y sesgos

La inexactitud de los valores registrados puede explicarse, entre otras razones, por la falta de formación específica apropiada de las fuerzas policiales encargadas de la recogida de los datos. A continuación describimos algunos de los estudios centrados en esta problemática.

Las dificultades ya señaladas para determinar la **severidad de las lesiones** implican que esta información presente un bajo grado de fiabilidad. En un estudio llevado a cabo en **Reino Unido** (Austin, 1995b), se compararon datos policiales de víctimas de accidentes de tráfico con datos registrados en hospitales sobre esas mismas víctimas, concluyendo que el número real de víctimas graves era un 35% mayor que el señalado por la policía. De forma similar y utilizando la misma metodología, otro estudio en **Australia** (Rosman y Knuiman, 1994), concluyó que el 44% de las víctimas que según la policía requirieron hospitalización (graves) no fueron hospitalizados, mientras que el 31% de las si hospitalizadas figuraban en los partes policiales como leves (sin hospitalización).

Estos datos nos llevan a pensar en errores frente a la posibilidad de un sesgo, ya que se dan tanto infravaloraciones como sobrevaloraciones de la gravedad.

En **Francia**, existen algunos estudios en los que ha analizado la exhaustividad y fiabilidad de los datos referidos a la gravedad de las víctimas, a

partir de encuestas realizadas al personal sanitario que las atiende. La comparación de esta información con la de los registros policiales ha mostrado que, en general, los agentes suelen exagerar la gravedad de las víctimas. Además, señalan que el registro de las víctimas graves es mucho más acertado en accidentes donde hay varios implicados que en ausencia de éstos. Además, en este último caso, el registro es peor cuando se trata de usuarios de vehículos a motor de dos ruedas o ciclistas, y cuanto menos grave sea el herido (Laimon, 2001).

En el estudio realizado por el Departamento de Transporte en Gran Bretaña a partir de la comparación de los datos del STATS19 con una muestra de datos del A&E (DfT, 2006b), se llegó a la conclusión de que el grupo de víctimas graves podría ser dos veces más grande de lo que indican los datos del STATS19. Este resultado se explica en parte por el nivel de underreporting ya descrito en apartados anteriores, aunque también se detectan errores de clasificación de la gravedad de las víctimas. Se detectó que una proporción significativa de víctimas leves deberían haberse clasificado como víctimas graves (aumentando la representatividad de este grupo en un 25% aproximadamente).

Por otro lado diversos estudios revisados por Voas (1993) han señalado la presencia de problemas de fiabilidad en los datos referidos al consumo de alcohol, aunque sin presentar cifras concretas: Retraso en la toma de la muestra (disminuye nivel de alcoholemia), tratamientos intravenosos (disminuye el nivel de alcoholemia), pérdidas de sangre (aumenta el nivel de alcoholemia) y estados de *shock* (varía la tasa de eliminación de alcohol).

Respecto a la edad, Austin (1995b) compara los datos sobre víctimas registradas por la policía con datos hospitalarios, identificando errores en relación a la edad en el 12,1% de los casos. Ferrante, Rosman y Knuiman (1993) utilizan un procedimiento similar, incluyendo además datos de certificados de defunción. Así identificaron errores en la edad en el 18% de los casos, un tercio de los cuales correspondían a diferencias de más de cinco años.

Además de los errores parece existir un sesgo de redondeo. En este mismo estudio se detectó una tendencia a redondear a 25 o 30 años en los accidentados situados alrededor de estas edades.

Hughes, et al. (1993) señalan que la información en relación a la **localización del accidente** es otra de las que parece plantear problemas a la mayoría de agentes. Algunas de ellas son la gran variedad de tipos de vías, ausencia en el lugar del accidente de puntos de referencia kilométricos y otras informaciones relativas a la vía, errores en las transcripciones de datos (p. e. problemas de legibilidad en los nombres de las calles), y dificultades con cierto tipo de vías como los enlaces o las travesías. Austin (1995a) comparó los datos de los partes de accidentes relativos a la vía, en una zona específica en Reino Unido, con datos registrados en un sistema de información geográfica (GIS). Encontró el siguiente porcentaje de errores: 4,4% respecto al número de vía, 6,8% en el límite de velocidad, 15,3% sobre la presencia de paso de cebra, 21% en el tipo de vía, 12,5% en el tipo de cruce y 13,2% en la señalización en el cruce. Además de este tipo de errores, otros estudios como el de Hughes, et al. (1993) identificaron una fuerte tendencia al redondeo en relación al punto kilométrico del accidente, fenómeno también constatado por el INTRAS en los accidentes ocurridos en autopista (INTRAS, 2005).

4.5. Explotación de los datos

Este es un tema clave. El esfuerzo y costo de los procedimientos de recopilación y gestión de datos estadísticos de accidentes de tráfico solo se justifica en la medida que estos sean útiles para la detección y resolución de los problemas de seguridad vial, lo cual indudablemente pasa por una adecuada explotación de los mismos.

A escala nacional el modelo habitual es que las distintas administraciones, tanto de carácter nacional como regional y local, recopilen datos que son centralizados por una administración central. Esta administración produce una serie de “outputs” de los datos que recopilan. Normalmente se tratan de anuarios estadísticos (en la mayoría de países de la UE) y/o publicaciones de carácter periódico (mensuales, trimestrales,...), por lo general de carácter descriptivo y que brindan una imagen de la situación general a un nivel macroscópico.

De igual modo, es habitual la realización de estudios más específicos, de forma sistemática o puntual, en función de las problemáticas que se vayan detectando, o por distintas demandas que se vayan planteando. Estos estudios suelen ser realizados por la propia administración, o bien por centros especializados, públicos o privados. De igual modo, pueden llevarse a cabo desde una perspectiva macro (datos generales sobre toda la población), o con un enfoque más micro o detallado, centrado en aspectos y/o localizaciones más específicas o locales.

Multitud de organismos o instituciones públicas y privadas, de carácter nacional, regional o local, pueden ser beneficiarias de estos datos, bien a través de los *outputs* producidos por la administración responsable de su gestión (en el apartado 3.7, pág. 45 se detallan los links a algunas de las webs oficiales donde se pueden consultar estos outputs), o bien accediendo directamente a los datos⁵ y llevando a cabo explotaciones ad-hoc.

A nivel europeo, la base de datos CARE dispone de una aplicación para la consulta online de los datos de accidentes y víctimas. En las siguientes figuras se presenta un ejemplo de explotación interactiva de datos en CARE.

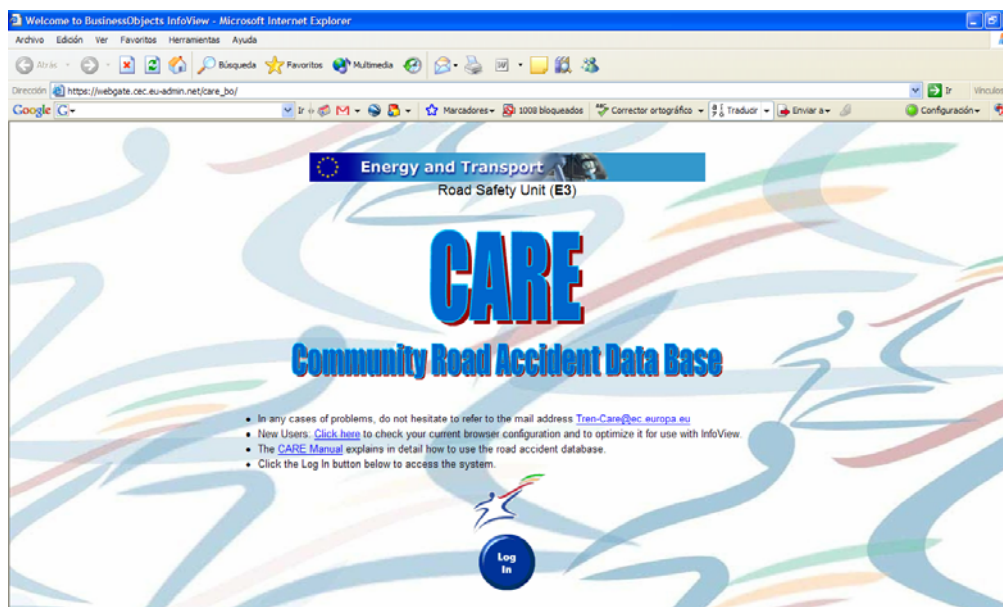


Figura 23: Pantalla inicial de la base de datos CARE

⁵ Siempre respetando la confidencialidad y carácter anónimo no identificable de los datos.

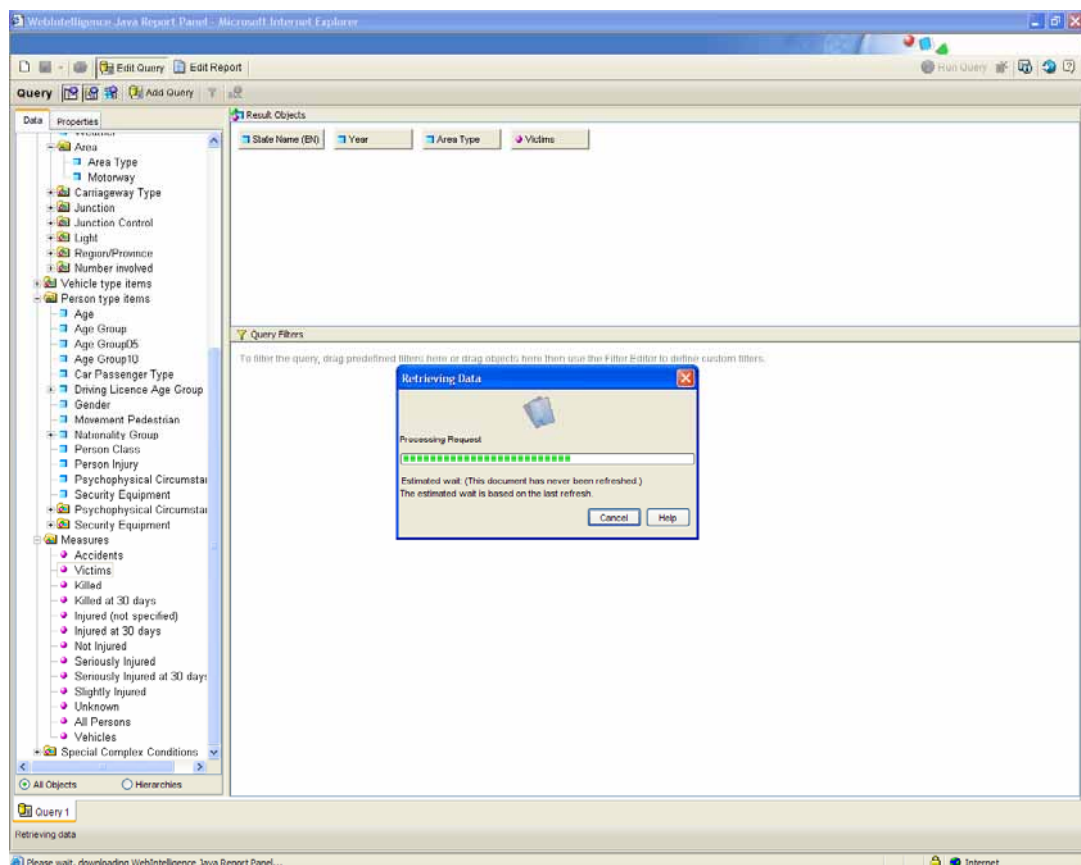


Figura 24: Consulta a la base de datos CARE (víctimas por país, año y zona)

The screenshot shows the WebIntelligence Java Report Panel interface displaying the output of the query as a table. The table has the following columns: State Name (EN), Year, Area Type, and Victims. The data is organized by country (Austria, Belgium) and then by year and area type. The table is titled 'Report Title'.

State Name (EN)	Year	Area Type	Victims
Austria	1991	inside urban area	34240
Austria	1991	outside urban area	27500
Austria	1992	inside urban area	33533
Austria	1992	outside urban area	25343
Austria	1993	inside urban area	30713
Austria	1993	outside urban area	24559
Austria	1994	inside urban area	30036
Austria	1994	outside urban area	24318
Austria	1995	inside urban area	29043
Austria	1995	outside urban area	22931
Austria	1996	inside urban area	28030
Austria	1996	outside urban area	22664
Austria	1997	inside urban area	29888
Austria	1997	outside urban area	22808
Austria	1998	inside urban area	30002
Austria	1998	outside urban area	22030
Austria	1999	inside urban area	31362
Austria	1999	outside urban area	24684
Austria	2000	inside urban area	31264
Austria	2000	outside urban area	24641
Austria	2001	inside urban area	32116
Austria	2001	outside urban area	25107
Austria	2002	inside urban area	32788
Austria	2002	outside urban area	24952
Austria	2003	inside urban area	32515
Austria	2003	outside urban area	25294
Austria	2004	inside urban area	32269
Austria	2004	outside urban area	24466
Austria	2005	inside urban area	31236
Austria	2005	outside urban area	22706
Belgium	1991	inside urban area	45976
Belgium	1991	outside urban area	35987
Belgium	1991	unknown	665
Belgium	1992	inside urban area	41632
Belgium	1992	outside urban area	36878
Belgium	1992	unknown	270
Belgium	1993	inside urban area	40314

Figura 25: Output de resultados en CARE

Fatalities by gender in EU countries included in CARE

Espana

inside urban area

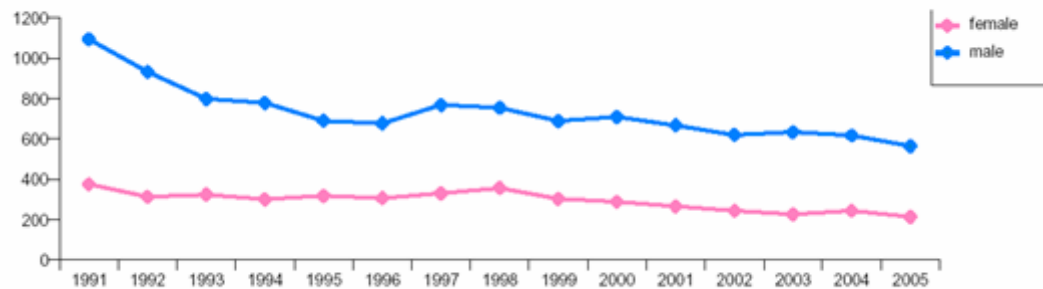


Figura 26: Representación gráfica de los datos en CARE

Un ejemplo de explotación interactiva de los datos a nivel nacional se da en **Holanda**. En la web del Institute for Road Safety Research (SWOV) se ofrece la herramienta Powerplay ([Cognos Powerplay Web](#)), que permite trabajar on-line con selecciones de información, crear y modificar tablas, realizar representaciones gráficas, y realizar operaciones básicas con los datos de accidentes registrados en la base de datos nacional (Figura 27).

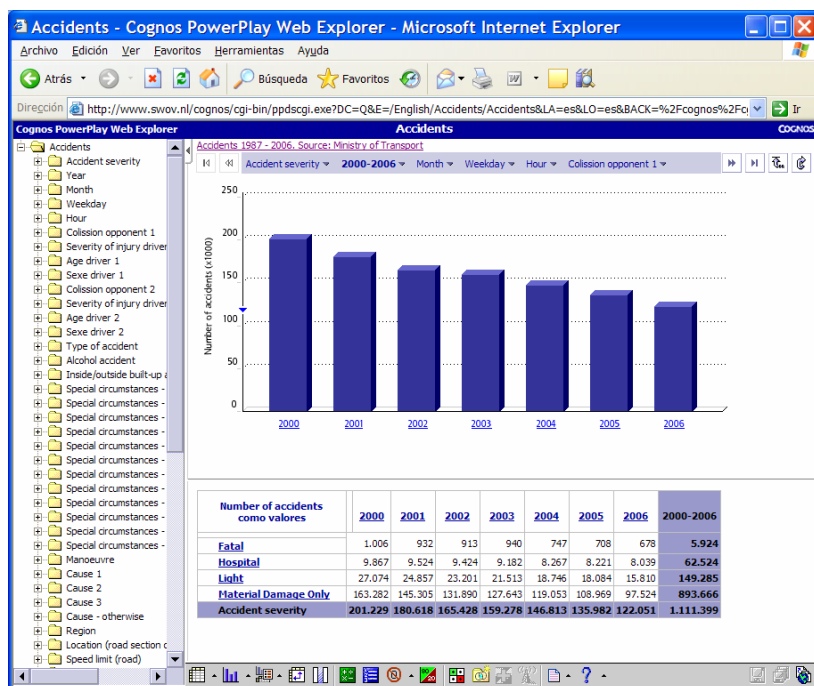


Figura 27: Ejemplo de tabla y gráfico en la web interactiva de Powerplay Cognos

Otro ejemplo lo encontramos en **Hungría**. En la web de la Hungarian Central Statistical Office (HCSO), se ofrece la herramienta [KSH Web Statinfo](#), para el análisis de multitud de indicadores estadísticos. Para la visualización de los datos sobre accidentalidad por tráfico se debe acceder a: "3. Sociedad"- "3.1. Salud Publica"- "3.1.3. Accidentes".

La aplicación permite crear tablas estadísticas y gráficos a partir de una selección de variables relacionadas con los accidentes (tipo de vía, causa o tipo de accidente,...), o con las víctimas (edad, sexo, gravedad de las lesiones,...). Además proporciona datos específicos de aquellos accidentes relacionados con el consumo de alcohol. En la Figura 28 y Figura 29 se presentan algunos resultados obtenidos con esta herramienta de explotación de datos.

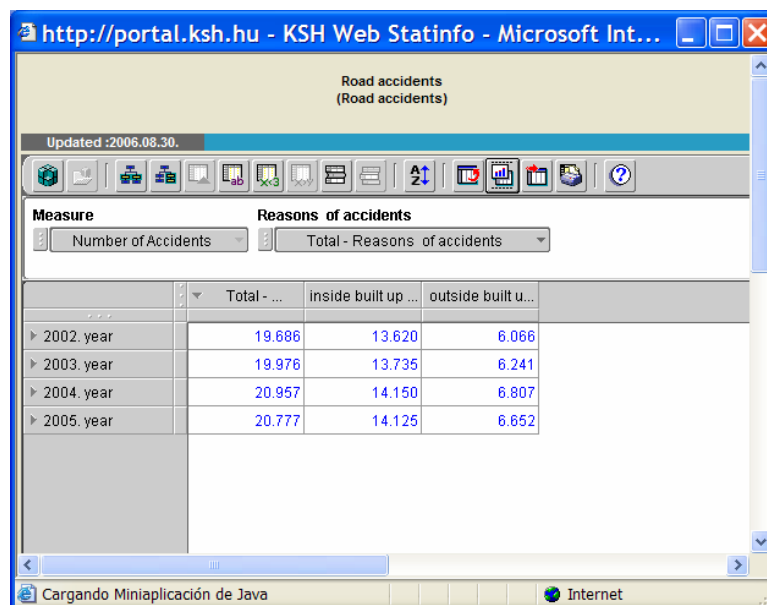


Figura 28: Ejemplo de tabla en KSH Web Statinfo

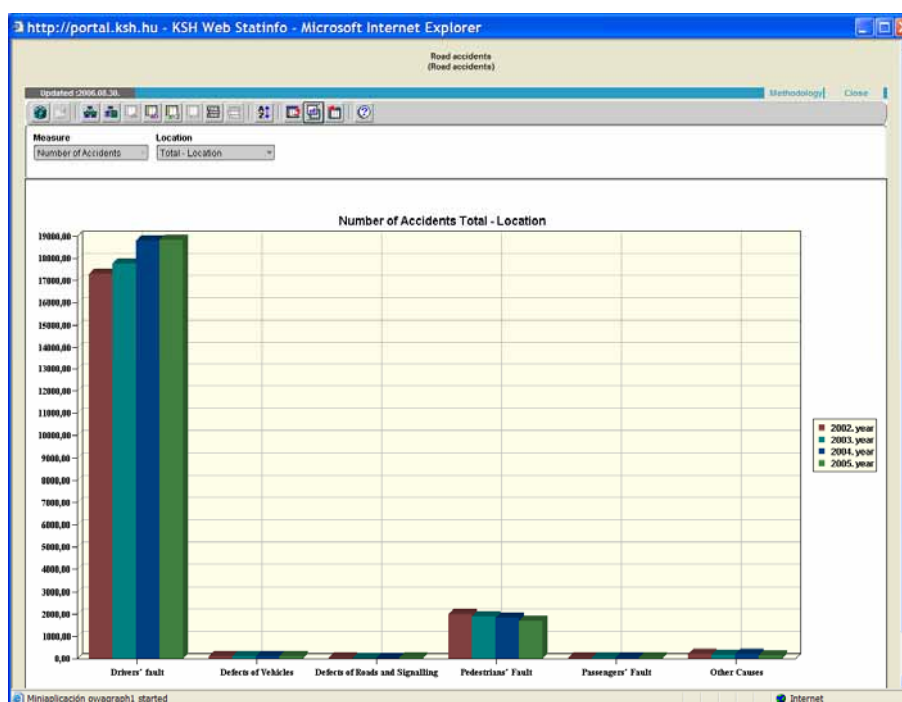


Figura 29: Ejemplo de gráfico en KSH Web Statinfo

Todas estas organizaciones tienen como denominador común su implicación en distintas actividades relacionadas con la seguridad vial, cada una desde sus propias competencias y objetivos. Estas actividades comprenden tanto aquellas de carácter más general, sistemático o continuado (planificación general,

construcción y mantenimiento de las infraestructuras viales, planificación urbana, política de circulación y seguridad vial, investigación en seguridad vial, establecimiento y seguimiento de los estándares de seguridad en los vehículos, etc.), como otras más puntuales o específicas (diseño de vías o carreteras concretas, campañas de concienciación y educación vial -alcohol, velocidad... -, programas de formación a conductores, detección y actuación en puntos de concentración de accidentes, mantenimiento viario, señalización, etc).

Las administraciones locales pueden utilizar estos datos con múltiples propósitos. No obstante, debido a toda una serie de dificultades que seguidamente detallamos, en la práctica encontramos que, o bien no se hace un uso sistemático de los datos, o bien su uso se limita solamente a un seguimiento de la evolución de los principales datos agregados –en cuanto a frecuencia de accidentes- y a su utilización con el objetivo de identificar puntos de concentración de accidentes.

Esta situación se debe, entre otros condicionantes, a:

- **La necesidad de recursos técnicos y humanos.** El análisis estadístico de la accidentalidad por tráfico es una tarea multidisciplinar que puede alcanzar un importante nivel de especialización y complejidad. En el ámbito local no siempre se puede disponer de los recursos técnicos y humanos suficientes para llevarla a cabo con un adecuado nivel de profundidad.
- **La necesidad de herramientas adecuadas.** El problema anterior puede paliarse en cierto grado con la incorporación de sistemas informáticos “expertos” que faciliten el análisis de la información, por medio de procedimientos automatizados de análisis y estudio. Actualmente en Europa desde las administraciones centrales se han desarrollado escasos sistemas de este tipo, y las experiencias en las administraciones locales son escasas. No obstante existen experiencias positivas relevantes, como, por ejemplo, el caso de Francia, que veremos en el apartado 5.1.1, p. 106.
- **La demora en los datos.** Este es un aspecto importante que influye mucho en la utilidad de los datos desde el punto de vista de la gestión de la seguridad vial urbana. La inadecuación de muchos de los procedimientos actuales implican que exista un importante intervalo temporal entre la ocurrencia de los accidentes y el momento en que los datos están

disponibles para su estudio. Por ello, en algunos países se establecen plazos temporales específicos para la recepción de los datos. Así, por ejemplo, en **Reino Unido** los datos pueden tener una demora máxima de tres meses contando a partir del final del mes en que se ha producido el accidente, mientras que en **Dinamarca** solo se permite una demora de 5 semanas después de haberse registrado el accidente. En **Holanda** se permite el envío de los datos de accidentes únicamente hasta el mes de marzo del año siguiente al que se ha producido el accidente, aunque se estima que prácticamente el 99% de los accidentes ya se registran en 60 días.

La transmisión electrónica de los datos también ha mejorado esta deficiencia.

4.6. Medidas para la mejora de la calidad de los datos

La mejora de la calidad de las estadísticas de accidentes y de los métodos de explotación es una preocupación constante en muchos países, desarrollando planes específicos con el objetivo de conseguir información más rápida y más fiable.

4.6.1. Francia

Medidas:

a) Puesta en marcha de un plan de recogida y gestión de datos, basado en indicadores de calidad (disminución de la demora, información completa de los datos y coherencia) y el establecimiento de un dossier de calidad (documentación y procedimiento).

A partir del año 1998, se puso en marcha un programa de control de calidad de los datos de accidentes denominado SAXO (Serveur Accident sous uniX et Oracle). Sus principales funcionalidades son la centralización de la información de los accidentes de tráfico con víctimas, controlar la coherencia de dicha información, permitir la corrección de las incoherencias, producir los archivos de datos, difundirlos a los diferentes organismos interesados, producir y difundir

los resultados nacionales, y finalmente archivar y administrar el histórico de los datos tratados.

El sistema dispone de cuatro tipo de controles:

- Detección del registro duplicado de accidentes.
- Control del orden y la estructura de los registros.
- Control de los valores fuera de rango.
- Control de la coherencia entre los datos registrados en un mismo accidente

Otro tipo de control de calidad más informal se basa en determinar y localizar los accidentes que no han sido transmitidos para su registro centralizado en la base de datos de accidentes. La experiencia muestra que la subnotificación suele producirse por problemas locales (en los efectivos policiales o en la transmisión de los datos) que provocan que no se cumplimenten los partes o que éstos no sean enviados.

En el año 2000 se puso en marcha un grupo de seguimiento de la producción estadística formado por agentes de la direction générale de la gendarmerie nationale y de la direction générale de la police nationale, responsables de la obtención de datos y gestión de los registros de accidentalidad.

Dentro del plan de modernización del sistema de registro de accidentes se ha trabajado de forma específica en la mejora de la calidad y, para ello, se han establecido una serie de indicadores de control: la disminución de la demora en la difusión de los datos, el registro exhaustivo de todos los campos de información, y la detección de determinados datos inconsistentes o erróneos para su corrección.

Otros de los objetivos del plan son la elaboración de manuales de referencia para la cumplimentación de los partes de accidentes y la mejora de los circuitos de transmisión de datos a corto plazo

b) Simplificación del sistema de registro.

Esta simplificación del sistema de registro se centra en la eliminación de los campos de información que no se utilizan o que no son relevantes, la

modificación de otros, la creación de nuevos campos que sinteticen la información de varios campos que pueden ser agrupados (por ejemplo, para la variable "tipo de accidente" pretenden desarrollar una biblioteca de esquemas descriptivos de las circunstancias en las que se producen los accidentes), la utilización de ficheros anexos para reemplazar ciertas variables, la utilización de sistemas GPS para la localización de accidentes (inicialmente en carretera y posteriormente también en ámbito urbano), y la elaboración de un parte de accidentes simplificado para los accidentes leves.

Las principales modificaciones del nuevo parte de accidentes francés (BAAC 2002), en funcionamiento desde enero de 2004, son las siguientes: supresión o modificación de 11 variables, creación de la variable "datos GPS" para la localización exacta de los accidentes interurbanos, ampliación de las categorías sobre "tipo de vehículo", introducción de la variable "presunto responsable", mejora de la definición de algunas variables, introducción de la variable "drogas".

c) Descentralización del registro de accidentes modificando la arquitectura informática del sistema de registro de datos.

Consiste en la creación de bases de datos locales, accesibles a su vez a nivel central, que permiten un acceso directo y más rápido de las entidades regionales-locales a la información disponible de los accidentes (corrección, consulta y explotación). Se espera que en el año 2008 se podrá acceder al registro de accidentalidad mediante el nuevo sistema informático de forma completa (tanto para consulta como para modificación de datos).

4.6.2. Bélgica

En Junio de 2004 la policía federal puso en marcha un plan de acción para el control de la calidad con la finalidad de corregir los errores detectados sin perder eficiencia en el sistema. Para ellos, el concepto de calidad se centra en el flujo de información y en la introducción óptima de los datos. La situación actual presenta una serie de limitaciones y problemáticas sobre las que se deben establecer medidas correctivas. Se diferencian 4 grandes ejes (CFSR, 2007):

1. Exhaustividad de los datos (registro de los accidentes y de sus atributos).
Entre las medidas para evitar el under-reporting se plantea la necesidad de relacionar las bases de accidentes con las bases de datos hospitalarias. Sin embargo, la estimación de esta problemática a partir de los datos hospitalarios es actualmente imposible, dadas las distintas metodologías de registro que utilizan. Por ello otra opción puede ser la utilización de las bases de datos de compañías aseguradoras.

Por otro lado, la utilización de los resultados obtenidos en los análisis en profundidad de los accidentes permiten una mejor estimación de las causas reales y las circunstancias en las que se producen. Estos datos cualitativos complementan a los datos cuantitativos. Sin embargo, aunque existe una voluntad institucional de apostar por este tipo de estudios, existen dificultades técnicas y legales que impiden la consulta y manejo de estos datos.

2. Retraso en la disponibilidad de los datos (cuanto tiempo se necesita para realizar la introducción definitiva en la base de datos y para que estos estén disponibles para su tratamiento estadístico).

En la actualidad, los datos completos de accidentes anuales no están disponibles antes de los 4 meses, por lo que las estadísticas suelen retrasarse hasta el mes de junio siguiente. Existen problemas administrativos que dificultan el acceso rápido a la base de datos para su utilización a nivel estadístico.

3. Unicidad de los datos (evitar duplicidad de información).
4. Exactitud de los datos registrados.

En cuanto a la problemática del dato de muertos a 30 días, hasta ahora la policía realiza las verificaciones oportunas y envía el dato a través de un formulario manual. En el marco del estudio "Optima" y del estudio sobre "Explotación de los datos sobre seguridad vial", se ha sugerido la utilización de todo el flujo de datos de los servicios policiales. Eso requiere de los acuerdos claros entre los hospitales, el Ministerio fiscal y la policía.

Por otro lado, se debe prestar atención a la formación específica de los agentes policiales en la cumplimentación del cuestionario de accidentes. Tampoco existe actualmente formación de reciclaje respecto a esta materia, lo que afecta directamente a la fiabilidad de los datos registrados.

Finalmente, no existe una definición clara respecto a la gravedad de las víctimas. Esta falta de criterios específicos para diferenciar a una persona ileso de una leve o una grave, provoca interpretaciones diferentes en los encargados de la codificación de la información.

Para mejorar estos aspectos la comisión federal para la seguridad vial belga establece algunas recomendaciones. La principal, en términos de calidad de la información sobre seguridad vial, se centra en el desarrollo urgente de un sistema de registro de accidentes competente, basado en la introducción única de los datos, con el fin de poder disponer de datos de accidentes fiables, completos y rápidamente disponibles para el análisis. La explotación de estos datos debe ser la más óptima posible. Esto se plasma en los siguientes objetivos:

- Realizar un barómetro de la seguridad vial a partir del recuento mensual de accidentes.
- Dar prioridad al desarrollo del sistema informático de integración de datos "Pol Office" (apartado 5.1.5, pág. 118), tanto para su aplicación generalizada en todos los servicios policiales, como para la realización de las estadísticas oficiales en mejores plazos.
- Poner los datos de la Dirección Estadística de SPF Economie a disposición de usuarios registrados de forma prácticamente automática y gratuita. Este procedimiento implica la modificación de los contratos de confidencialidad en materia de transmisión de datos individuales.
- Desarrollar formación regulada sobre el sistema Pol Office procurando la atención necesaria a los aspectos relacionados con el registro correcto de los datos de accidentes.

- Publicar, vía Intranet, un vademécum para la introducción de los datos. El objetivo es unificar los procedimientos de introducción y codificación de la información.

- Establecer las medidas necesarias para asegurar un registro correcto de la localización exacta de los accidentes.

- Evaluar el nivel de *under-reporting* de los accidentes con víctimas y proponer medidas correctivas.

- Buscar y utilizar fuentes de información ya existentes que permitan complementar los datos de las bases de accidentes (dadas las características de los sistemas de registro hospitalarios, en principio se excluye su utilización a corto plazo). Para ello se ha ampliado la estructura del banco de datos central.

- Definir los flujos de información relacionados con los datos de muertos a 30 días, desde el hospital a la base de datos oficial.

- Aprobar las modificaciones y aportaciones realizadas a partir del estudio AGORA, sobre la información del nuevo sistema de registro de accidentes.

- Crear un inventario de datos disponibles en Bélgica sobre exposición al riesgo. Este tipo de datos son de gran utilidad en el análisis de los datos de accidentes.

- Establecer definiciones más claras para la identificación de la gravedad de las víctimas, ajustándose a su vez a los criterios definidos a nivel internacional.

4.6.3. Gran Bretaña

Los planes de control de calidad sobre el sistema de registro de accidentes de tráfico en Gran Bretaña se centra en tres grandes áreas de trabajo. Por un lado, en la revisión continua del instrumento de recogida de los datos de accidentes (STAT19) para ajustarlo a las necesidades estadísticas, por otro lado en la evaluación y rectificación de los datos erróneos registrados, y finalmente en la evaluación de la problemática de la sub-notificación y el establecimiento de medidas para su control (en el apartado 4.4.1, pág. 67 se han descrito algunos resultados de esta evaluación).

Revisión del sistema de registro STATS19

Cada cinco años se realiza una revisión del sistema de registro STATS19. El objetivo es comprobar que proporciona suficiente información al gobierno, minimizando la carga de trabajo para las autoridades locales y las fuerzas policiales encargadas de la obtención de los datos. La 6ª revisión de la calidad fue realizada en el año 2002 por distintos grupos de trabajo dirigidos por el Standing Committee on Road Accident Statistics (SCRAS), un asesor independiente y por el director del programa de calidad de la Oficina Nacional de Estadística (DfT, 2006a). Los organismos consultados se dividieron en distintos grupos: Fuerzas policiales, Organizaciones dedicadas a la seguridad vial, Divisiones policiales (Department for Transport), el Scottish Executive, Autoridades locales y organizaciones asociadas.

El informe establece una serie de cambios recomendados en el sistema de registro y proceso de datos de accidentes STATS19, y mejoras en la difusión y acceso a las estadísticas de accidentes. Los aspectos que se tienen en cuenta en esta revisión son los siguientes:

- Evaluación de la efectividad de los cambios propuestos en la revisión de 1997.
- Descripción de las prácticas actuales de registro y codificación de los datos.
- Objetivos para la reducción de víctimas, y propuestas de cambios en la definición de la gravedad.
- Propuestas para añadir nuevas variables o valores.
- Propuestas para eliminar variables o valores poco útiles.
- Propuesta para el registro formal de los factores concurrentes.
- "Linkage" de los datos con estadísticas sanitarias, criminales y socioeconómicas.
- Perspectivas y compromisos internacionales.
- Disponibilidad y presentación de las estadísticas nacionales de accidentes de tráfico.
- Protección de datos.
- Formatos estandarizados para la transmisión de los datos del STATS19 a los organismos encargados de su tratamiento estadístico (DTRL/SE/NAW⁶).

⁶ DTRL=Department of Transport, Local Government, and the Regions; SE= The Scottish Executive; NAW= The National Assembly for Wales

Calidad de los datos registrados

La policía (y en algunos casos las autoridades locales de carretera) procesa los datos del STATS19 para su transmisión electrónica al DfT, de forma que la información pueda ser añadida a la base de datos nacional de accidentes con víctimas. El documento "STATS21" establece una serie de chequeos mínimos de validación que deben aplicarse a los datos registrados (y las acciones asociadas para su rectificación), antes de que éstos sean enviados al DfT.

Una vez este organismo recibe los datos, el DfT aplica sus propias reglas de validación, y devuelve cualquier registro con errores o valores sospechosos.

Finalmente, antes de realizar las estadísticas anuales, el DfT realiza una última valoración de la calidad, asegurándose de que el número de archivos coincide con el total registrado por los proveedores de datos.

El sistema de validación establece dos tipos de errores: Los errores graves (errores estructurales o detectados en variables clave) y los errores leves (errores de rango o inconsistencias con otras variables).

En función de la naturaleza de los errores o de la cantidad de información a rectificar, se debe volver a enviar el registro completo corregido, o se solicita que realicen las modificaciones oportunas mediante un sistema on-line. Si los errores persisten, se realiza un análisis y ajuste de los procedimientos de validación locales. Un ejemplo de los códigos de validación informáticos se pueden consultar en la edición escocesa del STATS21⁷ (Government Statistical Service, 2005).

4.6.4. España

En el Plan estratégico español de seguridad vial (DGT, 2005) se establecen una serie de áreas de actuación. Específicamente, en el área de investigación y análisis de la seguridad vial se planifican una serie de acciones encaminadas a la mejora de los sistemas de recogida y tratamiento de datos:

⁷ El código de validación utilizado por el DfT no está disponible al público, para proteger la información transmitida electrónicamente (ya que incluye el código de formato del sistema).

- Desarrollo del sistema ARENA para el registro y almacén informático de los accidentes de tráfico, incluyendo el programa de formación asociado para los usuarios.
- Evaluación, perfeccionamiento y desarrollo de la coordinación/interrelación entre distintas bases de datos (hospitalarias, policiales, forenses, aseguradoras, carreteras, etc), que permita obtener información de más calidad.

En lo que se refiere al ámbito urbano, el mismo plan establece el desarrollo de planes municipales específicos. Éstos deben incluir, entre otras acciones, el análisis de la accidentalidad, y la creación de indicadores para valorar su evolución y comparación con otros municipios. Así, en el decálogo de ámbitos de actuación y objetivos, del plan tipo de seguridad urbana (DGT, 2007), se incluye el estudio de la movilidad y la accidentalidad vial urbana a partir de la implantación de sistemas de monitorización para mejorar la recogida y el análisis de los datos. Del mismo modo, entre las actuaciones prioritarias se encuentra la implantación de un registro estadístico de accidentes de tráfico municipales, y centralizarlo en una base de datos única.

Sin embargo, para que esto sea factible, las autoridades policiales locales deben recopilar los datos de accidentes y cumplimentar los partes municipales, trasladándolos a las estadísticas oficiales (a través de los estamentos autonómicos o estatales), premisa que no se cumple en muchos casos porque no se dispone de un método municipal de recogida de datos sistemático y científico (se estima que entre un tercio y la mitad de los accidentes reales no son detectados por la Dirección General de Tráfico, en algunos casos por no recibir datos suficientes de la policía local).

En esta línea, algunas comunidades autónomas y municipios han tenido en cuenta esta temática a la hora de desarrollar sus planes de seguridad vial.

Así por ejemplo, en el Plan Autonómico de Galicia (2006-2010) se plantea la creación de una aplicación informática para homogeneizar la toma de datos de accidentes que realizan los policías (Xunta de Galicia, 2006). En el Plan Autonómico de Navarra (2005-2012) proponen el mantenimiento y mejora de la base de datos de accidentes Foral (Gobierno de Navarra, 2006). Entre los objetivos del Plan Autonómico del País Vasco (2003- 2006) destaca la mejora

de la calidad de la información disponible, mediante el establecimiento de acuerdos de colaboración e intercambio de información complementaria con todos los agentes implicados, la integración de la información sobre accidentalidad en vía interurbana y urbana, y el desarrollo de un sistema de información que garantice el conocimiento de las consecuencias finales del accidente sobre la salud del accidentado (Gobierno Vasco, 2003). En el Plan Catalán de Seguridad Vial (2005-2007) se incide en la mejora de la calidad de los datos básicos de accidentalidad, los cuales suelen proceder de fuentes muy dispersas (Servei Català de Trànsit, 2005). Los esfuerzos de esta Comunidad en cuanto a la mejora, modernización e informatización de los sistemas de registro de accidentes se explicarán con más detalle en el Deliverable II: Estudio de Casos.

Por otro lado, en el Plan Municipal (2007-2010) de Oviedo (Asturias) se establece un plan de modernización operativa de la policía local, dotándoles de los medios técnicos necesarios para: a) una mejor recogida y posterior explotación de información sobre siniestralidad vial, b) una mejor gestión interna que libere efectivos dedicados ahora a tareas administrativas, c) una mejor investigación de accidentes y realización de Informes Técnicos Policiales, y d) una comunicación más ágil y eficaz con la Dirección General de Tráfico (Ayuntamiento de Oviedo, 2007). El Plan Municipal (2006-2009) de Donostia-San Sebastián (País Vasco) incide en la formación conjunta teórico-práctica de los agentes que actúan en la zona del accidente, para mejorar el procedimiento de recogida y análisis de datos (Ayuntamiento de San Sebastián, 2006).

5. Sistemas de Análisis de Accidentalidad Urbana

Existe una indudable interdependencia entre el sistema nacional de datos de accidentes y los diversos sistemas de registro en el ámbito local. Los procedimientos de recogida de datos de accidentes de tráfico en el ámbito local para uso exclusivo propio son poco frecuentes, en términos relativos, limitándose por lo común a los municipios más grandes. En general, el análisis de la accidentalidad urbana a nivel local hace uso de los procedimientos e infraestructuras ya implementados para la recogida de datos a nivel nacional. Esto puede hacerse efectivo, en líneas generales, de dos modos:

1) Los datos recopilados en el ámbito local pueden aprovecharse para uso local antes de ser remitidos al registro nacional. Esto puede hacerse, por ejemplo, creando una base de datos de accidentes local, con el formato del parte de accidentes nacional, e introduciendo los datos en la misma.

2) Haciendo uso de los datos de la base de datos nacional correspondientes a cada ciudad particular, una vez estos ya han sido introducidos en dicha base.

El tipo y objetivos del análisis de accidentalidad en el ámbito urbano, así como las contramedidas que puedan derivarse y el modo de implementación de las mismas, presenta diferencias significativas con los procedimientos a escala nacional.

Por lo general, los distintos actores implicados tanto en el procedimiento de recogida de datos como en el análisis, diseño e implementación de contramedidas presentan un mayor grado de cooperación en el ámbito urbano o local, ya que todos operan dentro de los límites o en el ámbito de la misma ciudad. Consecuentemente, la relación entre el análisis de accidentalidad y la implementación de medidas para reducir los accidentes es mucho más eficiente a escala local que nacional.

En esta línea, algunas administraciones locales han venido diseñando e implementando sistemas propios para la recogida, introducción y almacenamiento de los datos provenientes de la investigación policial sobre accidentes de tráfico. La calidad y complejidad de estos sistemas y, por tanto, su utilidad desde el punto de vista del análisis estadístico de la accidentalidad, depende de aspectos como los recursos económicos y técnicos disponibles, la cantidad de accidentes a registrar y los desarrollos tecnológicos con relación a los sistemas de gestión de datos.

Estos sistemas locales, aun mostrándose útiles ya que permiten un seguimiento de la accidentalidad y su estudio descriptivo, presentan frecuentemente algunos problemas y limitaciones.

Así, en muchos casos, los sistemas implementados se centran en la introducción y almacenamiento de los datos, pero tienen posibilidades muy limitadas desde el punto de vista de su explotación estadística. En general, los sistemas contemplan solamente la realización de algunas tablas resumen y consultas de los datos, siendo necesaria su exportación a programas estadísticos especializados para un análisis más completo. Sin embargo, en las administraciones locales no se suele disponer de personal técnico adecuado para realizar esta tarea.

Por otro lado, otro problema habitual es la realización de tareas duplicadas. En la mayoría de casos, además de cumplimentar el parte de accidentes local, para el registro de la información en sus bases de datos propias, hay que cumplimentar el parte de accidentes nacional (el cual debe ser enviado a la administración central). Esta duplicidad de tareas y formatos, conlleva desajustes frecuentes entre los datos manejados por las distintas fuentes (locales y nacionales).

En los últimos años, en ciertos países se han desarrollado aplicaciones o sistemas informáticos orientados al análisis de los datos de accidentes, que tratan de resolver los problemas citados.

En ocasiones las aplicaciones han sido desarrolladas por las administraciones públicas centrales responsables del tráfico y seguridad vial, distribuyéndose a las administraciones locales para su uso local (p.e. sistemas AURORE, CONCERTO, COPRA y PROCEA en **Francia**). Con esta práctica se consigue

optimizar la rentabilidad del desarrollo de las aplicaciones, así como la aplicación de criterios homogéneos estandarizados por parte de las distintas administraciones locales, con la consiguiente facilidad a la hora de integrar los datos para la creación de la bases de datos de accidentes nacionales.

Así, por ejemplo, el sistema de análisis de accidentes desarrollado por el Departamento de Transporte de **Reino Unido**, como parte de la base de datos nacional de accidentes (siguiendo la estructura del cuestionario STATS19), permite determinar el nivel y severidad de la accidentalidad registrada a nivel local (ciudades, pueblos, aldeas,...). Además permite que las autoridades locales puedan investigar determinados problemas que provocan dicha accidentalidad, así como evaluar medidas de intervención específicas.

La Administración Nacional de Carreteras de **Dinamarca** ha desarrollado distintos sistemas de análisis de accidentes para zona urbana y para zona interurbana. En zona urbana, se utilizan herramientas informáticas específicas dependiendo del tamaño del municipio (*Black Spot on PC*, ROADMAN,...). Las herramientas GIS suelen aplicarse en los municipios más grandes, ya que éstos suelen recoger y almacenar gran cantidad de información sobre viviendas, calles, accidentes, flujo del tráfico, iluminación, etc.

También distintos centros de investigación han desarrollado y distribuido este tipo de sistemas o herramientas (Frantzeskakis, 2000).

En **Reino Unido** encontramos el caso de la aplicación MAAP realizada por el TRL (apartado 5.1.2). En **Alemania**, algunos estados están utilizando sistemas de información computerizados como el NIVADIS (en la Baja Sajonia) o el sistema EUSKa, desarrollado por el instituto Alemán de Ingeniería del Tráfico (apartado 5.1.3). En **Italia**, el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Brescia, en colaboración con las autoridades locales, ha desarrollado un sistema para el análisis de los datos de accidentes y su localización basada en sistemas de información geográfica. El sistema **griego** ha sido desarrollado por el Departamento de Planificación e Ingeniería del Transporte de la Universidad Técnica Nacional de Atenas, en colaboración con el Ministerio de Trabajo Público. En **Austria**, el KfV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), puso en marcha en 1995 el sistema de análisis de accidentes llamado UNDAT (Unfalldatenbank – Accident Database). En la

República Checa, el PVT Litomerice, en colaboración con técnicos de la Administración Nacional de Carreteras, ha desarrollado un software para la identificación de puntos negros. En **Holanda**, el AVV Transport Research Center ha desarrollado aplicaciones para la representación de puntos negros, presentación de datos en Internet, y desarrollo de informes técnicos estandarizados (Figura 30).

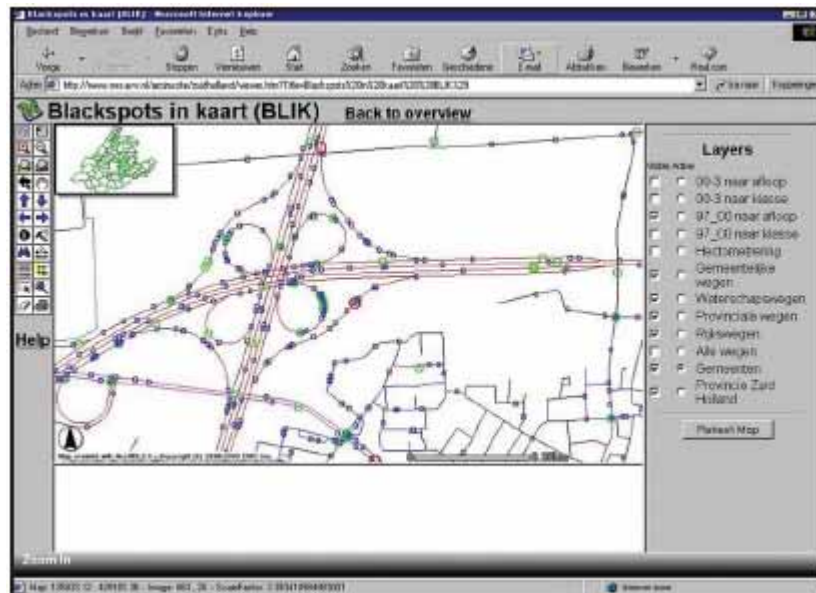


Figura 30: Aplicación para la representación de puntos negros en Holanda

Algunas empresas de software también han desarrollado y comercializado aplicaciones de este tipo. Un ejemplo es el programa TIES desarrollado en **USA** por la empresa CISCO's *Safety Software*. En **Suecia**, Aerotech Telub (SAAB group) ha desarrollado el sistema STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition). En **Bélgica**, la empresa Computer Science Corporation (CSC) ha participado en el desarrollo de una plataforma informática integradora de los datos de accidentes de tráfico: el sistema Pol Office.

Por último, en ocasiones, especialmente en los municipios más grandes, son las propias administraciones locales las que plantean el desarrollo de los nuevos sistemas de gestión y análisis de datos de accidentes, recurriendo en muchas ocasiones al asesoramiento por parte de expertos (universidades, centros de investigación y empresas de software). Un buen ejemplo sería el sistema PACTOL desarrollado en **Francia** por la Comunidad Urbana de Lille.

5.1. Algunos ejemplos

De entre estos sistemas queremos destacar por su generalización y potencialidades en el ámbito de la accidentalidad urbana el conjunto de aplicaciones desarrollado en **Francia** (AURORE – PACTOL– LISPACTOL – CONCERTO), el sistema MAAP (*Microcomputer Accident Analysis Package*) desarrollado en **Reino Unido** por el TRL, el sistema EUSka desarrollado en **Alemania**, el sistema STRADA utilizado en **Suecia** el sistema STRADA utilizado en **Suecia**, el sistema *Pol Office* desarrollado recientemente en **Bélgica**, y el sistema SEWIK en **Polonia**.

5.1.1. FRANCIA: AURORE–CONCERTO, PACTOL (COPRA) Y LISPACTOL (PROCEA) ⁸

En **Francia**, la creación por parte de la administración central de herramientas estandarizadas para la gestión y análisis de datos de accidentes urbanos a nivel local, y su difusión entre los distintos municipios, ha sido una práctica habitual desde mediados de la década de los ochenta.

El sistema AURORE (*Accidents Urbains sur Ordinateurs*) está diseñado específicamente para la gestión y análisis de los datos de accidentalidad en ámbito urbano. El sistema fue desarrollado en Francia por la DSCR (*Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière*) en 1988, y actualmente está gestionado y actualizado por CERTU (*Centre d'études sur les Reseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques*). La última versión (AURORE 3.5) es de 1997.

El sistema ha sido desarrollado para la introducción y análisis de los datos procedentes del BAAC (*Bulletin d'Analyse des Accidents Corporels*), que constituye el protocolo o *parte de accidentes* utilizado para recopilar datos de accidentes a nivel nacional. Todos los datos recopilados en el BAAC e introducidos a nivel local en el sistema AURORE son de carácter alfanumérico. Además de la introducción y gestión de datos, el sistema AURORE permite explotaciones locales estandarizadas de los datos. Los análisis que incorpora el sistema son de carácter descriptivo sencillo: selección de casos, recuentos,

⁸ En CERTU (2004) se describen con mayor detalle las características de estas aplicaciones francesas.

tablas cruzadas... Eventualmente, programas específicos desarrollados localmente permiten la realización de algunos tests estadísticos simples.

El sistema AURORE ha sido la base sobre la que se han gestionado la mayoría de registros municipales de accidentes de tráfico en Francia.

La aplicación CONCERTO (interurban network) es la herramienta para análisis de accidentalidad de más reciente desarrollo en Francia. Ha sido elaborada por CERTU y SETRA (*Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes*) a iniciativa de el ONISR (*Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière*). El objetivo de esta aplicación es ir reemplazando de forma progresiva al programa AURORE como herramienta de gestión y análisis de los datos provenientes de los BAAC.

CONCERTO (la versión 1.7 es de 2006) es una herramienta que incorpora una aplicación GIS (Sistema de información Geográfica), además de un módulo de análisis estadístico más completo y sofisticado que el de AURORE. Se ha concebido para administrar una base local de accidentes, de cuya entrada de datos se ocupan las fuerzas de policía. CONCERTO se alimenta de los datos procedentes de los BAAC, bien introduciéndolos directamente, bien importándolos desde AURORE o desde PACTOL (ver siguiente página).

Respecto a la explotación de los datos, posibilita la realización de distintas tablas (univariadas y/o bivariadas), estudio de tendencias, así como el cálculo de distintos indicadores de seguridad. Esta información se puede complementar con la representación y visualización espacial de los datos de accidentes. Para aportar esta dimensión espacial, CONCERTO utiliza la red de carreteras como referente geográfico. Se pueden seleccionar accidentes directamente, punteándolos en el mapa, o indirectamente, a través de los objetos geográficos disponibles (municipio, cruces, vía pública, escuela, pistas para bicicletas, etc).

En caso de que ya exista una aplicación SIG en el municipio donde se vaya a introducir CONCERTO, el sistema tiene previstos los procedimientos de intercambio de datos con dicha aplicación SIG.

Además, el sistema se puede complementar con datos relativos a las características de las infraestructuras y del entorno urbano, y hacer selecciones en los análisis en función de esta información: p.e. estudio de los accidentes en

zonas escolares, en vías con carril bici, en rotondas, etc. La selección puede hacerse, bien directamente sobre el plano de forma manual, bien en función de criterios de búsqueda alfanuméricos o de forma combinada por ambos procedimientos. Se contempla también el intercambio de datos alfanuméricos con el entorno EXCEL, con lo que se añaden mayores posibilidades de análisis.

La aplicación PACTOL (*Procédures d'Accidents Corporels Traités par Ordinateur a Lille*) constituye una herramienta informática para la elaboración y gestión de la información de los atestados de accidentes urbanos. El sistema fue desarrollado y puesto en práctica en la Comunidad Urbana de Lille, aunque el objetivo era su utilización estándar en todo el país.

El problema de la confidencialidad de los atestados se resuelve mediante la creación, para cada uno de los registros, de una versión en la que no existen datos de identificación.

El tipo de información que se introduce es tanto verbal (declaraciones, descripciones), como gráfica (croquis y gráficos del accidente). Por ello, la principal ventaja del sistema con relación al AUORE es que proporciona información mucho más detallada, disponible en los propios atestados, y muy útil, con fines de investigación diagnóstica de carácter local.

En la actualidad, el Ministerio del Interior francés ha propuesto una sustitución progresiva de PACTOL por la aplicación PROCEA. El objetivo es disponer de una herramienta estandarizada para su uso en todo el país, evitando el desarrollo excesivo de programas con la misma finalidad a nivel urbano. Esta aplicación fue desarrollada de forma interna por las Compagnies Républicaines de Sécurité (CRS) de la Policía Nacional, y adaptada a las características propias de zona urbana. En 2005 han empezado a utilizarse en los diferentes comisariados franceses.

El análisis y explotación de los datos recopilados por medio del sistema PACTOL o del PROCEA se lleva a cabo mediante la aplicación LISPACTOL (COPRA)⁹. Esta aplicación también posibilita la elaboración automática del BAAC

⁹ Actualmente existe una nueva aplicación más avanzada para la explotación de los datos de PACTOL (y también para los datos de PROCEA) denominada COPRA (la última versión de 2006 es 1.10, aunque ya se está desarrollando la versión 1.20), cuyo objetivo es ir sustituyendo a LISPACTOL.

a partir de los datos introducidos en PACTOL (o en PROCEA), así como la transferencia directa de los datos alfanuméricos resumidos (los que se contemplan en los BAAC) a los programas AURORE y CONCERTO.

La aplicación LISPACTOL (COPRA) se ha ido complementando con diversas utilidades que permiten la representación espacial de los datos de accidentes, así como la interconexión con otros ficheros de datos como pueden ser los inventarios de infraestructuras, datos de tráfico, velocidades, etc.

5.1.2. REINO UNIDO: MAAP (*Microcomputer Accident Analysis Package*)

MAAP constituye un sistema de análisis integrado, compuesto de varias herramientas de trabajo, que posibilitan tanto la gestión de los datos de accidentes, como el análisis estadístico y la visualización geográfica de la información.

Ha sido diseñado por el centro Overseas del TRL para su utilización por parte de las fuerzas policiales, y por las administraciones y organismos responsables del tráfico y seguridad vial. Actualmente está siendo utilizado por gran número de administraciones centrales y locales en Reino Unido y otros países.

El programa se personaliza para cada administración que lo solicite (idioma, campos de las tablas, la codificación de la información,...), lo cual depende del formato de parte de accidentes utilizado en cada lugar. Los datos se almacenan sobre Access u otra base de datos programada en lenguaje SQL, y está estructurada en tres tablas: datos generales, vehículos y ocupantes.

El sistema presenta una pantalla de introducción de datos en la que se aplican numerosos criterios de validación (Figura 31).

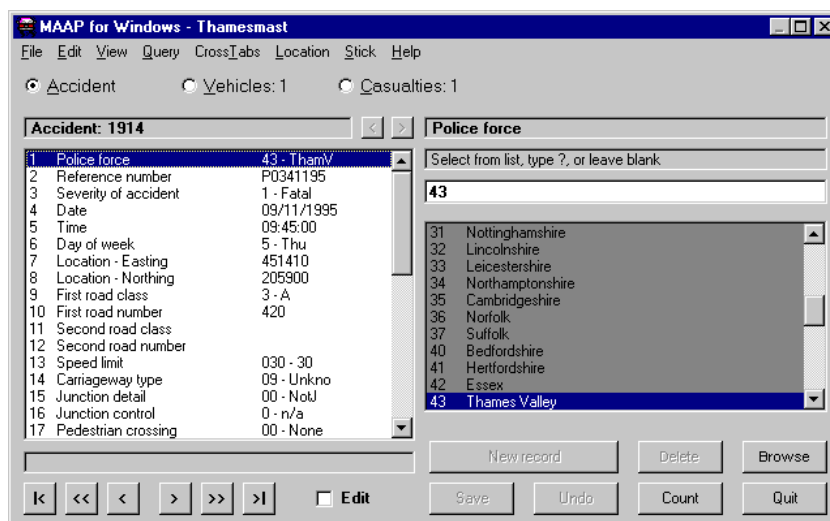


Figura 31: Pantalla de introducción de datos de la aplicación MAAP.

El sistema permite hacer selección de casos o grupos de accidentes, vehículos o usuarios, bien utilizando los comandos propios del programa o, para usuarios más expertos, consultas complejas en SQL. (Figura 32)

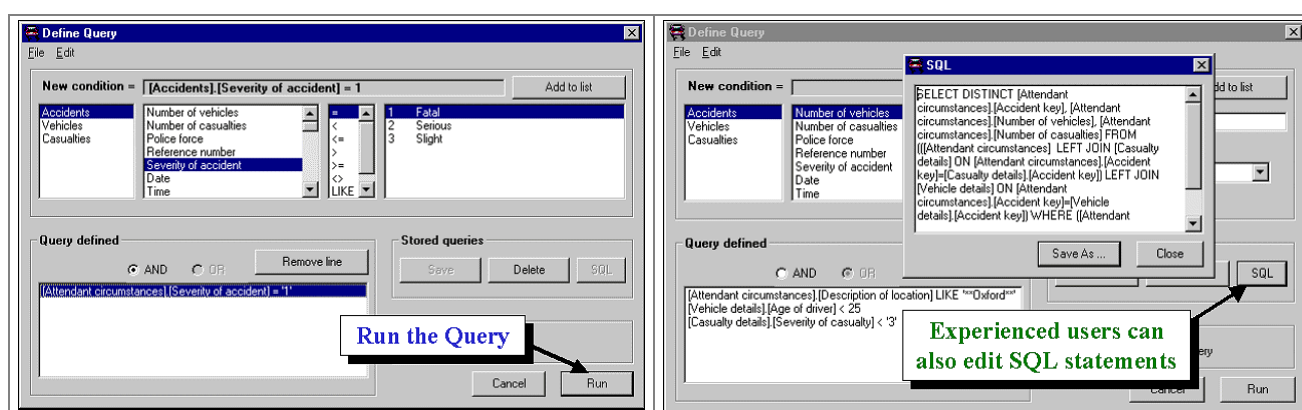


Figura 32: Elección de casos en MAAP.

El módulo de análisis permite la elaboración flexible de tablas cruzadas de dos o más variables en función de las necesidades del usuario, así como diversos tipos de formatos de presentación de los resultados (Figura 33).

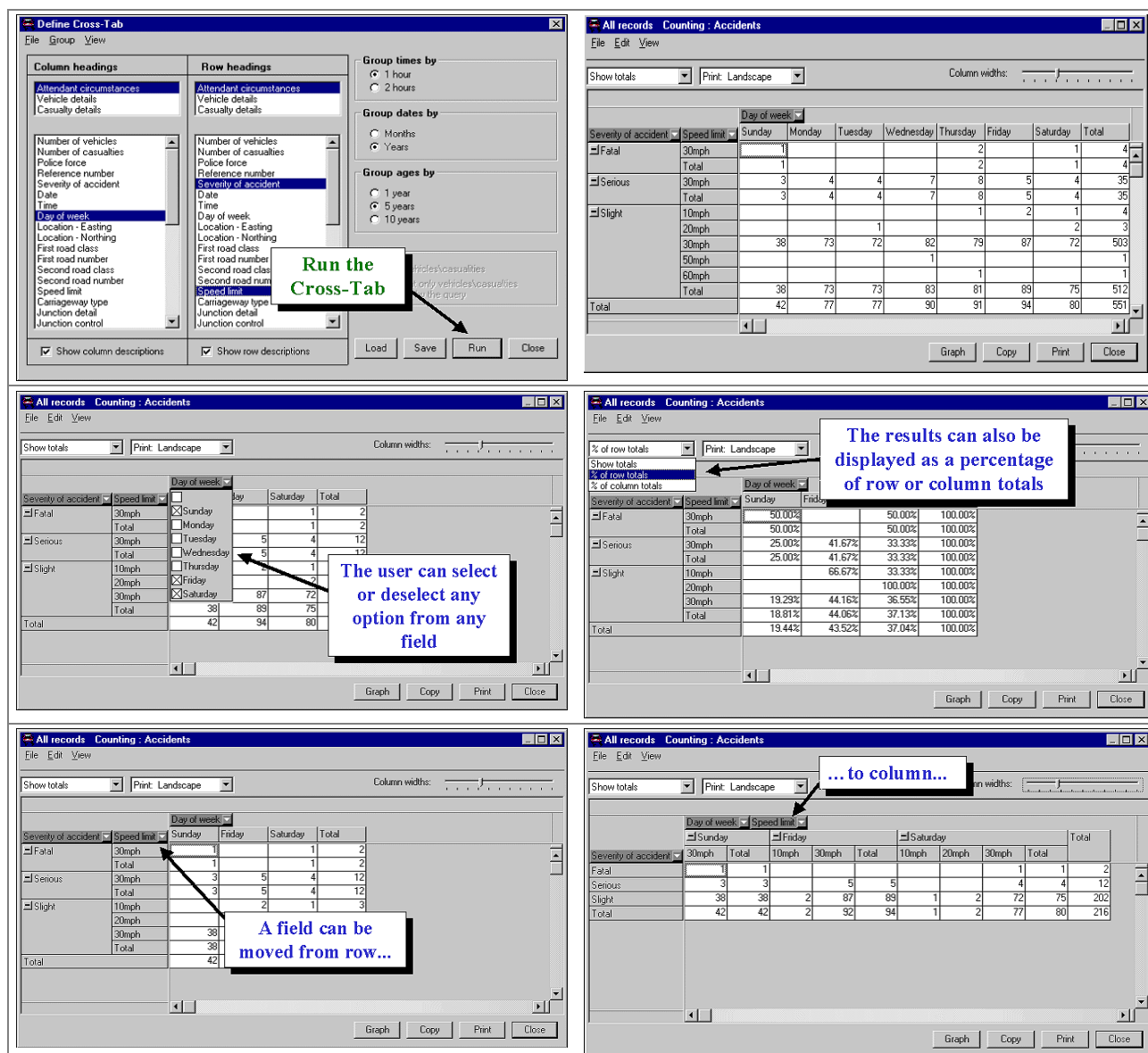


Figura 33: Ejemplos de tablas cruzadas en MAAP y presentación de resultados

También incorpora un módulo gráfico para la representación de los resultados de los análisis solicitados por el usuario (Figura 34)

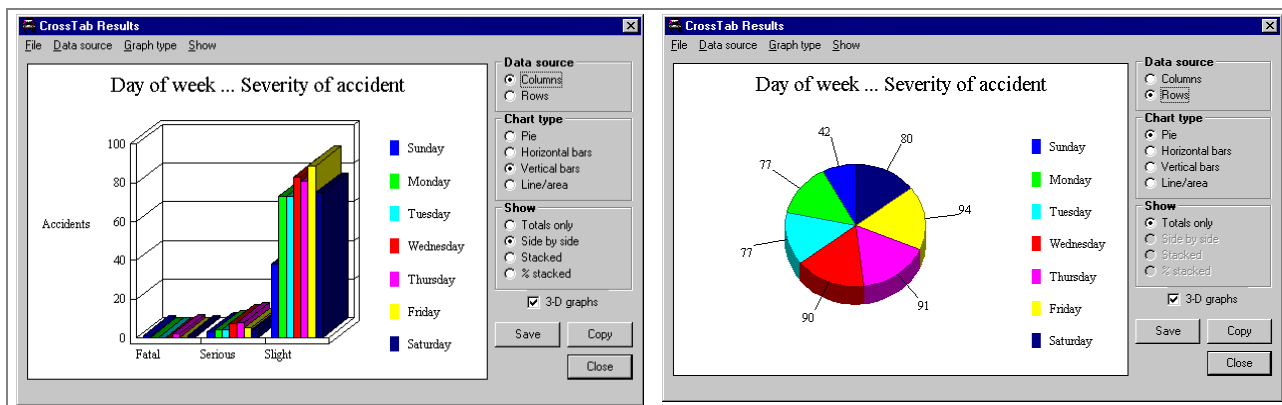


Figura 34: Representación gráfica de los resultados del análisis estadístico en MAAP

Además existe la posibilidad de aislar casos específicos, para estudiarlos en detalle con el objetivo de identificar patrones, tal como se ilustra en la **Figura 35**.

Stick Analysis Results

File Edit View

Query: MAAP Demonstration Stick: Stick Demonstration

Accident key	6171	7154	7314	9236	9833	10008	10689
Date	1997	1994	1994	1995	1995	1995	1995
Casualty Age	29	99	19	75	25	60	25
Sex of Driver	1	1	1	1	1	2	1
Day of Week	3	3	3	4	7	6	5
Severity	3	3	3	2	3	3	1

< > 100% Portrait Sort Unsort Copy Print Close

Figura 35: Selección y visualización de casos específicos en MAAP

inalmente, también permite el análisis espacial de la información, ya que incorpora un sistema de información geográfica con diversas posibilidades para la selección y análisis de datos (Figura 36).

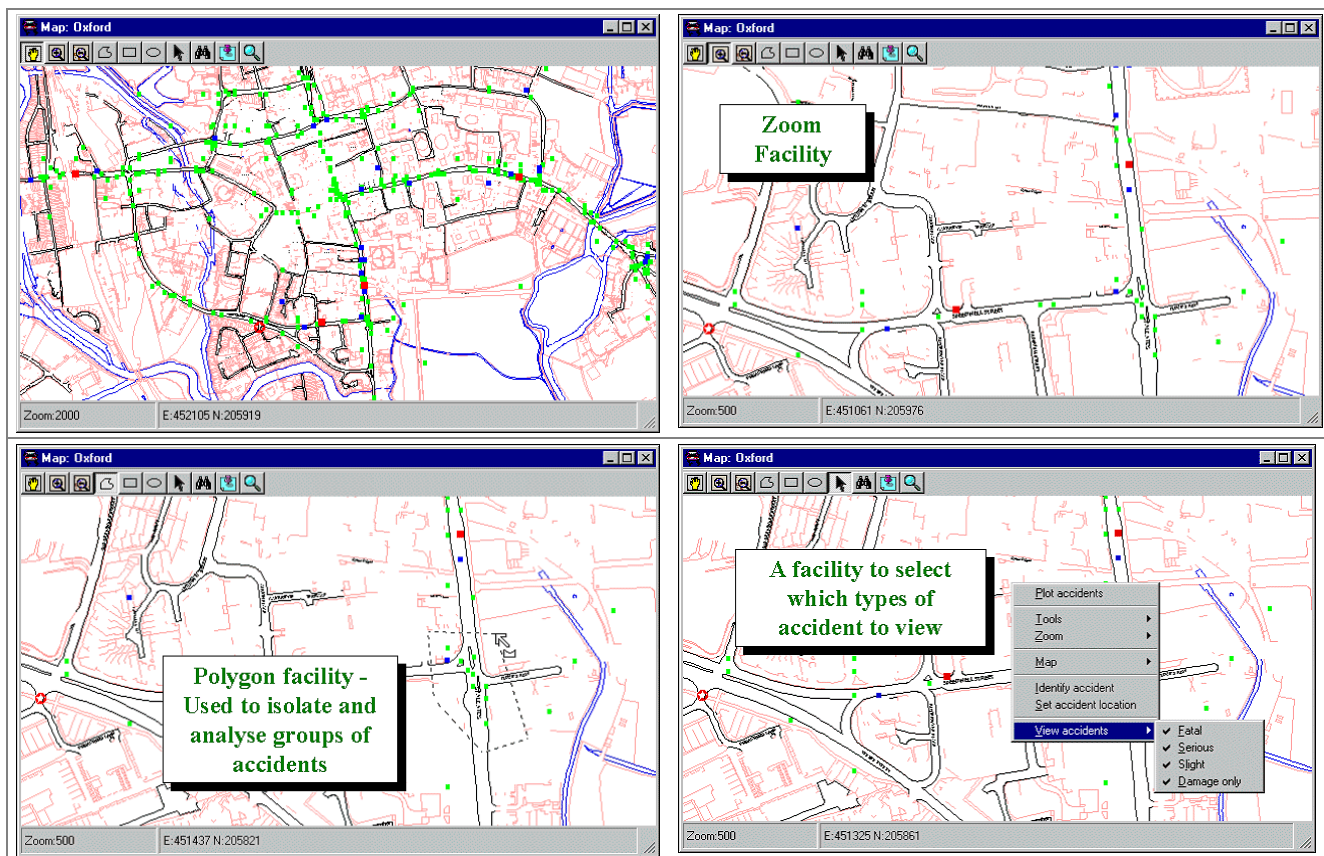


Figura 36: Sistema de información geográfica incorporado en MAAP.

5.1.3. ALEMANIA: EUSka¹⁰

EUSka es una herramienta informatizada de recogida de datos de accidentes desarrollada por el Instituto Alemán de Ingeniería del Tráfico. Este software, basado en Windows, permite simplificar el registro de los datos de accidentes a los oficiales de policía. Los mecanismos de control y corrección aseguran que toda la información ha sido introducida antes de que el registro sea oficial. El sistema incluye las variables necesarias para la base de datos nacional de accidentes. Además utiliza sistemas de información geográfica para la representación de los accidentes en planos específicos de los municipios

Todas las agencias policiales de cinco estados usan actualmente este software (Turingia, Baden-Wurtemberg, Sajonia-Anhalt, Sajonia y Hesse). Este año comenzará a utilizarlo Renania del Norte-Westfalia.

¹⁰ Mas información en http://www.ptv.de/cgi-bin/traffic/traf_euska.pl

El usuario puede seleccionar cualquier accidente en un mapa digital (Figura 37), y obtener un informe completo de dicho accidente.

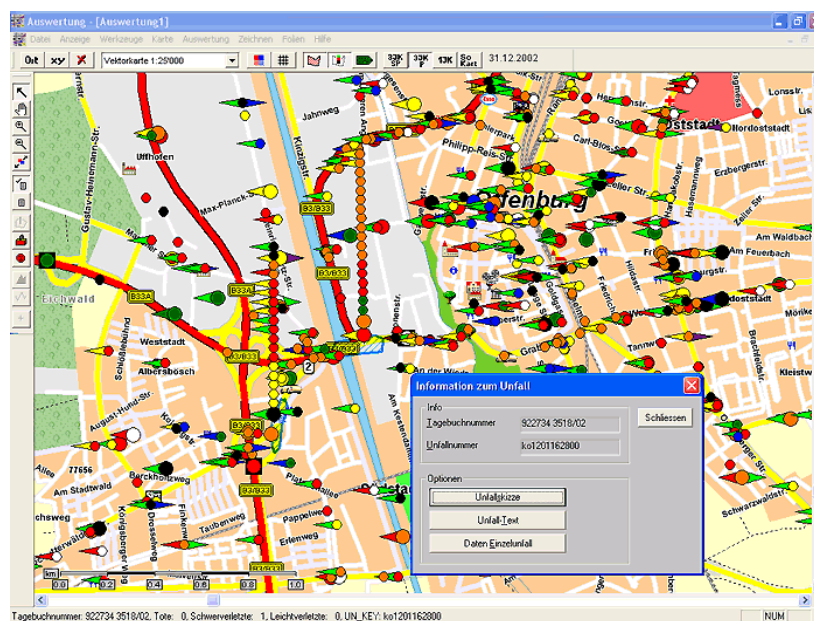


Figura 37: Visualización geográfica de accidentes en EUSka.

Además, en un mismo lugar pueden analizarse tanto la frecuencia de accidentes registrados, como realizar comparaciones entre distintos accidentes (Figura 38).

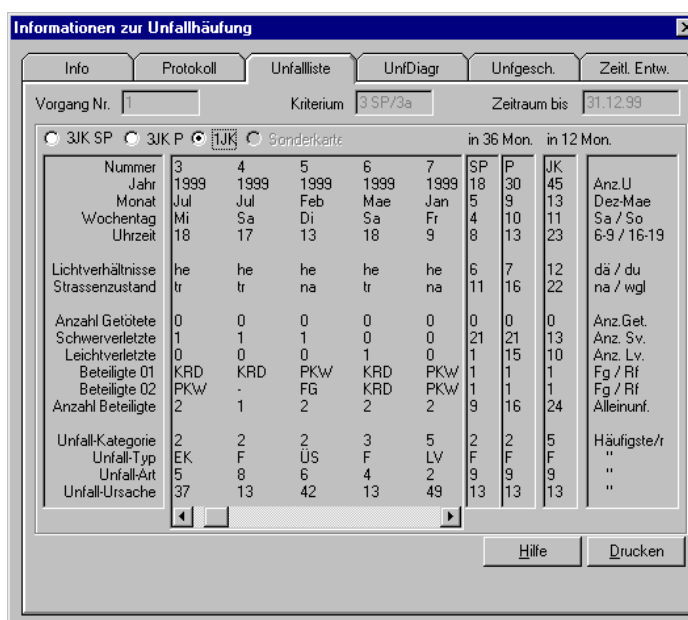


Figura 38: Informe sobre las características de los accidentes en EUSka.

5.1.4. SUECIA: STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition)

Cuatro instituciones formaron parte del equipo de trabajo que desarrolló el STRADA con el objetivo de proporcionar un sistema nacional fiable de registro de accidentes: la administración nacional de la carretera de Suecia, ciudades, policía y hospitales. El sistema comenzó a implantarse en el año 2003 (De Mol y Boets, 2003).

Su labor principal es la combinación de los datos policiales y los hospitalarios antes de ser enviados a la base de datos nacional. Una vez se tienen los registros completos y corregidos se envían por Internet de forma codificada.

Los registros policiales utilizan tres tipos de información. Para la localización del accidente utilizan sistemas de posicionamiento geográfico (GPS) que proporcionan información exacta sobre el lugar del accidente. Además realizan una descripción del accidente (características del accidente, de los vehículos y de los implicados), y finalmente una descripción de la vía (Figura 39 y Figura 40).

La introducción de los datos del informe policial se realiza en un ordenador situado en el propio vehículo policial. Así pueden ser directamente procesados y enviados posteriormente por Internet. El sistema GPS del mismo vehículo indica la posición exacta del accidente. Otros campos de información se cumplimentan directamente para agilizar el registro (p.e. el día, la hora, o la persona encargada).

Traffic element

TE 1 Personbil | TE 2 Personbil

Check registration number: ☐ Yes ☒ No

Nationality: Reg. number:

Number of trailers: ☒ 0 ☐ 1 ☐ 2

Nationality: Reg. no. trailer:

Nationality: Reg. no. trailer:

Driving practice: ☐ Yes ☒ No

☐ Private ☐ Driving school

Number of people in the vehicle: ☐ Driver missing/unknown

Number of injured passengers:

	Nationality	Personal no	D/P	Placement	Injury level	Influe	Age	Sex
1	Sverige		F	Övrig/okänd plats	Uppgift saknas	N	999	U

Other information:

- ☐ Stationary vehicle
- ☐ Parked vehicle
- ☐ Overtaking
- ☐ Drove into fixed object
- ☐ Drove off the road
- ☐ Reversed

Collision point (one or several):

Figura 39: Descripción del accidente y los implicados en STRADA

Road and Traffic

Road number/road name:

A: B:

Traffic instructions:

Major road: ☐ A ☐ B

No major road: ☐ A ☐ B

Traffic regulation:

No left turn: ☐ A ☐ B

Obligation to stop: ☐ A ☐ B

Duty to give way: ☐ A ☐ B

Other regulation: ☐ A ☐ B

Road type:

Motorway: ☐ A ☐ B

Major road: ☐ A ☐ B

Other general road: ☐ A ☐ B

Street: ☐ A ☐ B

Private road: ☐ A ☐ B

Other road: ☐ A ☐ B

Max speed limit:

30 km/hour: ☐ A ☐ B

50 km/hour: ☐ A ☐ B

70 km/hour: ☐ A ☐ B

90 km/hour: ☐ A ☐ B

110 km/hour: ☐ A ☐ B

Other: A B

Traffic signal:

In operation: ☐ A ☐ B

Out of order: ☐ A ☐ B

Yellow blinking: ☐ A ☐ B

Missing: ☐ A ☐ B

Weather conditions:

☐ Dry

☐ Haze/fog

☐ Rain

☐ Rain/snow mix

☐ Snowfall

☐ Unknown

Road conditions:

☐ Roadway - dry

☐ Roadway - wet / damp

☐ Thick ice / packed snow

☐ Thin ice / roadway visible

☐ Unknown

Traffic environment:

☐ Populated area

☐ No populated area

☐ Unknown

Light conditions:

☐ Daylight

☐ Darkness

☐ Dawn/Twilight

☐ Unknown

Road/street lighting:

Turned on: ☐ A ☐ B

Turned off: ☐ A ☐ B

Missing: ☐ A ☐ B

Bridge:

☐ Yes

☐ No

Tunnel:

☐ Yes

☐ No

Roadworks:

☐ Yes

☐ No

Series of accidents:

☐ Yes

☐ No

Clear all fields

Figura 40: Descripción de la vía en STRADA

Los datos hospitalarios incluyen datos generales del accidente y las víctimas, una descripción de las lesiones basada en los códigos ICD-10 (a partir de los que se calcula el índice de gravedad de la lesión), y un mapa digital, donde se localiza el accidente, basado en los datos del GPS de la ambulancia que ha atendido a las víctimas (Figura 41 y Figura 42).

Strada sjukvårdsklient 2.4.0

Arkiv Fönster Hjälp

Ny Spara Arkivera Översikt Skriv ut Granska Sök Skador Position

Hjälp Grund Skador Position Avsluta

☐ Utländsk medborgare Personnummer 621223-XX1X Ålder 42 Kön M Namn Bo Johansson Reg.datum
☐ Olycksdatum osäkert Inkom datum 2005-09-23 Klockan 16:40 Olycksdatum 2005-09-23 Klockan 16:00 Gatadress Skolgatan 6 Senast ändrad
☐ Olyckstid osäker Postnummer Postadress Göteborg Registrator Egen ant

Vårdplats och vårdförlopp
☐ Hsd ☐ Hem ☐ Avvek ☐ DVA ☐ Annan SU
☐ Oskadad ☐ Annat sjukhus
Avliden
☐ Avliden Datum
Dödsorsak
☐ På olyckan ☐ Osäker ☐ Annan orsak

Olycksplats
 I Haga
 Platstyp ☐ Övergångsställe ☐ Cykelöverfart
 Gatu-/Vägsörning ☐ Tättbebyggt område
☐ Ja ☐ Nej ☐ Okänt
 Olycksförlopp
 Identifierbara uppgifter såsom personnummer och registreringsnummer får ej matas in.
 Har kommit cyklande på Haga Östergata och inte hunnit se personbil som körde på Hutzargatan. Körde rakt in i personbilen och slog sig i gatan.

Händelse
 Projekt
 Projekt

Patienten var själv...
☐ Fölgare ☐ Personbil
☐ På cykel ☐ Lastbil
☐ På moped ☐ Buss
☐ På motorcykel ☐ Övrigt ☐ Okänt

I kollision med... fast föremål
☐ Fölgare ☐ Personbil
☐ Cykel ☐ Lastbil
☐ Moped ☐ Buss
☐ Motorcykel ☐ Övrigt ☐ Okänt

Trafik kontroll
☐ Förare ☐ Okänt V-kod V13.4
☐ Passagerare UNS Olyckstyp C

Alkoholpåverkan Klinik Inkom med ambulans
Skyddsutrustning Olyckan inträffade Vagomständigheter Polis på plats
Skyddsutrustning
 Hjälm ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt
 Bälte ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt
 Barnstol/kudde ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt
 Airbag utlös ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt
 MC-ställ ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt
 Belysning/reflex ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt
 Annat ☐ Ja ☒ Nej ☐ Okänt

Figura 41: Información hospitalaria sobre los lesionados y circunstancias del accidente en STRADA

Sår

Typ Detalj

DJ Djup sårskada
YT Ytligt sår

☐ Penetration

VÄLJ SKADA KLARTEXT

1 Laceration på torax; främre del
2 Laceration på torax; bakre del
3 Laceration på bröstkörtel
4 Avulsion på torax; främre del
5 Avulsion på torax; bakre del

DAFEA UNS
DAFEB yttig (mindre)
DAFEC >20cm; genom subcutis; <=20% blodförlust
DAFED >20% blodförlust

ICD Svensk S21.2 AIS 2 Sv. Ortop. för

Injury marking

Type of injury
☐ Wound
☒ Crush / squeeze
☐ Twist / luxation
☐ Fracture
☐ Inner organ
☐ Other

MAS AIS 3

Body part MAIS 17

ISS 17

E-code 0000

List Ready

Figura 42: Información hospitalaria sobre las lesiones en STRADA

El sistema proporciona un output de información en lenguaje SQL que facilita el manejo y análisis de los datos. También permite desarrollar informes de resultados estandarizados y representaciones gráficas de los datos (Figura 43).

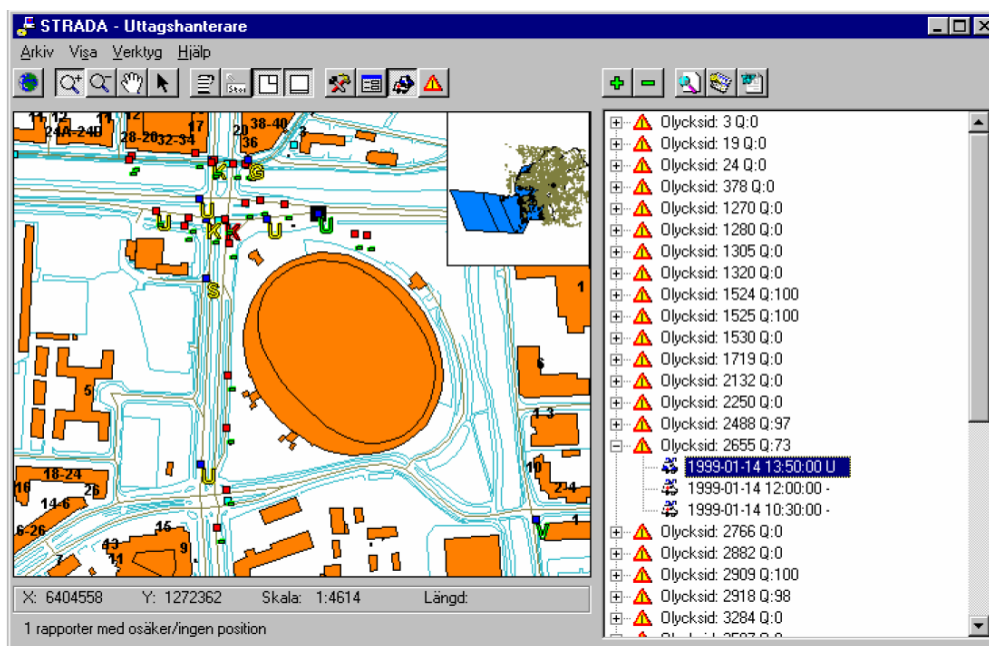


Figura 43: Representación gráfica de los accidentes en STRADA

5.1.5. **BÉLGICA: ISLP/FEEDIS-Pol Office**

La informatización de los servicios realizados por la policía belga¹¹, es un proyecto que comenzó en los años 90 con el desarrollo del PIP (Project Informatique Police), desarrollado básicamente para el ámbito municipal. La reforma de la policía, que se llevo a cabo en 2001, aceleró este proceso de informatización. La reforma incluía la creación de una policía estructurada en dos niveles: la policía federal y las policías locales. Esta nueva estructura favoreció el desarrollo de dos sistemas de registro, el ISLP (Integrated system for the Local Police), al servicio de la policía local, y el sistema FEEDIS, utilizado por la policía federal (sucesor, a su vez, del sistema POLIS-Brigade de la ex-Gendarmerie y del registro PV de la ex-policía judicial).

Ambos sistemas se relacionan entre si y alimentan la base de datos nacional general (Figura 44). A partir de estos datos, los distintos organismos pueden utilizar la herramienta "Datawarehouse" para la explotación estadística de los datos.

¹¹ El Computer Sciences Corporation (CSC) ha participado en todo el proceso de informatización y modernización del sistema belga de registro de accidentes.

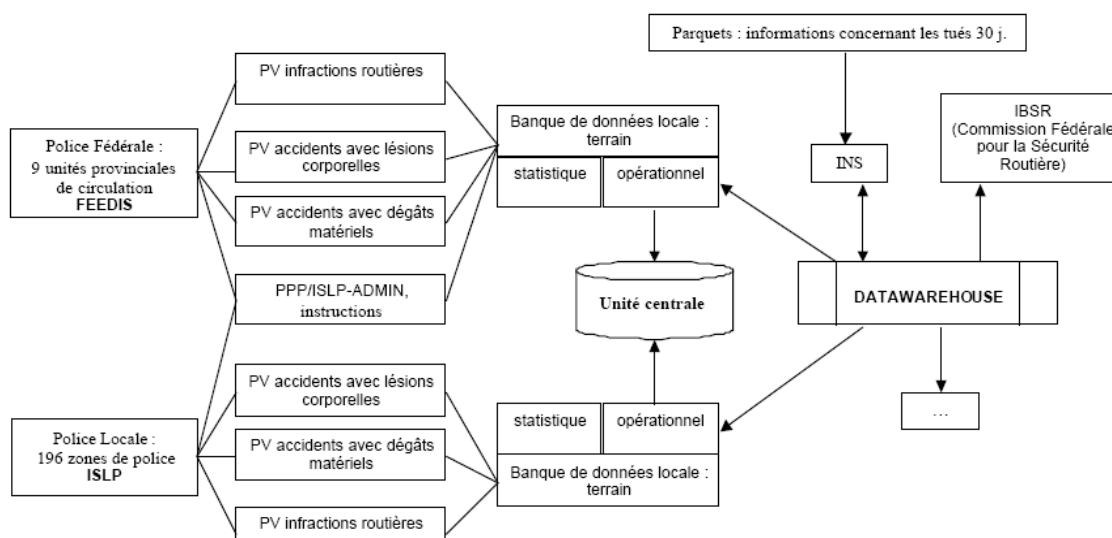


Figura 44: Representación esquemática del flujo de datos de los sistemas FEEDIS e ISLP en Bélgica (Fuente: IBSR, PHL, LUC, 2004)

En el marco de la entrada en vigor de las modificaciones a la ley de circulación en el 2006, se está desarrollando un nuevo sistema de registro llamado "Pol Office". En la actualidad ya lo está utilizando la policía federal y para 2008 se espera su integración total en la policía local belga.

El sistema Pol Office es una plataforma única cuyo objetivo es integrar la aplicación local ISLP y la aplicación federal FEEDIS, además de otros servicios internos propios de la policía (recursos humanos, logística, gestión documental,...).

5.1.6. POLONIA: SEWIK

En Polonia, la base de datos informatizada de accidentes de tráfico se creó en 1975. Tras la reciente modificación del formato y los contenidos del formulario de accidentes (2004), el sistema SEWIK se ha integrado en 2006 en la base de datos del sistema policial polaco (KSIP).

Esta base de datos es la fuente de información básica para la Dirección Nacional de Carreteras (GDDKiA), para las autoridades locales que han creado sus propios sistemas informatizados (Warsaw, Gdańsk, Bydgoszcz, Kraków) y para institutos de investigación y Universidades.

La nueva base de datos central se está equipando con las siguientes aplicaciones (Malasek, 2005):

- Un listado de ciudades y pueblos con la numeración de sus calles y carreteras de determinadas regiones del país.
- Una herramienta para analizar la seguridad vial en las rutas de carreteras más importantes.
- Una herramienta para la búsqueda de accidentes en función de su localización espacial.
- Una herramienta para el listado de accidentes en función de determinadas variables individuales (p.e. por año, tipo de accidente,...) o de variables combinadas (p.e. consumo de alcohol por tipo de accidente)
- Una herramienta para la exportación de los datos a las bases de datos sobre las que opera la administración de carreteras, y para la importación de datos externos.
- Una identificación automática de los casos cuando el nivel de accidentes en determinado lugar o periodo de tiempo supera un cierto umbral establecido.
- Niveles específicos de accesibilidad para los diferentes usuarios de la base de datos.

En la Figura 45 y en la Figura 46 se presentan algunas pantallas del sistema de registro polaco.

Opis zdarzenia drogowego

Numer ewid.: 812 Źródło: Warta Numer sprawy: 2525 **Identyfikuj**

Lokalizacja zdarzenia

Lokalizacja: WLOT **określ**

numer: 103030 miejsce: płaszczyzna skrzyżowania

Dane ogólne

Data: dzień: 7 miesiąc: czerwiec rok: 1994 Godzina: 11 30

Uczestników ogółem: 2 zabitych: 0 hospital: 0 rannych: 0

Rodzaj zdarzenia: zderzenie boczne

Dane o uczestnikach i ich pojazdach

Numer uczestnika: 1

Rodzaj uczestnika: kierowca Wiek uczestnika: brak danych

Sprawność uczestnika: brak danych Miejsce zamiesz.: brak danych

Poniesione szkody: brak danych Rodzaj pojazdu: ciężarowy

Przyczyny zdarzenia

Człowiek: nieprawidłowe skręcanie lub włączanie się do ruchu

Pojazd: brak przyczyny

Droga: brak przyczyny

Uwagi:

Zdjęcie: ... **Pokaż** Szkic: ... **Pokaż**

Buttons: Zamknij, Modyfikuj, Szukaj, Następny, Poprzedni, Pierwszy, Ostatni, Zlokalizuj

Figura 45: Pantalla de registro de accidentes en SEWIK

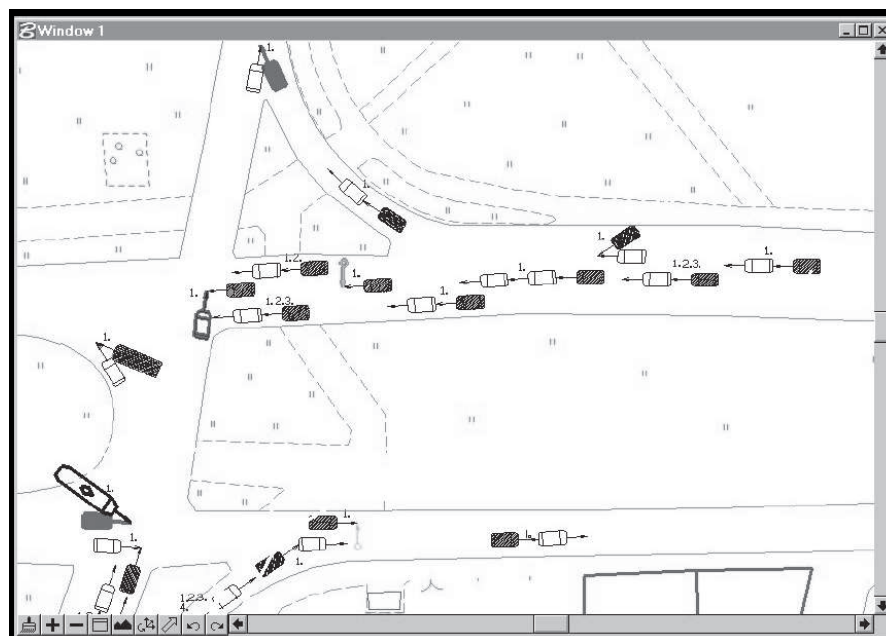


Figura 46: Pantalla con el croquis del accidente en SEWIK

5.1.7. ESPAÑA: CIAT y SIDAT (caso específico en Cataluña)

En España, el actual sistema de registro y almacenamiento de los datos de accidentes, integra la información recogida por los distintos cuerpos policiales (Figura 47). A partir de la base de datos centralizada, se elaboran los informes que componen el anuario y los boletines estadísticos, y se extrae la información para las aplicaciones desarrolladas con propósitos de explotación más específica.

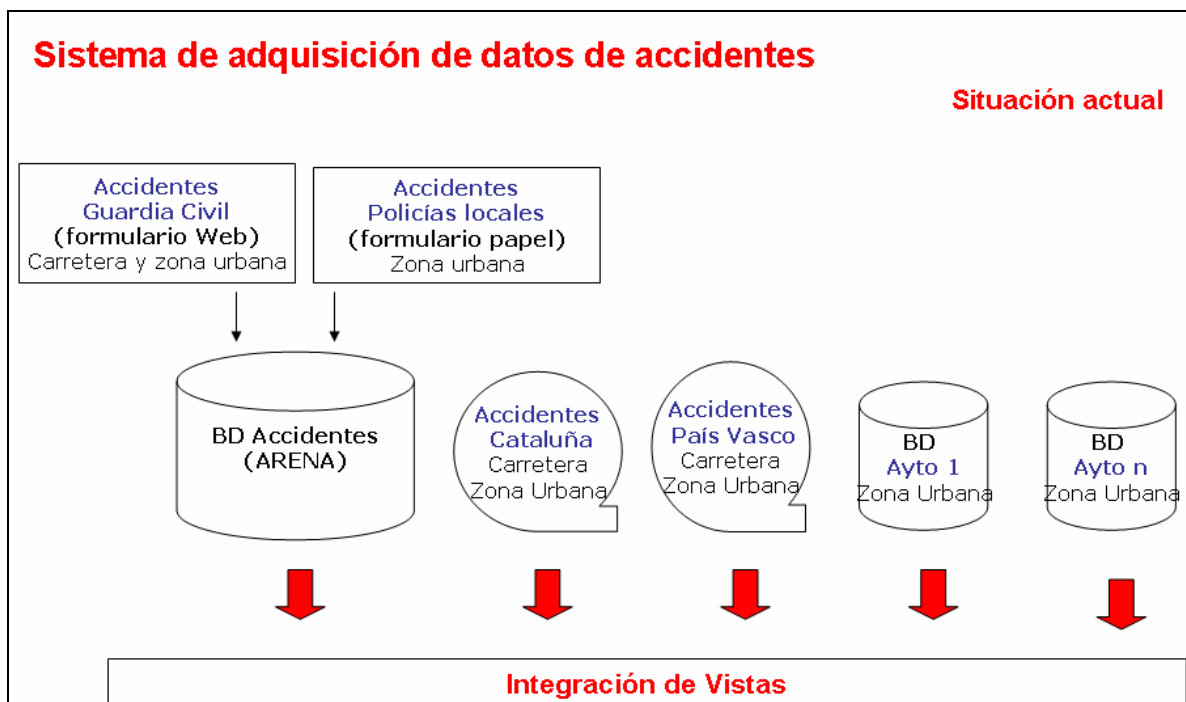


Figura 47: Sistema actual español de adquisición de datos de accidentes de tráfico

El núcleo principal de datos se obtiene a partir del sistema informático ARENA, implantado en 2005 como herramienta para el registro de los accidentes atendidos por la guardia civil de tráfico o por los policías locales (información centralizada a su vez en las jefaturas provinciales de tráfico).

El sistema permite validar y contrastar los datos introducidos en un proceso previo a su integración en la base de datos central, de forma que no se permitan incoherencias, informando al usuario de la necesidad de realizar modificaciones antes de almacenar la información. Además permite almacenar croquis y fotos asociadas al accidente.

ARENA cuenta con un módulo que permite emitir informes básicos, pero no es demasiado extenso ya que la explotación de datos se realiza mediante la creación de un almacén de datos (Data Warehouse) y sus herramientas de análisis asociada.

El resto de información que debe integrar el sistema proviene de las policías autonómicas del País Vasco y Cataluña (las cuales envían la información en soporte electrónico desde sus propios sistemas informáticos independientes), y de algunos ayuntamientos con sistemas de registro propios, como es el caso de la Laguna (Comunidad de Canarias) y Madrid.

En los próximos meses se espera la puesta en funcionamiento del nuevo sistema de información de datos de accidentes: el Concentrador de Información de Accidentes de Tráfico (CIAT).

En la Figura 48 se representa la arquitectura informática del sistema. La idea fundamental que propone es la unificación del sistema de accidentalidad en todos sus niveles:

- Unificación de las diferentes vías de introducción de la información para volcar los datos en un único concentrador.
- Unificación de los diferentes modelos de información de accidentalidad.
- Unificación de las distintas vías de explotación final de los datos. Pueden ser en línea, mediante un único interfaz Web que permita el acceso a las herramientas de explotación que se pretendan implantar sobre CIAT (generadores de listados o pequeños informes, herramientas de data mining, herramientas de informes corporativos, o herramientas avanzadas GIS), o pueden ser vías de salida de información a otros sistemas remotos, mediante la definición de diferentes orígenes de datos para otros sistemas de explotación.

Sistema de información de datos de accidentes

Situación futura

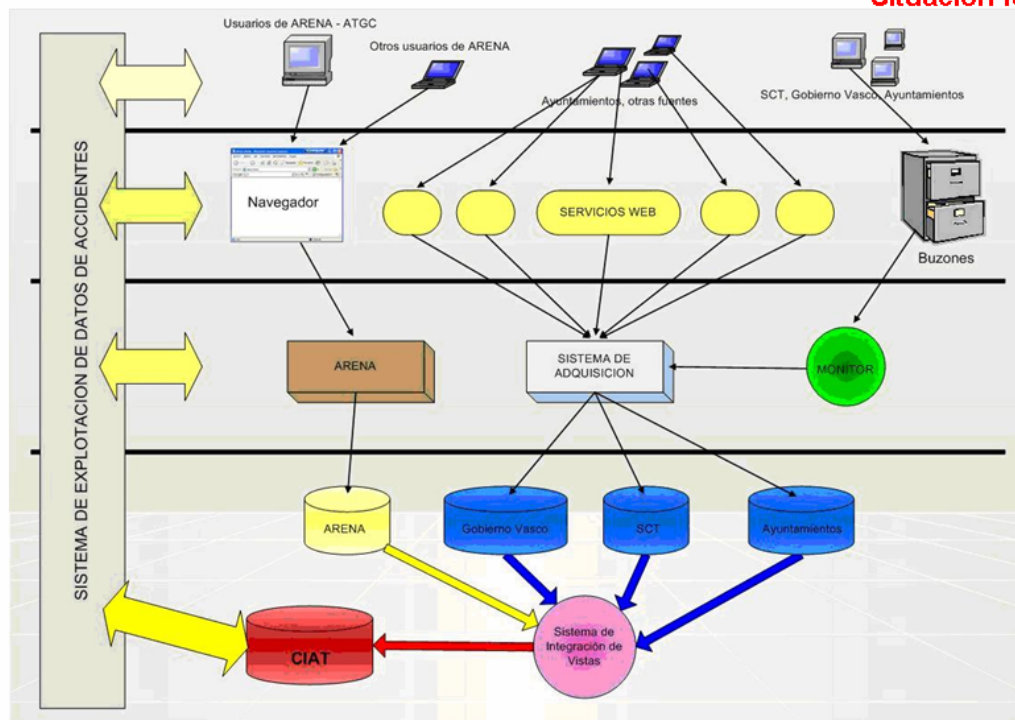


Figura 48: Arquitectura para el Concentrador de Información de Accidentes de Tráfico (CIAT)

Comunidad Autónoma de Cataluña (Servei Català de Trànsit): Sistema integral de recogida de datos de accidentes de tráfico (SIDAT)

En el año 2005, el Servei Català de Trànsit, organismo responsable de la gestión del tráfico y la seguridad vial en la comunidad autónoma de Cataluña, puso en funcionamiento un nuevo sistema integral de recogida de datos de accidentes de tráfico (Servei Català de Trànsit, 2006).

Su principal objetivo es conseguir un sistema de registro común para los diferentes cuerpos policiales de Cataluña que permita, en la medida de lo posible, una mejora sustancial en la calidad de los datos de accidentes utilizados con fines de diagnóstico y evaluación de la seguridad vial. Este objetivo general se consigue a partir de los siguiente objetivos específicos:

- Creación de un conjunto común de contenidos esenciales que todas las entidades policiales deban recoger siguiendo unos criterios homogéneos

- Este conjunto de datos debe corresponder con las necesidades y criterios que plantea la base de datos de accidentes de tráfico de la Comisión Europea (CARE).
- Reducir y simplificar la tarea de recopilación de datos, incrementar la calidad y evitar las numerosas duplicaciones de información existentes en el proceso de recogida.
- Desarrollo de un manual de recogida de datos de accidentes completo, exhaustivo y con claredad conceptual.
- Definición informática de los campos de información seleccionados: establecimiento de filtros para la introducción de la información, normas para la detección y reducción de los errores e inconsistencias, descripción y normas para la introducción de datos faltantes, y el establecimiento de campos que se cumplimentan automáticamente.
- Desarrollo de un sistema de permisos de acceso a los datos por parte de los usuarios de forma que posibilite el uso y análisis en el ámbito local. Se pretende posibilitar y potenciar el intercambio de datos entre el servicio central autonómico (Servei Català de Trànsit) y las corporaciones municipales.
- Utilizar las actuales tecnologías de la información (redes informáticas y arquitecturas cliente/servidor) para poder disponer de la información de forma relativamente actualizada.

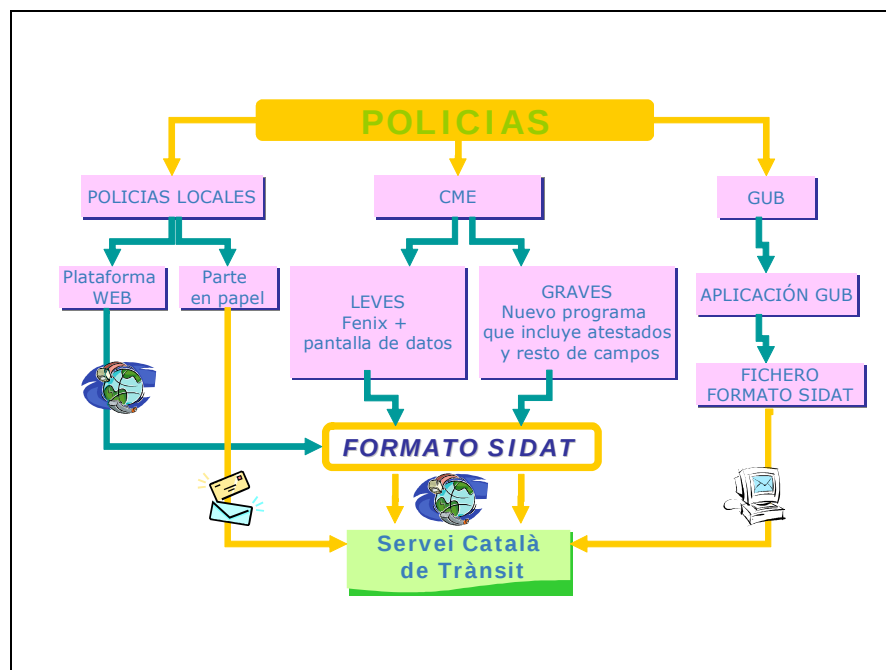


Figura 49: Sistema de recogida de la información por parte de los diferentes cuerpos policiales de Cataluña. CME (mossos d'esquadra), GUB (guardia urbana de Barcelona)

En las siguientes figuras se presentan algunas de las pantallas del sistema SIDAT.

Figura 50: Pantalla del sistema SIDAT. Datos de los implicados en el accidente

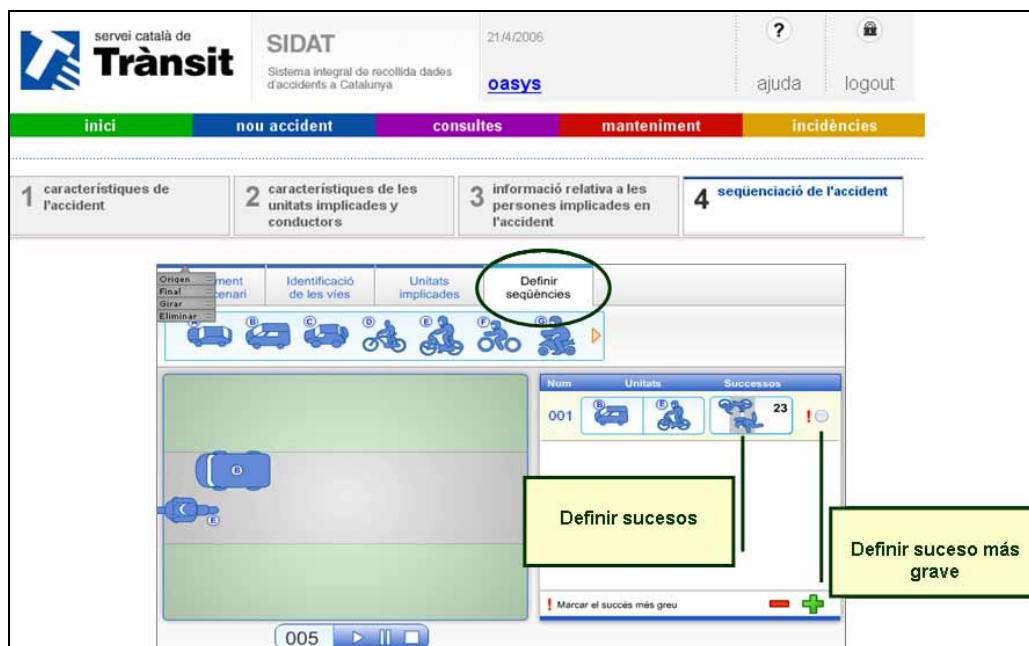


Figura 51: Pantalla del sistema SIDAT. Datos sobre la secuencia del accidente

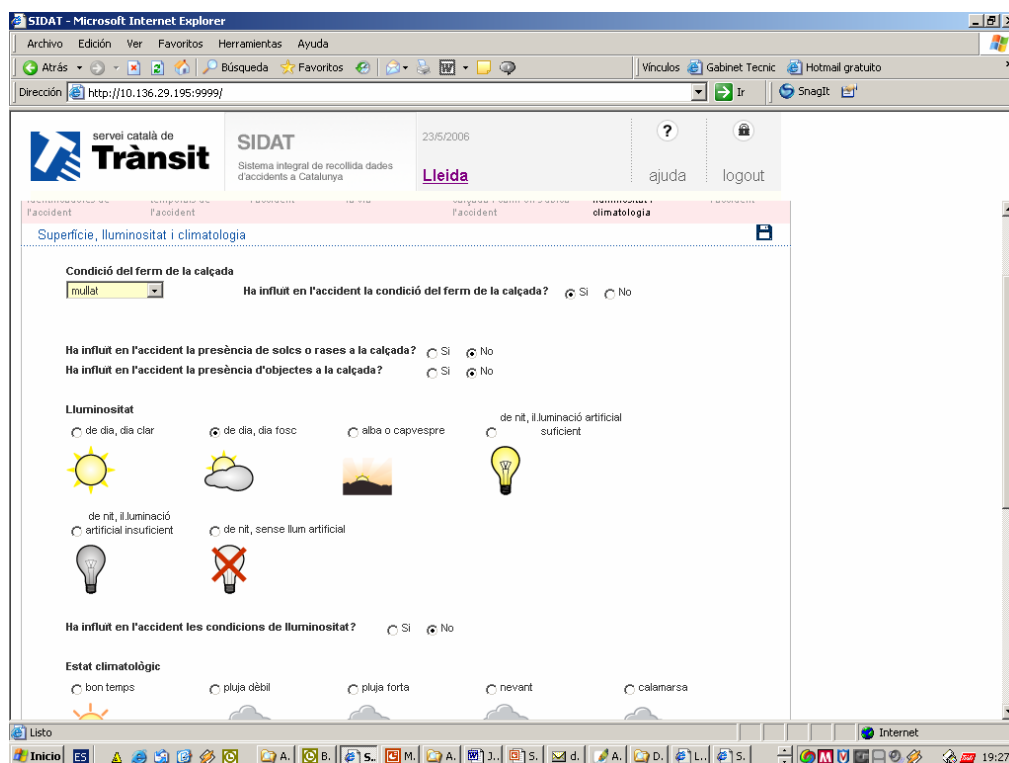


Figura 52: Pantalla del sistema SIDAT. Datos sobre las condiciones ambientales (superficie, luminosidad y climatología)

5.2. Consideraciones generales relativas a los sistemas informáticos de registro de accidentalidad

En este apartado, el objetivo es extraer los aspectos más importantes de los sistemas revisados, con la finalidad de ayudar a especificar algunos requerimientos relevantes que deben satisfacer los sistemas de registro de accidentes.

Según Benavides y Serra (2003), se pueden establecer una serie de parámetros para evaluar la calidad de los sistemas de información (en este caso, referidos a los sistemas sanitarios, aunque se pueden adaptar a cualquier otro ámbito de estudio) (Tabla 11).

Criterio	Definición
Simplicidad	La estructura (documentos, circuitos, declarantes, etc) y los procedimientos (clasificaciones, indicadores, etc) deben ser fáciles de manejar.
Flexibilidad	La capacidad para adaptarse a nuevas necesidades de información.
Aceptabilidad	La opinión positiva de los usuarios y de los que participan como declarantes.
Previsibilidad	La proporción de casos notificados que son verdaderos casos
Representatividad	La descripción de las características del fenómeno de interés (edad, sexo, etc), a lo largo del tiempo, y para una población definida, es exacta
Puntualidad	La rapidez o el retraso en disponer de la información

Tabla 11: Definiciones de los parámetros propuestos para evaluar la calidad de los sistemas de información sanitaria (adaptado de Flauke, por Benavides y Serra, 2003)

La experiencia del INTRAS en estos procesos de mejora de sistemas de datos de accidentalidad por tráfico, nos muestra que su informatización se debe plantear íntimamente vinculada a los procesos de definición de los contenidos del parte de accidentes, y de los procedimientos de trabajo para la recogida de dicha información.

Sin embargo, en la actualidad se puede llegar a soluciones demasiado sofisticadas en cuanto a la informatización de los registros de accidentalidad, siendo necesario definir el nivel adecuado dadas las necesidades y los recursos

disponibles en cada caso (debe conseguirse un equilibrio entre sofisticación y eficiencia del sistema).

De este modo, independientemente de quién desarrolle el sistema, se pueden definir una serie de elementos o puntos comunes que deben compartir los sistemas informáticos de gestión y análisis de datos de accidentes:

1. **Estructura relacional.** Actualmente, los sistemas de bases de datos de accidentes se constituyen a partir de una estructura de datos relacional, en la que se contemplan tres tablas de datos o entidades: 1) datos generales del accidente, 2) datos de los vehículos y 3) datos de las personas.
2. **Utilización de Sistemas de Información Geográfica (GIS).** Es muy habitual la incorporación de estos sistemas para la visualización y análisis espacial de la accidentalidad.
3. **Integración.** La filosofía general es constituir una herramienta integrada que contemple tanto la introducción de datos, como la realización de consultas y análisis estadísticos, así como la visualización y análisis espacial de los datos sobre una representación cartográfica.
4. **Importación-exportación.** Estas herramientas deben contemplar la posibilidad de importación de datos (p.e. en caso de que la introducción se lleve a cabo en otra base de datos), así como la exportación, bien para la realización de análisis estadísticos en software especializado, o bien para su transmisión a las distintas administraciones regionales y nacionales (evitando así la necesidad de una doble introducción de los datos).
5. **Facilidad de uso.** Normalmente los usuarios finales del sistema no son expertos en gestión de bases de datos y análisis estadístico. Esto debe ser tenido en consideración en el diseño del *interface* y de los procedimientos de utilización del sistema. No obstante, la formación de los usuarios es fundamental.
6. **Automatización.** Relacionado con la facilidad de uso, los sistemas suelen incorporar la posibilidad de consultas y análisis estadísticos de forma automatizada o semiautomatizada, análisis definidos en función de su relevancia en el estudio local de la accidentalidad.

- 7. Flexibilidad.** No obstante lo anterior, los sistemas no deben ser rígidos, posibilitando la posibilidad de nuevas consultas y análisis en función de las necesidades de los usuarios.
- 8. Cohesión con el entorno.** La gestión de los datos de accidentes de tráfico se articula dentro de un sistema más amplio en el que participan muchos procedimientos e informaciones. Este sería el caso de los documentos generados por la investigación policial y tramitación judicial del accidente, como pueden ser los atestados, diligencias, informes técnicos, etc. La implementación de un nuevo sistema debe tener en consideración todos estos procedimientos e integrarse con los mismos, de tal modo que se trate de reducir el trabajo generado para cada accidente evitando duplicación de tareas.
- 9. Posibilidad de enlace con otras bases de datos.** Existen datos relacionados con el tráfico que son sistemáticamente registrados y que son útiles desde la perspectiva del análisis de accidentalidad: Datos relativos al tráfico (densidad, volumen...) y las infraestructuras (características, señalización...). Con una finalidad únicamente estadística, el sistema podría contemplar el enlace automatizado de estos datos externos con los registrados en la base de accidentes. De igual modo se puede valorar y estudiar la posibilidad de enlace con otros registros de datos, como pueden ser los de asistencia sanitaria o, también los de infracciones y denuncias. Esto evitaría la duplicidad de esfuerzos en la recogida de una misma información, simplificaría el número de variables a registrar, y favorecería una producción máxima del sistema (mayor información con la utilización de menos recursos). Para conseguir este objetivo, es muy importante establecer variables identificadoras únicas que permitan el enlace entre las distintas bases de datos.
- 10. Mantenimiento y adaptabilidad.** El sistema debe ser poco costoso (técnica y económicamente) en cuanto a su mantenimiento. Por otro lado, y directamente relacionado, debe permitir y facilitar los cambios necesarios para acomodarse a futuros cambios en los formatos del cuestionario de accidentes o la base de datos, así como cambios en otros elementos relacionados, como pueda ser el GIS.

6. CONCLUSIONES GENERALES Y ALGUNAS RECOMENDACIONES INICIALES

Actualmente los sistemas de registro, gestión y análisis de datos de accidentes de tráfico constituyen una herramienta fundamental para la gestión de la Seguridad Vial. Existe una normativa, a escala nacional, que determina dicha práctica de registro de datos, al tiempo que la guía por medio de procedimientos más o menos estandarizados. No obstante, dicha práctica puede presentar particularidades y adaptaciones en su aplicación en ámbito local.

En términos generales, la recogida de datos con fines de análisis estadístico se integra dentro de un proceso más amplio de investigación, reconstrucción y gestión jurídico-administrativa del accidente. Ello puede conllevar que para las unidades policiales responsables de la tarea de cumplimentar el cuestionario de accidentes, esta labor suponga en muchas ocasiones un trabajo adicional, que se suma a la investigación del accidente, y a los distintos documentos técnicos y legales que de dicha investigación se derivan (atestado, diligencias, informe técnico, etc.), produciendo sobrecargas de trabajo.

Por otro lado, se detectan importantes deficiencias en los registros de accidentalidad, particularmente en lo referido a la exhaustividad del registro (underreporting) y la calidad de la información, especialmente acusadas en el caso de los datos de accidentes urbanos.

Además, los resultados de la explotación de los datos a nivel local –cuando existen- suelen ofrecerse con un importante retraso y, en ocasiones, a un nivel de agregación tal, que conlleva que pierdan buena parte de su utilidad para los responsables de su recopilación en el ámbito local.

Todo lo anterior implica que la cumplimentación del parte de accidentes con fines estadísticos termine percibiéndose como una tarea añadida de carácter administrativo, que se debe realizar por que así lo establece la normativa, pero que tiene relativamente poca utilidad aplicada en el ámbito local. Muy

probablemente éste es un factor que, entre otros, está influyendo en los problemas de calidad de los datos a los que se ha estado haciendo referencia en este informe.

Así, aparte de la necesidad de incrementar y mejorar los recursos humanos y técnicos disponibles, se debería enfatizar que, más allá de un trámite administrativo, los partes de accidentes suponen una herramienta de investigación indispensable para mejorar la seguridad vial.

En este sentido, y tal como se ha ido apuntando a lo largo del informe, los principales organismos internacionales con competencias en materia de tráfico y seguridad vial (Comisión Europea, ETSC, OECD...) inciden en la necesidad de mejorar y optimizar los sistemas de registro de datos de accidentes, de tal manera que se maximice su utilidad en todos los niveles de aplicación de las políticas y actuaciones en seguridad vial: nivel internacional, nacional, regional y local.

A nivel local, esto implica la necesidad de llevar a cabo diagnósticos, en el sentido de "control de calidad", que valoren el funcionamiento de los sistemas actuales fundamentalmente en lo referente a dos dimensiones: (a) procedimiento de trabajo y calidad de los datos resultantes y (b) aprovechamiento y explotación de los datos recopilados en el ámbito local. A partir de estos diagnósticos se pueden empezar a establecer cuáles podrían ser las líneas generales de las posibles mejoras.

Así, independientemente de las evaluaciones de los procedimientos actuales que se realicen en cada caso, se plantean una serie de directrices generales o recomendaciones que pueden marcar las pautas futuras en los sistemas de recogida, gestión y análisis de datos de accidentes de tráfico en el ámbito local.

- 1. Gestión y explotación local de los datos.** Se deben propiciar sistemas que faciliten la utilización a nivel local de los datos, tanto con fines diagnósticos como de evaluación. Ello pasa por (1) el aprovechamiento de los sistemas y procedimientos implantados a escala nacional, evitando duplicaciones y transcripciones en las tareas de introducción de datos, así como las demoras en su disponibilidad, y (2) el desarrollo e implementación de sistemas y herramientas informáticas 'expertas' que

posibiliten y faciliten a las autoridades locales la gestión y análisis de los datos de accidentalidad¹².

2. Introducción de GIS en los sistemas de análisis de accidentalidad.

La incorporación de los Sistemas de Información Geográfica (GIS), en los procedimientos de gestión y análisis de datos de accidentes en ámbito urbano, va a ser una de las tendencias más marcadas en los próximos años. En este sentido, y centrándonos en el nivel de análisis, el enfoque más tradicional de evaluación de tramos o puntos de concentración de accidentes debe complementarse con los nuevos desarrollos provenientes del análisis espacial de datos de accidentes, en el que adquiere relevancia el concepto de 'áreas' de accidentalidad (frente al concepto de punto) de carácter más amplio y dinámico.

3. Utilización de otros registros de datos relacionados con el tráfico y el transporte.

Una parte importante de la información que se requiere en los partes de accidentes puede ser obtenida de otras fuentes de datos o sistemas de registro relacionados con la seguridad vial (hospitales, registro de vehículos, inventarios de infraestructuras, datos de tráfico,...).

Los procedimientos de enlace o emparejamiento de registros (*linking data methods*) permiten contrastar, al tiempo que completar, la información de los registros de la policía. De este modo, para cada accidente o víctima podemos obtener registros mucho más completos y fiables tanto en lo que se refiere al accidente, como a las lesiones y consecuencias (hospitales), vehículos (registros de vehículos), o características de la vía (inventarios de carreteras/GIS).

4. Utilización de datos sobre accidentes y víctimas procedentes de las compañías de seguros.

En algunos países como **Finlandia**, se está llevando a cabo un uso sistemático de los datos de accidentalidad procedentes de las compañías de seguros para complementar los datos registrados por la policía. En otros países, la situación actual es muy diferente. En ese sentido, se deben empezar a habilitar las vías y requisitos necesarios para establecer procedimientos de trabajo que

¹² Este tipo de sistemas permiten obtener un *feedback* constante del trabajo realizado, lo cual conlleva mejoras en la calidad de los datos y la proporción de accidentes que se registran.

permitan la utilización de los datos de las aseguradoras en los estudios de seguridad vial.

5. Utilización de datos sobre víctimas procedentes del sistema sanitario. La información más fiable sobre la gravedad de las víctimas es la que proporciona el sistema sanitario. En España, actualmente no existe ningún procedimiento normalizado mediante el cual los hospitales tengan que comunicar los casos de víctimas de accidentes de tráfico. En **Francia**, por ejemplo, sí que se ha establecido este procedimiento. Así, los hospitales deben notificar sistemáticamente el estado de las víctimas que lleven hospitalizadas más de seis días después de haberse producido el accidente de tráfico.

Por otro lado, algunos países están estableciendo diversos sistemas de registros sistemáticos de datos relativos a salud pública en general y en los que la información sobre accidentes de tráfico ocupa un lugar relevante. Por ejemplo, en **Holanda** se han establecido algunos registros sanitarios de enorme utilidad para el análisis de la accidentalidad (SWOV, 2000):

- LIS (Injury Information System) del Instituto de Seguridad del Consumidor: registro centralizado de todo tipo de accidentes (o enfermedades) que requieren tratamiento de emergencia.
- LMR (National Patient Register) del Centro de Información de Salud: sistema centralizado de registro de datos hospitalarios.

6. Aplicación de nuevas tecnologías en el proceso de introducción de datos y mejoras en los procedimientos de trabajo. Con ello se puede incrementar la calidad de los datos al tiempo que reducir el tiempo y esfuerzo para su recopilación.

Un ejemplo de uso de nuevas tecnologías es la cumplimentación del parte de accidentes asistida por sistemas expertos o inteligentes de ayuda para la introducción de los datos. Se trataría de sistemas interactivos, mediante los cuales el agente responsable va respondiendo a las cuestiones que el ordenador le plantea en función de la información que va introduciendo. El sistema identifica las cuestiones que es necesario responder en función del tipo de accidente, ubicación, etc. Este sistema presenta diversas ventajas:

- Se reducen los datos faltantes (al ser una introducción guiada no permitir pasar al campo siguiente hasta que no se cumplimenta el anterior)
 - Se reducen errores e inconsistencias (chequeo de los datos)
 - Se puede reducir el tiempo necesario para introducir los datos. La introducción guiada presenta en cada paso sólo los ítems necesarios en función de la respuesta a los ítems anteriores.
 - Pueden ser utilizados para recoger datos de diversos campos de actuación de los agentes, no sólo los accidentes, con lo que se rentabilizan los costos de implementación y mantenimiento.
7. En el caso de introducción manual de los datos, es fundamental el **establecimiento de filtros y sistemas de chequeo automáticos en la base de datos**. El objetivo es detectar errores, datos incoherentes y/o imposibles durante el proceso de introducción de datos.
8. **Mejoras relativas a la formación:** más formación y mejores manuales. Esto es especialmente importante en aquellos casos en que no existen grupos o agrupaciones especializadas en tráfico. Esta sería la situación de la mayor parte de policías locales. Uno de los objetivos claves en la formación ha de ser lograr la homogeneización de los criterios de cumplimentación de los datos.
9. Realización de **revisiones sistemáticas periódicas del parte de accidentes y de los datos recopilados** con el objetivo de delimitar campos y tipos de información problemáticos. De estas revisiones se pueden derivar posibles modificaciones que, en caso de implantarse, deben hacerse teniendo en cuenta la comparabilidad entre los datos antes y después del cambio. Por otro lado, los responsables de la toma de los datos deben participar activamente en las decisiones a tomar sobre dichas modificaciones.
10. **Programas de incentivación a los agentes para mejorar la calidad de los datos** sobre accidentes recopilados. Esto debe ir acompañado de un adecuado feedback sobre el desempeño que realizan habitualmente.

11. Las autoridades municipales deben establecer cauces ágiles de **colaboración e intercambio de información en relación con el tráfico y la seguridad vial**. Esto propicia el intercambio de experiencias en el campo, con el consiguiente aprovechamiento de las experiencias exitosas y evitación de los errores.
12. Junto a la administración central, desarrollar **propuestas para el establecimiento de nuevos procedimientos de carácter estandarizado, que permitan optimizar las actuales prácticas en el ámbito local**, así como maximizar la utilidad de la gran cantidad de datos de accidentes que actualmente producen las administraciones locales.
13. Por último, sería conveniente que se establecieran experiencias de cooperación e intercambio de información entre distintas ciudades de la UE y, por otro lado, se habilitaran las vías adecuadas para **incrementar la participación e introducción de propuestas de los ayuntamientos en las distintas Comisiones Europeas** en las que se están estableciendo las pautas que van a seguir los futuros sistemas de gestión y análisis de la información de tráfico y seguridad vial.

Referencias Bibliográficas

- AGRAN, P.F. & DUNKLE, D.E. (1985) A comparison of reported and unreported noncrash events. *Accident Analysis and Prevention*, 17(1), 7-13.
- AGRAN, P.F., CASTILLO, D.N., & WINN, D.G. (1990) Limitations of data compiled from police reports on paediatric pedestrian and bicycle motor vehicle events. *Accident Analysis and Prevention*, 22(4), 361-370.
- AJO, P. (1996) Investigación en Seguridad Vial a través del análisis de los siniestros. Experiencia Finlandesa. Trabajo presentado en XII Jornadas Comunitarias del Seguro del Automóvil. Madrid, 1996.
- AUSTIN, K. (1995a). The identification of mistakes in road accident records: part 1, locational variables. *Accident Analysis and Prevention* 27(2), pp. 261-276.
- AUSTIN, K. (1995b). The identification of mistakes in road accident records: part 2, casualty variables. *Accident Analysis and Prevention* 27(2), pp. 277-282.
- AYUNTAMIENTO DE OVIEDO (2007) Plan Municipal de Seguridad Vial (2007-2010). http://www.dgt.es/dgt_informa/observatorio_seguridad_vial/seguridad_vial_local/Plan_Municipal_de_Seguridad_Vial_de_Oviedo.pdf
- AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIAN (2006) Plan de Seguridad Vial Donostia-San Sebastián (2006-2009): Objetivos y líneas de actuación. Dirección de Movilidad y Jefatura de la Guardia Municipal. http://www.dgt.es/dgt_informa/observatorio_seguridad_vial/seguridad_vial_local/ss_o_bjetivos.pdf
- BARANCIK, J.I., FIFE, D. (1985) Discrepancies in vehicular crash injury reporting: Northeastern Ohio Trauma Study. IV. *Accident Analysis and Prevention*, 17(2), 147-154.
- BENAVIDES, F.G. & SERRA, C. (2003) Evaluación de la calidad del sistema de información sobre lesiones por accidentes de trabajo en España. *Arch Prev Riesgos Labor*, 6(1), 26-30. <http://www.upf.edu/cexs/recerca/ursi/fitxers/ornatart/fgb3aprl.pdf>
- CARE (2006) CARE-Glossary. European Commission/Directorate General Energy and Transport. http://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/care/doc/care_glossary.pdf
- CERTU (2004) Les logiciels d'accidentologie. <http://www.certu.fr/ROOT/customer/documents/pdf00102347.pdf>
- CFSR (2007) Etats Generaux de la securite routiere 2007. Dossier: Statistiques. Groupe de Travail Statistiques. Commission Fédérale pour la Sécurité Routière <http://www.cfsr.be/Docs/Groups/CFSR%20GT%20Statistiques%20DEF.pdf>

- CHAPELON, J. & LOONES, F. (2006) Le fichier national des accidents corporels de la circulation routière en France. Observatoire national interministériel de sécurité routière.
http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Fichier_national_des_accident_s.pdf
- CHISVERT, M. (2000). *Calidad y representatividad de los datos de accidentes de tráfico: Revisión, estudio del caso español y desarrollo de propuestas para la mejora de los sistemas de recogida y tratamiento de la información sobre accidentalidad*. Tesis Doctoral. Universitat de València., Estudi General. Valencia.
- CHISVERT, M., MONTEAGUDO, M.J. & PASTOR, G. (1998). *Aspectos y problemas metodológicos en la investigación estadística de los accidentes de tráfico: recogida y tratamiento de la información y análisis estadístico*. II Congreso Iberoamericano de Psicología: Congreso Sectorial de Psicología del Tráfico y Seguridad Vial, Madrid, 13-17 de Julio de 1998.
- COM(1997) 131 final (1997). Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. *Promoting road safety in the EU*. The programme for 1997-2001.
- COM(1997)238 final (1997). Report from the Commission on progress with the project and its future prospects CARE. *Community Database on Road Traffic Accidents*. Council Decision of 30 November 1993 (93/704/EC).
- COM(2000) 125 final. (2000) Communication from the Commission to the Council, the European committee of the regions - *Priorities in EU - road safety progress report and ranking of actions*.
- COM(2003) 311 final (2003) Salvar 20 000 vidas en nuestras carreteras. Una responsabilidad compartida. Programa de acción europeo de seguridad vial
- COSTA, J. & ARNAU, J. (1989). Els sistemes d'informació en els accidents de trànsit. Bancs de dades a Catalunya. En: Gerència de Seguretat Vial (Eds.) *Els Accidents de Trànsit a Catalunya*. Generalitat de Catalunya. Departament de Governació.
- CROW, M., HALLADAY, M.L., MARTINOVICH, S., HILGER, B., HARKEY, D.L., MCNAMARA, D.J., ELLISON, J.W., LACY, J.K., SERIAN, B.L., GRIFFITH, M.S. & MACGREGOR, S. (2004) *Traffic Safety Information Systems in Europe and Australia*. Federal Highway Administration. U.S. Department of Transportation. Technical report FHWA-PL-04-010
- DE FRANCISCO, E. (1996). *Accidentes de tráfico con motocicleta: Repercusiones Sociales, Económicas y Médico-Legales*. Tesis doctoral no publicada. Universitat de València.
- DE MOL, J., BOETS, S. (2003) Optimisation of Traffic Accident Statistics (intermediary report). Interim Report. Belgian Public Planning Service Science Policy. Brussels.
http://www.belspo.be/belspo/home/publ/pub_ostc/CP/CP39_en.pdf
- DENCO, Università di Brescia, INRETS, TRL & Aristotle University of Thessaloniki (2000). *The DUMAS Project. Developing Urban Management and Safety*. WP-4. *Accident Investigation*.
- DERRIKS, H.M. & MAK, P.M. (2007) Underreporting of road traffic casualties. IRTAD special report
- DFT (2005) Instructions for the Completion of Road Accident Reports (Stats20).
<http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/accidents/casualtiesgbar/stats20instructionsforthecom5094>

- DFT (2006a) Review of Road Accident Statistics. National Statistics Quality Review Series. Report No.45.
http://www.statistics.gov.uk/about/data/methodology/quality/reviews/downloads/NSQ_R45.pdf
- DFT (2006b) Under-reporting of Road Casualties-Phase 1. Road Safety Research Report nº.69. Department for Transport. London.
<http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/research/rsrr/theme5/underreportingofroadcasualti4788>
- DGT (2005) Plan Estratégico de Seguridad Vial: Plan de Acciones Estratégicas Claves 2005-2008. Observatorio Nacional de Seguridad Vial. DGT. Ministerio del Interior.
http://www.dgt.es/dgt_informa/investigaciones/Plan_Acciones_Estrategicas_Claves_2005_2008.pdf
- DGT (2007) Plan Tipo de Seguridad Vial Urbana. Guía de apoyo para la actuación local. Observatorio Nacional de Seguridad Vial. DGT. Ministerio del Interior.
http://www.dgt.es/dgt_informa/investigaciones/Plan_Tipo_de_Seguridad_Vial_Urban_2007.pdf
- DUNN, H.L. (1946) Record linkage. Technical Report. *American Journal of Public Health*, 36, 1412-1416.
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL (1997). *A strategic road safety plan for the European Union*. European Transport Safety Council. Bruxelles.
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL (1999). *Exposure data for travel risk assessment: Current practice and future needs in the UE*. European Transport Safety Council. Bruxelles
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL (2000a). *EU transport casualty databases: Current status and future needs*. European Transport Safety Council. Bruxelles.
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL (2000b). *Transport accident investigation in the European Union*. European Transport Safety Council. Bruselas.
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL. (2001). *EU Transport accident, incident and casualty databases : current status and future needs*. Bruxelles.
- FERRANTE, A.M., ROSMAN, D.L. & KUIMAN, M.W. (1993). The construction of a road injury database. *Accident Analysis and Prevention* 25(6), pp. 659-665.
- FIFE, D: & CARDIGAN, R (1989) Regional Variation in Motor Vehicle Accident Reporting: Findings from Massachusetts. *Accident Analysis and Prevention*, 2, 193-196.
- FRANTZESKAKIS, J., YANNIS, G. & HANDANOS, J. (2000) *The potential of accident analysis systems for the evaluation of road safety measures in Europe*. Proceedings of the XIII ICTCT Workshop "Evaluation, validation, implementation of measures to improve transport safety", Corfu, pp. 45-57. <http://www.ictct.org/workshops/00-Corfu/Yannis.pdf>
- FONTAINE, H., GOURLET, Y., L'HOSTE, J. & MUHLRAD, N. (2003) *Inventaire critique des données nécessaires a la recherche en sécurité routière*. Rapport final sur convention 02/70/013 DSCR / INRETS
http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/RR_Rapportfinal_inventaire.pdf

- FREIXA, M., GUÀRDIA, J., HONRUBIA, M.L., & PERÓ, M. Estimación de la prevalencia a partir de los métodos de captura-recaptura. *Psicothema*, vol.2, supl.2, 231-235
- GOBIERNO DE NAVARRA (2006) Estrategia Navarra de Seguridad Vial (2005-2012).
http://www.dgt.es/dgt_informa/observatorio_seguridad_vial/seguridad_vial_ccaa/nv_estrategia_sv.pdf
- GOBIERNO VASCO (2003) Plan Estratégico de Seguridad Vial de la CAPV (2003-2006).
http://www.trafikoa.net/dinamikoak/planak/1_es_archivo.pdf
- GOVERNMENT STATISTICAL SERVICE (2005) STATS21 (Scottish Edition): Procedures for Submitting Road Accident Data to the Scottish Executive.
<http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/933/0031792.doc>
- HAGEN, K. E. (1993) "*Samfunnsøkonomisk regnskapssystem for trafikkulykker og trafikksikkerhetstiltak*" (Socio-economic accounting system for traffic accidents and countermeasures). TOI-Report 182/1993. Oslo, Norway. (Summary in English)
- HAKKERT, S. & HAUER, E. (1988). The extent and implications of incomplete and inaccurate road accident reporting. En ROTHENGATTER y bruin (eds.). *Road User Behaviour: Theory and Research*. Van Gorcum. Maastricht, The Netherlands.
- HARRIS, S. (1990) The real number of road traffic accident casualties in the Netherlands: A year-long survey. *Accident analysis and prevention*, 22(4), 371-378.
- HILL, T. & PRING-MILL, F. (1981) *Generalised Iterative Record Linkage System: GIRLS (Glossary, Concepts, Strategy guide, User guide)*. Technical Report. Statistics Canada. Ottawa.
- HIRSTO, J. (1995). *ECMT accidents statistics*. En IRTAD, International Road Traffic an Accidents Databases. Seminar Proceedings. OECD, Paris
- HUGHES, W.E, REINFURT, D., YOHANAN, D., ROUCHON, M, & MCGEE, H.W. (1993). *New and emerging technologies for improved accident data collection*. Departament of Transportation, Wahington, DC.
- IBSR, PHL & LUC (2004) Exploitation de données en matière de sécurité routière. *Projet AGORA: Mission de soutien scientifique aux banques de données administratives* (AG/EE/054).
http://www.belspo.be/belspo/home/publ/pub_ostc/agora/rageer054_fr.pdf
- INTRAS (2005) *Estudio de los datos de incidencias y vehículos implicados*. Proyecto Segura III: Factores de Seguridad en Autopista. Informe técnico.
- IRTAD (1994). *Underreporting of road traffic accidents recorded by the police, at the international level*. Special report, OECD, Paris
- IRTAD (1996). *Follow-up of traffic victims during the 30 days period after the accident*. Special report, OECD, Paris
- IRTAD (1997). *Methods and necessity of exposure data in relation to accident and injury statistics*. Special report, OECD, Paris
- IWG (2003) *Glosaire des statistiques de transport*. Troisième edition. Conseil Economique et social. Nations Unies. TRANS/WP.6/2003/6.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-BI-03-002/FR/KS-BI-03-002-FR.PDF

- JARO, M. (1995) Advances in Record-Linkage Methodology as Applied to Matching the 1985 Census of Trampa, Florida. *American Statistical Association Journal*, 84(406), 414-420.
- KAMPEN, L.T.B, PEREZ, C. & MARTIN J.L (2005) Análisis Protocol. Deliverable D7 WP3. PENDANT Project. SWOV
- KOORNSTRA, M. J. (1995). Current statistical tools, systems and bodies concerned with safety and accident statistics. En OECD (Ed.) Seminar Proceedings. International Road Traffic and Accident Databases. 11-13 septiembre. Helsinki, Finlandia.
- LAPLACE, P. S. (1783) Sur les naissances, les mariages, et les morts. In Histaire de l'Academie Royale des Sciences. Paris, Impr. Royale. p. 693.
- LEDESMA, R., SANMARTÍN, J. & CHISVERT, M. (2000) Sesgos en la recogida de datos sobre accidentes de tráfico: evaluación de la actuación del personal técnico en autopistas de peaje. *Psicothema*, 12, Supl. 2, 320-326.
- LITTLE, R.J.A., & RUBIN, D.B. (1987). *Statistical Analysis with Missing Data*. New York: John Wiley.
- MALASEK, J., KORNALEWSKI, L. & KRZYSZTOFOWICZ, B. (2005) Road Accident Information Storage System and Cooperation between Police and Roads Administration. Presentation to the First FERSI Scientific Road Safety Research Conference. Bergisch Gladbach. Germany.
http://www.fersi.org/downloads/September_7_8_2005/WS1/FERSI%20Conf.%20-%20Jacek%20Malasek.doc
- NAUS, J.I. (1982) Editing Statistical Data. En Kotz & Johnson (eds.) *Encyclopaedia of Statistical Sciences*. New York: Wiley & Sons.
- NEWCOMBE, H.B. (1988) *Handbook of Record Linkage*. Technical Report. Methods for health and statistical studies, administration and business. Oxford University Press. Oxford.
- MORRISON, A. & STONE, D.H. (2000) Capture-recapture:a useful methodological tool for counting traffic related injuries? *Injury Prevention*, 6, 299-304.
- OBSERVATOIRE NATIONAL INTERMINISTÉRIEL DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE (2007) Le programme d'action de l'observatoire.
http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/IMG/rtf/prog_action-2.rtf
- OSTROM, M., HUELKE, D.F., WALLER, P.F., ERIKSSON, A. & BLOW, F. (2002) Some biases in the alcohol investigative process in traffic fatalities. *Accident analysis and prevention*, 24(5), 539-545.
- PARLAMENTO EUROPEO (2001) *Textos aprobados en la sesión del jueves 18 de enero de 2001*.
- PLASÈNCIA, A. (1995). *Epidemiologia de les lesions per accident de trànsit a Barcelona, 1990-91*. Tesis doctoral no publicada. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, 1995.
- RAMS, M.A., ORTEGA, A. & SANCHO, M. (1993). Influencia del alcohol y las drogas en los accidentes de tráfico. *Revista Española de Drogodependencias*, 247-252.
- RAZZAK, J.A. & LUBY, S.P.(1998) Estimating deaths and injuries due to road traffic accidents in Karachi, Pakistan, through the capture-recapture method. *International Journal of Epidemiology*, 27, 866-870.

- ROOS, LL. & WADJA, A. (1991) Record Linkage Strategies. Technical Report. Methodological Information in Medicine, 30, 117-123.
- ROSMAN, D.& KNUIMAN, M.W. (1994) A comparison of hospital and police road injury data. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 2, 215-222.
- SABEY, B. (1990). Accident analysis methodology. *Journal of International Association of Traffic and Safety Sciences*, 14, (1), 35-42.
- SAFETYNET (2006) *Database Transparency – Deliverable D4.2*.
http://www.erso.eu/safetynet/fixed/WP4/sn_inrets_D4%202_final_03_02_06.pdf
- SERVEI CATALÀ DE TRANSIT (2005) Plan de Seguridad Vial (2005-2007). Generalitat de Catalunya.
http://www.dgt.es/dgt_informa/observatorio_seguridad_vial/seguridad_vial_ccaa/ct_plan_catalan_sv_2005_2007.pdf
- SERVEI CATALÀ DE TRANSIT (2006) Sistema integral de recollida de dades d'accidents de trànsit SIDAT. Quaderns de trànsit 3. Generalitat de Catalunya.
- SCOTTISH GOVERNMENT STATISTICAL SERVICE (2005) Procedures for Submitting Road Accident Data to the Scottish Executive. STATS21. Scottish Edition
- STATISTICS FINLAND (2006) Tieliikenneonnettomuudet 2005: Vägtrafikolyckor (Road Traffic Accidents). Official Statistics of Finland. Helsinki.
http://www.liikenneturva.fi/fi/tilastot/liitetiedostot/Tieliikenneonnettomuudet_2005.pdf
- SWOV (2000). *Data Sources in Road Safety Research In the Netherlands*.
<http://www.swov.nl/en/kennisbank/gegevens/index.html>
- TERCERO, F. & ANDERSSON, R. (2004) Measuring transport injuries in a developing country: an application of the capture-recapture method. *Accident analysis and prevention*, 36, 13-20.
- TRL, INRETS , SWOV , Danish Road directorate, DENCO, Universia di Brescia, BAST, Kuratorium fur Verkehrssicherheit, Transpor Research Centre & Aristotle University of Thessaloniki (2000). *The DUMAS Project: Developing Urban Management and Safety. Research Report*.
- TRL, INRETS, SWOV, Danish Road directorate, DENCO, Universia di Brescia, BAST, Kuratorium fur Verkehrssicherheit, Transpor Research Centre & Aristotle University of Thessaloniki (2000). *The DUMAS Projec: Developing Urban Management and Safety.WP-1. Existing experience*.
- VALERO, P. (1999) *Proyecto docente: Proceso de datos en Psicología*. Facultad de Psicología. Universidad de Valencia
- VALERO, P. & YOUNG, F. (2000) *ViSta: The visual statistics system. Missing data analysis*. Technical report. LC. Thurstone Psychometric Laboratory. North Carolina University – INTRAS (Univ. de Valencia). <http://www.uv.es/valerop>
- VOAS, R.B. (1993) Issues in cross-national comparisons of crash data. *Addiction* 88 (7), 959–967.
- WALLER, J.A. (1972) Nonhighway injury fatalities. The roles of alcohol and problem drinking, drugs and medical impairment. *Journal of Chronical Disease*, 25, 33-45.

- WHO Ad Hoc Technical Group (1979). Road Traffic Accident Statistics, EURO Reports and Studies 19, Regional Office for Europe, World Health Org., Copenhagen.
- XUNTA DE GALICIA (2006) Plan de Seguridade Viaria de Galicia (2006-2010). http://www.dgt.es/dgt_informa/observatorio_seguridad_vial/Plan_de_Seguridad_Galicia2006-2010.pdf
- YANNIS, G. & EVGENIKOS, P. (2006) *Work Package 1: CARE Accident Data*. Paper presented to Safetynet Conference. Prague.

Mas información sobre el proyecto SAU en:

<http://www.uv.es/sau/>