

PROYECTO BIA: BARCELONA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

¹ Liesa Mestres, F.; ¹ Gallegos Díez, D.

¹ Cátedra Applus+ en Seguridad del Automóvil. Universidad Politécnica de Cataluña

Área temática: Métodos para el análisis de los accidentes de tráfico

Av. Diagonal 647, Edifici ETSEIB, Pabellón F, planta 1,

08028, Barcelona, España

francisco.liesa@upc.edu, dgallegos@appluscorp.com

RESUMEN

Actualmente la investigación de accidentes es una de las principales herramientas para la mejora de la seguridad en el automóvil, intentando evitar el accidente o disminuyendo las consecuencias de éste en caso de que el accidente ocurra.

El principal objetivo de este proyecto de investigación es analizar en profundidad los accidentes en la ciudad de Barcelona. Este análisis se realiza por un equipo mixto de ingenieros y médicos. La metodología seguida durante la prueba piloto realizada es completamente innovadora, dado que los técnicos se desplazan en una ambulancia del Servicio de Emergencias Médicas para obtener in situ datos de los tres factores principales a estudiar: vehículo, víctima y vía, que serán complementados posteriormente por otra información recogida a posteriori.

Se ha realizado una prueba piloto con una duración de un año, donde se han investigado más de 150 casos de accidentes urbanos con víctimas. Los datos recogidos permiten estudiar en profundidad los patrones de lesión que existen en accidentes de vehículos de dos ruedas y atropellos, accidentes típicos en las ciudades y difíciles de determinar en otros ámbitos de estudio.

Las instituciones participantes en el Proyecto BIA son el Ayuntamiento de Barcelona, Guardia Urbana de Barcelona, la Agencia de Salud Pública de Barcelona, el Servicio de Emergencias Médicas, Applus+ IDIADA, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, el Hospital Clínico de Barcelona y la Cátedra Applus+ en Seguridad del Automóvil, coordinadora del Proyecto.

PALABRAS CLAVE: accidente urbano, investigación de accidentes

1. INTRODUCCIÓN

La investigación de accidentes es uno de los pilares en la evolución tanto de los sistemas de seguridad del vehículo como de la seguridad vial en general, dado que es una disciplina que aporta información de campo sobre los tres factores que aparecen en un accidente: víctima, vehículo y vía.

La investigación de accidentes en zona urbana es la mejor herramienta para ampliar el conocimiento acerca de las tipologías de accidentes que casi exclusivamente se dan en ciudad, como pueden ser por ejemplo atropellos o accidentes de vehículos de dos ruedas, especialmente ciclomotores.

El Proyecto BIA (Barcelona Investigación de Accidentes), liderado por la Cátedra Applus+ en Seguridad del Automóvil tiene por objetivo ahondar en el conocimiento del trinomio víctima-vehículo-vía con la finalidad de poder detectar posibles mejoras a introducir en cualquiera de ellos. En la realización del Proyecto BIA colaboran el Ayuntamiento de Barcelona, Guardia Urbana de Barcelona, la Agencia de Salud Pública de Barcelona, el Servicio de Emergencias Médicas, el Hospital Clínico de Barcelona y Applus+ IDIADA.

2. OPERATIVA

La operativa que se ha puesto en marcha durante la realización del Proyecto BIA es desplazarse con el equipo de la ambulancia asignada por el SEM por la ciudad de Barcelona, incorporándose el ingeniero a su salida de la base general y manteniéndose durante la duración de la guardia correspondiente. Así pues, a la llegada de la ambulancia al lugar del accidente, el ingeniero de campo toma todos los datos a implementar en los formularios in situ.

Los formularios in situ están divididos en varias hojas de recogida de datos. Estas hojas hacen referencia a la recogida general de datos, a las características del vehículo, la descripción de la vía y finalmente a las características de la víctima. Además, hay una hoja cifrada con la información a cumplimentar por el equipo médico posteriormente. Además de los formularios in situ, el ingeniero también dispone de formularios denominados a posteriori.

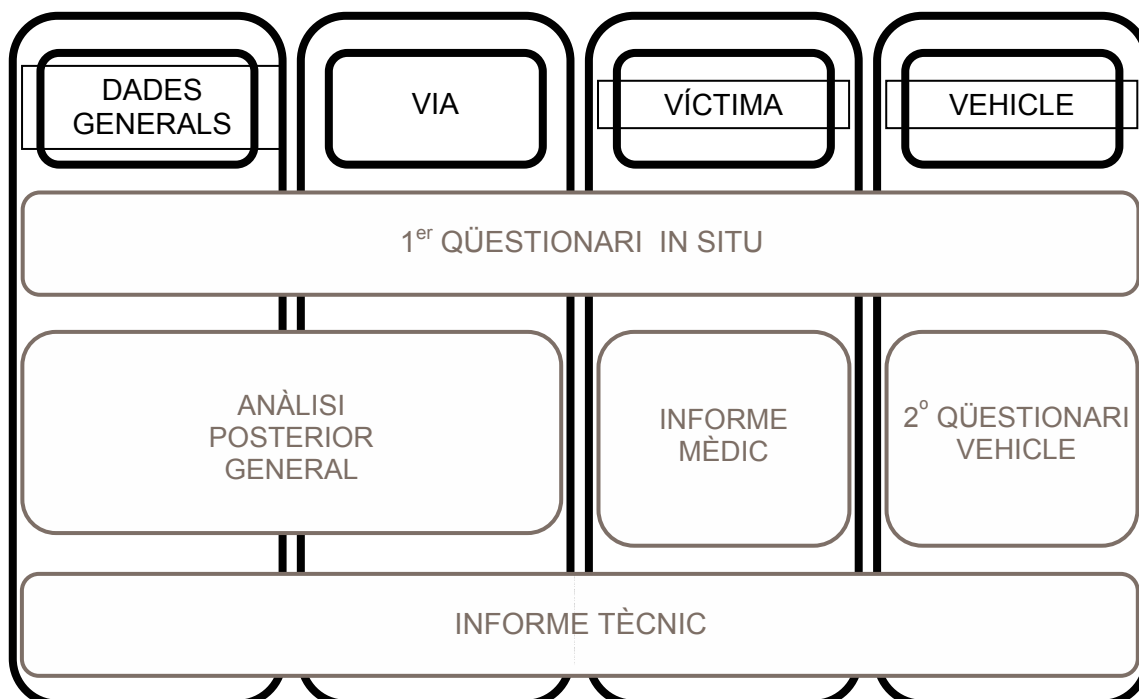
Estos formularios contienen mucha más información para realizar un estudio en profundidad de cada caso en particular, y ya están diseñados en función del tipo de accidente.

Tanto los formularios in situ como los formularios a posteriori se rellenen mientras el personal del Servicio de Emergencias Médicas está realizando la primera atención a la víctima en el lugar del accidente. A la llegada al Hospital Clínico, se deposita la hoja correspondiente del formulario in situ para periódicamente recoger la codificación de lesiones de la víctima e incorporar toda esta información a la información recogida por el ingeniero de campo.

Cuando se ha depositado la hoja de información en el Hospital el ingeniero de campo se reincorpora a la ambulancia con el equipo del Servicio de Emergencias Médicas a la espera de que su presencia sea requerida para atender otro accidente.

3. ANÁLISIS GLOBAL DE LOS ACCIDENTES

Para poder analizar con profundidad la información recogida por los ingenieros de campo en los formularios in situ y formularios a posteriori y por el equipo médico en las codificaciones de las lesiones de las víctimas, se ha diseñado una base de datos con tratamiento específico de campos.



4. RESULTADOS ESTADÍSTICOS GENERALES

Desde Mayo de 2006 hasta Julio de 2007 se han estudiado un total de 143 accidentes. En la Tabla 1, se presenta la distribución horaria en que se han trabajado los diferentes casos:

Tabla 1: Número de casos en función de la franja horaria

Franja horaria	NÚMERO DE ACCIDENTES					TOTAL	Accidentes [%]
	T	M	CI	P	O		
1:00 – 1:59	*	*	*	*	*	0	0
2:00 – 2:59	*	*	*	*	*	0	0
3:00 – 3:59	*	*	*	*	*	0	0
4:00 – 4:59	*	*	*	*	*	0	0
5:00 – 5:59	*	*	*	*	*	0	0
6:00 – 6:59	*	*	*	*	*	0	0
7:00 – 7:59	*	*	*	*	*	0	0
8:00 – 8:59	3	5	2	*	*	10	7,0
9:00 – 9:59	1	16	9	3	1	30	21,2
10:00 – 10:59	1	7	5	8	*	21	14,8
11:00 – 11:59	*	3	2	3	1	9	6,3
12:00 – 12:59	1	2	2	*	*	5	3,5
13:00 – 13:59	*	3	*	1	*	4	2,8
14:00 – 14:59	*	1	*	1	*	2	1,4
15:00 – 15:59	*	*	*	1	*	1	0,7
16:00 – 16:59	1	5	4	1	*	11	7,8
17:00 – 17:59	1	3	4	3	1	12	8,5
18:00 – 18:59	1	3	8	2	*	14	9,9
19:00 – 19:59	*	7	5	1	2	15	10,5
20:00 – 20:59	*	2	3	*	1	6	4,2
21:00 – 21:59	1	*	*	*	*	1	0,7
22:00 – 22:59	*	*	*	*	*	0	0
23:00 – 23:59	1	*	*	*	*	1	0,7
24:00 – 24:59	*	*	*	*	*	0	0
TOTAL	11	57	44	24	6	142	100

T = turismos, M = motocicletas, CI = ciclomotores, P = peatones i O = otros

Los aspectos más destacables de la Tabla 1 son:

- El tipo de accidente en función del tipo de vehículo implicado varia en función de la franja horaria.

- En el caso de las motocicletas, el 53,3% de los accidentes sucede en la franja horaria de 9:00 a 9:59 horas. En esta franja horaria la intensidad de tráfico es muy elevada y estos vehículos circulan realizando maniobras comprometidas dentro del tráfico. En la franja comprendida entre las 19:00 a 19:59 se observa el mismo fenómeno, con el 46.7% de los accidentes correspondiente a este tipo de vehículo. En cambio, en la franja de 10:00 a 10:59, los accidentes se reducen en un 50% dado que la fluidez del tráfico es mucho mayor.
- El comportamiento de los ciclomotores coincide con el de las motocicletas aunque se producen una cantidad menor de accidentes con este tipo de vehículo. Este fenómeno puede deberse a la mayor maniobrabilidad de estos vehículos de dos ruedas respecto a las motocicletas.
- Los atropellamientos en las franjas horarias donde hay una muy elevada densidad de tráfico, por ejemplo, 9:00 a 9:59 ó 19:00 a 19:59 representan una pequeña parte de los accidentes, mientras que en franjas horarias con menor densidad de tráfico aumentan muy significativamente, producto de la mayor velocidad media de circulación.
- Las franjas horarias con mayor porcentaje de accidentes son 9:00 a 9:59, de 10:00 a 10:59 y de 19:00 a 19:59 horas, con un 21,2 %, 14,8 % y 10,5 % respectivamente.

En la Tabla 2 se presenta la distribución de accidentes en función del vehículo que contiene a la víctima atendida:

Tabla 2. Distribución de accidentes en función del vehículo

TIPO DE VEHÍCULO	NÚMERO DE ACCIDENTES	PORCENTAJE [%]
Motocicletas	57	39,9
Ciclomotores	45	31,5
Peatones	24	16,8
Turismos	11	7,7
Bicicletas	4	2,8
Autobuses	2	1,4
TOTAL	143	100

En la Tabla 2 se observa como los accidentes más numerosos que requieren la asistencia de los Servicios de Emergencias Médicas son los accidentes de Vehículos de 2 ruedas, motocicleta y ciclomotor, seguidos por los Atropellos. Así pues, estos serán los dos principales grupos de estudio con la finalidad de conocer el accidente más en profundidad.

Hay que indicar que el 61 % de las víctimas atendidas son finalmente trasladadas a hospitales y clínicas, y que de éstos, aproximadamente el 50% son trasladados al Hospital Clínico, hospital de referencia para este proyecto de investigación.

Otro dato importante a tener en cuenta es estudiar el porcentaje de lesionados en función del vehículo accidentado, presentado en la Tabla 3.

Tabla 3: Porcentaje de lesionados en función del vehículo

Vehicle	Total accidents	Total lesionats	Percentatge lesionats [%]
Motocicleta	57	53	93
Ciclomotor	45	40	89
Vianant	24	24	100
Cotxe	11	2	18
Total	137	119	87

Como se puede observar en la Tabla 3, en caso de que se produzca un atropello, la probabilidad de que el peatón sufra algún tipo de lesión es del 100%. En el caso de vehículo de dos ruedas, la probabilidad de que se produzcan lesiones es elevada dada la poca protección de ciertas zonas del cuerpo y la propia cinemática del accidente. También es relevante el hecho de que en caso de que el accidente lo padezca un vehículo de turismo la probabilidad de lesión disminuye dada

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL GRUPO DE VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS

Los accidentes de vehículos de dos ruedas se encuentran clasificados en función del tipo de impacto, pudiendo ser frontal, lateral, posterior y ninguno (equivalente a una caída sin contacto con otro vehículo). En la Tabla 4 se presentan los accidentes según este criterio.

Tabla 4. Clasificación de los accidentes en función del tipo de impacto

TIPO DE IMPACTO	NÚMERO DE ACCIDENTES			PORCENTAJE [%]
	M	C	TOTAL	
Lateral	29	11	40	39,2
Frontal	17	16	33	32,3
Ninguno	10	12	22	21,6
Posterior	1	6	7	6,9
TOTAL	57	45	102	100

M = motocicletas y C = ciclomotores

En la Tabla 4 se observa que la mayoría de accidentes se deben a impactos laterales, seguidos por los frontales. Estos datos concuerdan con el tipo de circulación que caracteriza a este colectivo en la ciudad de Barcelona, circulando entre carriles y potenciando los impactos laterales que acaban con una caída. El hecho de que haya un número mayor de accidentes de motocicleta que de ciclomotor puede indicar una peor maniobrabilidad y puede deberse al cambio de normativa en cuanto al permiso de circulación.

Fruto de un impacto primario puede producirse un impacto secundario, generalmente a causa de una caída provocada por el primer impacto. En la Tabla 5 se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 5. Clasificación de las caídas laterales y los impactos secundarios

Tipo de impacto	Caída lateral		Impacto secundario en la vía		
	Sí [%]	No [%]	Sí [%]	No [%]	Desconocido [%]
Lateral	52,5	47,5	67,5	32,5	0
Frontal	42,4	57,6	45,5	51,5	3
Ninguno	100,0	0	100,0	0	0
Posterior	42,9	57,1	85,7	14,3	0

Otro resultado que se puede obtener del análisis de los datos procedentes de la clasificación de los formularios es que el 50% de impactos primarios con vehículos de turismo son laterales, el 40% son frontales y el 10% restante son posteriores.

Haciendo referencia a las lesiones sufridas por los conductores o acompañantes de este tipo de vehículo, se constata de que en caso de padecer un accidente con un vehículo de dos ruedas existe una probabilidad del 90% de sufrir algún tipo de lesión.

En la zona correspondiente a cabeza y cuello se detecta una probabilidad reducida de sufrir lesiones, dato que corrobora que la utilización del casco, generalizada en Barcelona, es un elemento clave en la protección de esta región del cuerpo del motorista en caso de accidente.

Se presentan unos porcentajes elevados de lesiones en las extremidades inferiores y pelvis, indicando que esta es la zona que se debe trabajar, tanto en la concienciación de una buena protección como en una mejora de los diseños de los carenados de las motocicletas, dado que esta región del cuerpo es la primera que impacta con el suelo en una caída o bien contra otro objeto en un impacto lateral, pudiendo quedar aprisionada.

En el caso de las lesiones en tórax y extremidades superiores hay que decir que la mayoría se producen en los impactos secundarios contra el suelo o contra zonas del vehículo, especialmente en las manos por la no utilización de

guantes, que en caso de caída se pueden presentar laceraciones de diversa importancia.

Concretamente, en la Fig.1 se presentan las lesiones de las víctimas atendidas en los accidentes de tráfico estudiados en función de la zona del cuerpo en que se presentan:

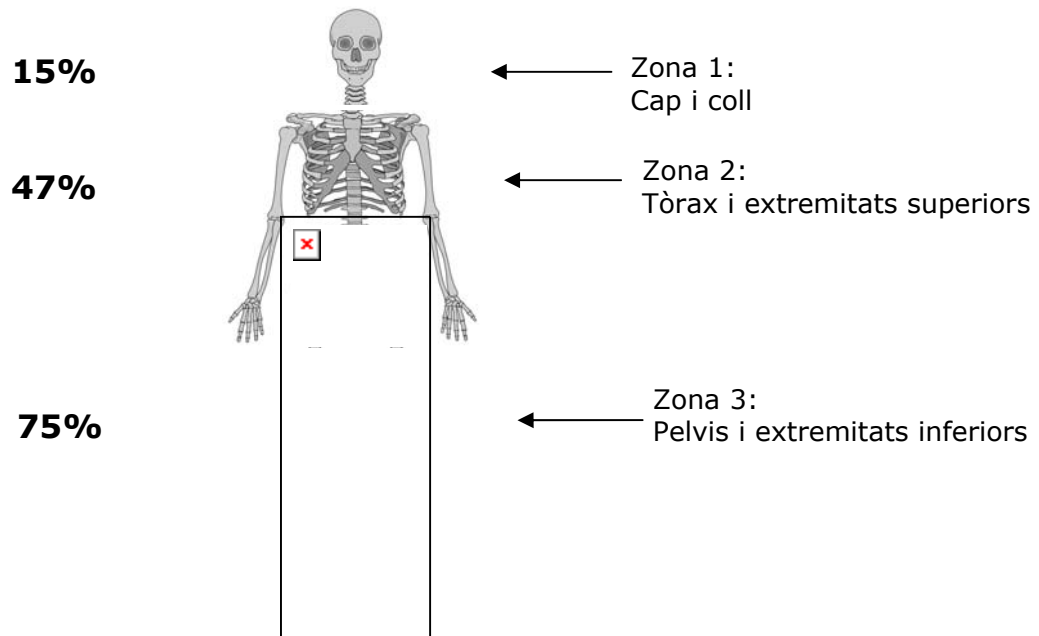


Fig. 1. Probabilidad de padecer lesiones en caso de accidente con un vehículo de dos ruedas

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL GRUPO DE ATROPELLOS

Para estudiar la accidentología de los peatones, se realiza una clasificación de los atropello en función del vehículo implicado. En la Tabla 6 se observan los porcentajes obtenido para cada tipo de vehículo.

Tabla 6. Número de atropellos en función del tipo de vehículo

Tipo de vehículo	Número de accidentes	Porcentaje [%]
Coche	13	54,1
Motocicleta	5	20,9
Furgoneta	3	12,5
Ciclomotor	2	8,3
Camión	1	4,2
TOTAL	24	100

De los datos de la Tabla 6, se concluye que en la mayoría de atropellos es un vehículo de turismo y una motocicleta respectivamente los vehículos implicados, con un 54 y un 21% respectivamente.

En la Tabla 7 se muestran los datos de impactos secundarios de los peatones, es decir, impactos contra la vía principalmente que se producen después del atropello.

Tabla 7. Clasificación en función de los impactos secundarios

Tipo de vehículo	Impacto secundario		
	Sí [%]	No [%]	Desconocido [%]
Coche	35,7	64,3	0
Motocicleta	40,0	20,0	40,0
Ciclomotor	50,0	50,0	0
Furgoneta	50,0	50,0	0
Camión	0	0	100

Este subgrupo de estudio es el subgrupo más desprotegido de todos, dado que el contacto entre peatón y vehículo es completamente directo. Este dato se

refleja en que en caso de atropello siempre se padece algún tipo de lesión (ver Tabla 3).

Estudiando las zonas en que el peatón presenta una mayor probabilidad de sufrir lesiones, estas corresponden a la pelvis y extremidades inferiores, con un 75%, y la zona de cabeza y cuello, con un 29% respectivamente. Este hecho es debido a que la cinemática del accidente hace que primer lugar se produzca un contacto entre las extremidades inferiores y la parte frontal del vehículo y que en el impacto secundario se produce principalmente contacto entre la cabeza y el pavimento o otros elementos existentes en la vía.

En la Fig. 2 se presenta la probabilidad de que las zonas del cuerpo del peatón presenten lesiones en caso de atropello.

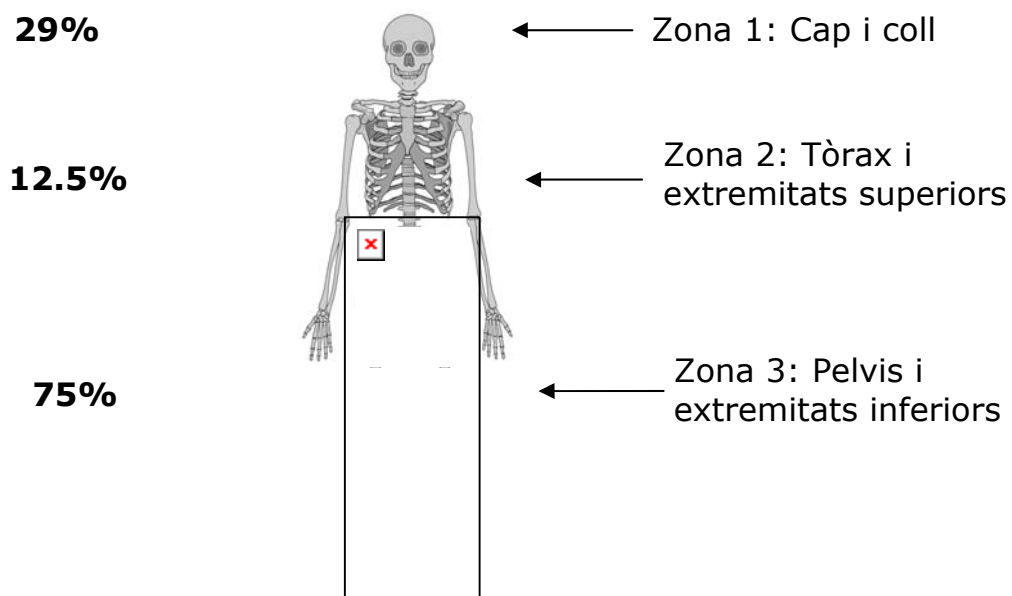


Fig. 2. Distribución de la probabilidad de lesiones en un peatón

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del análisis de los resultados obtenidos en el Proyecto BIA hasta el momento son:

-La distribución de la movilidad en Barcelona hace necesario subdividir la accidentología en diferentes grupos de trabajo, siendo los correspondientes al vehículo de dos ruedas y a los peatones aquellos que presentan una mayor densidad de casos de estudio recogido.

- La probabilidad de que un peatón padezca alguna lesión en caso de accidente es del 100%, mientras que en el vehículo de dos ruedas es de aproximadamente el 90%.

- El 75% de los lesionados en atropellos presentan lesiones en pelvis o extremidades inferiores, siendo la siguiente región del cuerpo con mayor probabilidad de padecer lesiones la cabeza y el cuello con un 29%.

- El 75% de los lesionados en vehículo de dos ruedas presenta lesiones en las extremidades inferiores, mientras que el 47% presenta lesiones en tórax y extremidades superiores, mayoritariamente producidas éstas últimas por impactos secundarios contra la vía u otros vehículos.